

HEAD AND NECK 4



РОССИЙСКИЙ ЖУРНАЛ

ГОЛОВА И ШЕЯ

ЖУРНАЛ ФЕДЕРАЦИИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ЛЕЧЕНИЮ ЗАБОЛЕВАНИЙ ГОЛОВЫ И ШЕИ

俄罗斯头颈期刊 头颈疾病治疗专业协会期刊

41

SURGICAL MANAGEMENT OF STAGE I AND II LARYNGEAL CANCER USING LASER MICROSURGERY AND BIOENGINEERING TECHNOLOGY

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ РАКА ГОРТАНИ I-II СТАДИЙ
С ПРИМЕНЕНИЕМ ЛАЗЕРНЫХ МИКРОХИРУРГИЧЕСКИХ И
БИОИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

期和 II 期喉癌的外科治疗：应用激光显微手术与生物工程技术

152

FIBROLIPOMA OF THE NASAL CAVITY AND NASOPHARYNX

ФИБРОЛИПОМА ПОЛОСТИ НОСА И НОСОГЛОТКИ
鼻腔及鼻咽部纤维脂肪瘤

186

ON THE ISSUE OF DETERMINING TACTICS FOR SURGICAL FACIAL REJUVENATION

К ВОПРОСУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТАКТИКИ ПРИ
ХИРУРГИЧЕСКОМ ОМОЛОЖЕНИИ ЛИЦА
关于面部年轻化手术策略选择的问题

RUSSIAN JOURNAL

ДЕКАБРЬ/DECEMBER 2025

HEAD AND NECK 4

RJ

ГОЛОВА И ШЕЯ

ЖУРНАЛ ФЕДЕРАЦИИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ЛЕЧЕНИЮ ЗАБОЛЕВАНИЙ ГОЛОВЫ И ШЕИ
ALL-RUSSIAN FEDERATION OF THE SPECIALISTS IN HEAD & NECK DISEASES

俄罗斯头颈期刊 头颈疾病治疗专业协会期刊

ISSN 2414-9713 (Online)
ISSN 2310-5194 (Print)

Medical reviewed journal

The authors declare that they have no competing interests
Published materials conforms to internationally accepted
ethical guidelines. Articles are checked in the "Anti-Plagiarism"
system for the detection of borrowings.

The cipher and the name of the scientific specialty:

- 3.1.9. Surgery
- 3.1.15. Cardiovascular surgery
- 3.1.10. Neurosurgery
- 3.1.6. Oncology, radiation therapy
- 3.1.3. Otorhinolaryngology
- 3.1.5. Ophthalmology
- 3.1.16. Plastic surgery
- 3.1.7. Dentistry
- 3.1.2. Maxillofacial surgery
- 3.1.25. Radiation diagnostics
- 3.3.3. Pathological physiology
- 3.1.19. Endocrinology
- 3.1.12. Anesthesiology and resuscitation
- 1.5.22. Cell Biology
- 3.2.3. Public health and health organization, sociology and history of medicine

Editor in chief

I.V. Reshetov, professor, Russian Academy
of Science academician

Editorial staff manager: N.V. Ivanov

Translator into English: S.O. Gening
Chinese translator: Xinyi Yang

Founder and Publisher:
Russian Federation of treatment specialists
in Head&Neck pathology

EDITORIAL BOARD

RESHETOV IGOR VLADIMIROVICH,
Academician of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Medicine, Professor,
I.M. Sechenov First Moscow State Medical University
(Sechenov University), Academy of postgraduate education under
FSBU FSCC of FMBA of Russia, Moscow, Russia

JATIN P.SHAH
deputy. chief editor, d.m.s. professor, New York, USA

DROBYSHEV ALEXSEY YUREVICH
deputy. chief editor, d.m.s. professor, A.I. Yevdokimov Moscow State University of
Medicine and Dentistry, Moscow, Russia

GRACHEV NIKOLAI SERGEEVICH
scientific editor, MD, PhD, DSc, Dmitry Rogachev National Medical Research
Center Of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology, Moscow, Russia

SVYATOSLAVOV DMITRIY SERGEEVICH
Scientific editor, PhD, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University
named (Sechenov University), Moscow, Russia

KASTYRO IGOR VLADIMIROVICH
Executive Secretary, MD, PhD, DSc, Secretary of the Federation of Specialists
in the Treatment of Head and Neck Diseases, Peoples' Friendship University of
Russia (RUDN University), Medical Institute, Moscow, Russia

PRYANIKOV PAVEL DMITRIEVICH
Executive Secretary, MD, PhD, Head ENT department of the Russian Children's
Clinical Hospital, Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

GORBUNOV SERGEY ALEXANDROVICH
Executive Secretary, MD, PhD, Associate Professor in the Department of
Otorhinolaryngology, Central State Medical Academy, Moscow, Russia

Website of the Federation <http://headneckfdr.ru>
Website of the journal <https://hnj.science>



Общероссийская общественная организация
Федерация специалистов
по заболеваниям
органов головы и шеи

The journal is included in the SCOPUS, EBSCO,
Index Copernicus, Google Scholar, Russian Science
Citation Index (RSCI) based on the Scientific
Electronic Library eLibrary.ru (NEB)

The Journal is included in the List of Peer-reviewed Scientific Journals recommended for publication of principal scientific results of dissertations
competing for scientific degree of Candidate of Science and scientific degree of Doctor of Science (came into effect on 01.12.2015).

The journal is included in the SCOPUS, EBSCO, Index Copernicus, Google Scholar, Russian Science Citation Index (RSCI)
based on the Scientific Electronic Library eLibrary.ru (NEB).



Editor office address:

Begovaya str., 24, office. 2, Moscow
Russian Federation
Tel. (fax): +7 (495) 544-85-09
E-mail: headneck@inbox.ru

Advertising: N.I. Kalyaeva

Tel.: +7 (926) 919-29-11

Date of issue – 30.12.2025

Free price

The journal has been registered by Federal
service for supervision of communication,
information technologies and mass
communications

Head&Neck Russian edition. Journal of
All-Russian social organization "Federation
of specialists in Head&Neck pathologies
treatment

ПИ № ФС77-54135 от 17.05.13

Format 60x90 1/8 Print cond. P.8
Print run 1000 ex.

Issuing calendar – 4 issues per year

Impact factor RSCI 0,744

Printed in printing house
"Luxury Print"
115142, Moscow, St. Technikov, d. 21

Reprinting and any materials and
illustrations reproduction from the
journal in printed or electronic form
is permitted only from written consent
of the publisher

RUSSIAN JOURNAL

ДЕКАБРЬ/DECEMBER 2025

HEAD AND NECK 4

RJ

ГОЛОВА И ШЕЯ

ЖУРНАЛ ФЕДЕРАЦИИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ЛЕЧЕНИЮ ЗАБОЛЕВАНИЙ ГОЛОВЫ И ШЕИ
ALL-RUSSIAN FEDERATION OF THE SPECIALISTS IN HEAD & NECK DISEASES

俄罗斯头颈期刊 头颈疾病治疗专业协会期刊

ISSN 2414-9713 (Online)
ISSN 2310-5194 (Print)

Медицинский рецензируемый журнал

Авторы подтверждают, что не имеют конфликта интересов.
Публикуемые материалы соответствуют международно
признанным этическим принципам. Статьи проходят проверку
в системе «Антиплагиат» на обнаружение заимствований.

Шифр и наименование научной специальности:

- 3.1.9. Хирургия
 - 3.1.15. Сердечно-сосудистая хирургия
 - 3.1.10. Нейрохирургия
 - 3.1.6. Онкология, лучевая терапия
 - 3.1.3. Оториноларингология
 - 3.1.5. Офтальмология
 - 3.1.16. Пластическая хирургия
 - 3.1.7. Стоматология
 - 3.1.2. Челюстно-лицевая хирургия
 - 3.1.25. Лучевая диагностика
 - 3.3.3. Патологическая физиология
 - 3.1.19. Эндокринология
 - 3.1.12. Анестезиология и реаниматология
 - 1.5.22. Клеточная биология
- 3.2.3. Общественное здоровье и организация здравоохранения, социология и история медицины

Главный редактор
И.В. Решетов, академик РАН, д.м.н., профессор

Заведующий редакцией: Н.В. Иванов

Переводчица на английский язык: С.О. Генинг
Переводчик на китайский язык: Ян Синь

Учредитель и Издатель:
Общероссийская общественная организация
«Федерация специалистов по лечению заболеваний головы и шеи»

РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА

РЕШЕТОВ И.В.
главный редактор, академик РАН, д.м.н.,
профессор, ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова
(Сеченовский университет), Академия постдипломного
образования ФГБУ ФНКЦ ФМБА России, Москва, Россия

JATIN P. SHAH
зам. главного редактора, д.м.н. профессор, Нью-Йорк, США

DROBYSHEV A.YU.
зам. главного редактора, д.м.н. профессор,
ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А.И. Евдокимова», Москва, Россия

GRAACHEV H.C.
научный редактор, д.м.н., ФГБУ «НМИЦ ДГОИ
им. Дмитрия Рогачева», Москва, Россия

СВЯТОСЛАВОВ Д.С.
научный редактор, к.м.н., ФГАОУ ВО Первый МГМУ
им. И.М. Сеченова (Сеченовский университет), Москва, Россия

КАСТЬЯРО И.В.
ответственный секретарь, д.м.н., секретарь Федерации
специалистов по лечению заболеваний головы и шеи, Медицинский
институт РУДН, Москва, Россия

ПРЯНИКОВ П.Д.
ответственный секретарь, к.м.н., зав. отделением
оториноларингологии ОСП РДКБ ФГАОУ ВО РНИМУ
им. Н. И. Пирогова Минздрава России, Москва, Россия

ГОРБУНОВ С.А.
ответственный секретарь, к.м.н., доцент кафедры оториноларингологии
ФГБУ ДПО "Центральная государственная медицинская академия"
Управления делами Президента РФ, Москва, Россия

Сайт Федерации <http://headneckfd.ru>
Сайт журнала <https://hnj.science>



Общероссийская общественная организация
Федерация специалистов
по заболеваниям
органов головы и шеи

Сайт конгресса
headneckcongress.ru headneckconco.ru
Журнал входит в базы SCOPUS, EBSCO,
Index Copernicus, Google Scholar, elibrary.ru.

Журнал включен в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (вступил в силу 01.12.2015).

Журнал входит в базы SCOPUS, EBSCO, Index Copernicus, Google Scholar, elibrary.ru, Russian
Science Citation Index (RSCI) на платформе Web of Science



Адрес редакции:
Москва, ул. Беговая, д.24, офис. 2
Тел. (факс): (495) 544-85-09
E-mail: headneck@inbox.ru

Размещение рекламы:
Н.И. Калеева
Тел.: 8 (926) 919-29-11
Дата выхода – 30.12.2025
Свободная цена

Журнал зарегистрирован Федеральной
службой по надзору в сфере связи,
информационных технологий и массо-
вых коммуникаций (Роскомнадзор)
Head and Neck / Голова и шея.
Российское издание. Журнал
Общероссийской общественной орга-
низации «Федерация специалистов по
лечению заболеваний головы и шеи»

ПИ № ФС77-54135 от 17.05.13

Формат 60x90 1/8. Усл. печ. л. 8.
Тираж 1000 экз.

График выхода – 4 номера в год

Импакт фактор РИНЦ 0,744

Отпечатано в типографии
"Лакшери Принт"
115142, Москва, ул. Речников, д. 21

Перепечатка и любое воспроизве-
дение материалов и иллюстраций в
печатном или электронном виде из
журнала допускается только с пись-
менного разрешения издателя

EDITORIAL BOARD

Brovkina A.F., Academician of the Russian Academy of Sciences, MD, DSc, Professor RMACPE of the Ministry of Health of Russia, Moscow, Russia, 3.1.5. Ophthalmology
 Bystrova A.A., Russian Children's Clinical Hospital, Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia, 3.1.12. Anesthesiology and resuscitation
 Vabalayte K.V., Doctor of Medical Sciences, Professor, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Saint-Petersburg State University, Saint-Petersburg, Russia 3.1.9. Surgery
 Vlasova T.I., Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Normal Physiology and Pathophysiology, N.P. Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia 3.3.3. Pathophysiology
 Gombberg M.A., MD, DSc, Professor, Moscow scientific and practical center of dermatovenerology and cosmetology, Moscow Department of health, Moscow, Russia, 3.1.23. Dermatovenerology
 Davydov D.V., MD, DSc, Professor, FSAEI «Russian University of peoples' friendship», Moscow, Russia, 3.1.5. Ophthalmology
 Dolgalev A.A., MD, DSc, Professor, Stavropol State Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation, Stavropol, Russia, 3.1.7. Dentistry
 Daikhes N.A., corr. member of RAS, MD, DSc, Professor, FSBI NCCO FMBA of Russia, Moscow, Russia, 3.1.3. Otorhinolaryngology
 Drozdrova G.A. – MD, DSc, Professor, Department of General Pathology and Pathophysiology, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia 3.3.3. Pathophysiology
 Zhukova O.V., MD, DSc, Professor, chief physician, Moscow scientific and practical center of dermatovenerology and cosmetology, Moscow Department of health, Moscow, Russia, 3.1.23. Dermatovenerology
 Ivanov S.Yu., corr. member of RAS, MD, DSc, Professor, FSAEI First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov (Sechenov University), Moscow, Russia, 3.1.7. Dentistry
 Istranov A.L., MD, DSc, Professor, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia, 3.1.16. Plastic surgery
 Kastyro I.V. – Doctor of Medical Sciences, Professor, Department of Plastic Surgery, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia 3.3.3. Pathophysiology
 R.N. Komarov, Doctor of Medical Sciences, Professor, Sechenov First Moscow State Medical University under Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia 3.1.15. Cardiovascular Surgery
 Kosyрева T. F., Professor, MD, DSc, Department Pediatric Dentistry and Orthodontics, Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University), 3.1.7. Dentistry
 Kropotov M.A., MD, DSc, Professor, FSBI NMRC named after NN Blokhin Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia, 3.1.6. Oncology, Radiation Therapy
 Kochurova E.V., MD, Professor, Professor of the Department of Maxillofacial Surgery named after N.N. Bazhanov Institute of Dentistry (Sechenov University), Moscow, Russia, 3.1.7. Dentistry
 Kryukov A.I., corresponding member of RAS, MD, DSc, Professor, SBIH «Scientific Research Clinical Institute of Otorhinolaryngology named after L.I. Sverzhevsky», Moscow, Russia, 3.1.3. Otorhinolaryngology
 Kuznetsov M.R., MD, DSc, Professor, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia, 3.1.15. Cardiovascular surgery
 Kulakov A.A., Academician of the Russian Academy of Sciences, MD, DSc, Professor, FSBI «CSRIS&MFS» of the Ministry of Health of Russia, Moscow, Russia, 3.1.2. Maxillofacial surgery
 Lopatin A.V., MD, DSc, Professor, Russian Children's Clinical Hospital, Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia, 3.1.2. Maxillofacial surgery
 Makeeva I.M., MD, DSc, Professor, Director of the Institute of dentistry I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia, 3.1.7. Dentistry
 Manturova N.E., MD, DSc, Professor, RCRMU named after N.I. Pirogov, Moscow, Russia
 Mamontov A.S., MD, professor, MSROI named after PA Herzen, Moscow, Russia, 3.1.16. Plastic surgery
 Mudunov A.M., MD, DSc, Lapino Hospital, Moscow Region, Russia, 3.1.6. Oncology, Radiation Therapy
 Melnichenko G.A., Academician of the Russian Academy of Sciences, MD, DSc, Professor, Institute of Clinical Endocrinology, FSBI «Endocrinology scientific Center», Ministry of Health of Russia, Moscow, Russia, 3.1.19. Endocrinology
 Parshin V.D., Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, MD, DSc, Professor, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia, 3.1.9. Surgery
 S.N. Perekhodov, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Medical Sciences, Professor, FSAEI HE Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A.I. Evdokimov, Moscow, Russia 3.1.34. Battlefield Surgery
 N.A. Petunina, Corresponding Member of Russian Academy of Sciences, Doctor of Medical Sciences, Professor, Sechenov First Moscow State Medical University under Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia 3.1.19. Endocrinology
 Polyakov A.P., MD, DSc, Associate Professor, MSROI named after P.A. Herzen, Moscow, Russia, 3.1.6. Oncology, Radiation Therapy
 Poteaka N.N., MD, DSc, Professor, director, Moscow scientific and practical center of dermatovenerology and cosmetology, Moscow Department of health, Moscow, Russia, 3.1.23. Dermatovenerology
 Podvaznikov S.O., MD, DSc, Professor, FSBEI FPE RMACPE MOH Russia, Moscow, Russia Put' V.A., MD, Professor, FSAEI First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov (Sechenov University), Moscow, Russia, 3.1.9. Surgery
 Put' V.A., MD, Professor, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia, 3.1.7. Dentistry
 Popaduk V.I., MD, Prof., Federal State Educational Institution of the Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia 3.1.3. Otorhinolaryngology
 V.A. Reva, Doctor of Medical Sciences, Professor, Kirov Military Medical Academy of the Ministry of Defense of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia 3.1.34. Battlefield Surgery
 Romanchyshen A.F., MD, Professor, St. Petersburg State Pediatric Medical University, St. Petersburg, Russia, 3.1.9. Surgery
 Sahakyan S.V., MD, DSc, Professor, FSBI «Moscow Scientific Research Institute of Eye Diseases named after Helmholz», Moscow, Russia, 3.1.5. Ophthalmology
 Sadovsky V.V., Academician of RAMTS, DSc, Ph.D., Professor, President of the STAR, Moscow, Russia, 3.1.7. Dentistry
 Serova N.S., MD, Professor, FSAEI First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov (Sechenov University), Moscow, Russia, 3.1.25. Radiation diagnostics
 Svitushkin V.M., DSc, Ph.D., Professor, FSAEI First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov (Sechenov University), Moscow, Russia.
 3.1.3. Otorhinolaryngology
 Startseva O.I. MD, DSc, Professor, FSAEI First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov (Sechenov University), Moscow, Russia, 3.1.16. Plastic surgery

A.B. Stoliarzh, Doctor of Medical Sciences, Professor, Federal State Budgetary Institution National Medical Research Center for High Medical Technologies – Central Military Clinical Hospital named after A.A. Vishnevsky of the Ministry of Defense of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia 3.1.34 Battlefield Surgery
 H.P. Taichidi, Academician of Russian Academy of Sciences, Doctor of Medical Sciences, Pirogov Russian National Research Medical University, 3.1.5. Ophthalmology
 S.K. Ternovoy, Academician of Russian Academy of Sciences, Doctor of Medical Sciences, Professor, Sechenov First Moscow State Medical University under Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia 3.1.25. Radiation diagnostics
 Tsymbal A.A. – Doctor of Medical Sciences, Professor, Department of Pathophysiology, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia 3.3.3. Pathophysiology
 Usachev D.Yu., corresponding member of RAS, MD, DSc, Professor, FSAI «National Medical Research Center of Neurosurgery named after acad. N.N. Burdenko», Moscow, Russia, 3.1.10. Neurosurgery
 V.V. Fadeev, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Medical Sciences, Professor, Sechenov First Moscow State Medical University under Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia 3.1.19. Endocrinology
 Cherekaev V.A., MD, DSc, professor, FSAI «National Medical Research Center of Neurosurgery named after acad. N. N. Burdenko», Moscow, Russia, 3.1.10. Neurosurgery
 Chonizzonov E.L., Academician of the Russian Academy of Sciences, MD, DSc, Professor, FSBEI SibSMU, Tomsk, Russia, 3.1.6. Oncology, Radiation Therapy
 A.V. Chupin, Doctor of Medical Sciences, docent, Federal State Budgetary Institution A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery of the Ministry of Health of the Russian Federation 3.1.15 Cardiovascular Surgery
 A.G. Yavorovsky, Doctor of Medical Sciences, Professor, Sechenov First Moscow State Medical University under Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia 3.1.12. Anesthesiology and Resuscitation
 Yanov Yu.K., Academician of the Russian Academy of Sciences, MD, DSc, Professor, FSBU «St. Petersburg Scientific Research Institute of LOR», St. Petersburg, Russia, 3.1.3. Otorhinolaryngology
 Yanushhevich O.O., Academician of the Russian Academy of Sciences, MD, DSc, Professor, FSBEI «MSMSU named after A.I. Evdokimov», Moscow, Russia, 3.1.7. Dentistry

EDITORIAL COUNCIL

Vasiliev Yu.V., Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Professor, GBUZ MKNC named after A.S. Loginov DZM, Moscow, Russia
 Verbo E.V., MD, Professor, DSc, Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia, 3.1.16. Plastic surgery
 Galimov V.U., MD, DSc, Professor, Bashkir State Medical University, Ufa, Russia, 3.1.5. Ophthalmology
 Garbulov P.I., MD, PhD, National Medical Research Radiological Centre of the Ministry of Health of the Russian Federation, 3.1.25. Radiation diagnostics
 Erichev V.P., MD, DSc, Professor, Federal State Scientific Institution Research Institute of Eye Diseases, Moscow, Russia, 3.1.5. Ophthalmology
 Khmelevskiy E.V., MD, DSc, Professor, National Medical Research Radiological Centre of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia, 3.1.6. Oncology, Radiation Therapy
 Krylov V.V., Academician of the Russian Academy of Sciences, MD, DSc, Professor, A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Scientific Research Institute of Emergency Care named after N.V. Sklifosovsky, Moscow, Russia, 3.1.10. Neurosurgery
 Nakatov Ya.A., MD, DSc, Professor, Clinical Hospital N122 named after L.G. Sokolov, FMBA of Russia, St.-Petersburg, Russia, 3.1.3. Otorhinolaryngology
 Popaduk V.I., MD, DSc, Professor, RUDN University, Moscow, Russia, 3.1.3. Otorhinolaryngology
 Pashkov A.V., Dr. Sci. (Med.), Head of Department of Otorhinolaryngology and Surdology, Pediatric and Child Health Research Institute of the Petrovsky National Research Centre of Surgery, Moscow, Russia, 3.1.3. Otorhinolaryngology
 Poliakov V.G., Academician of the Russian Academy of Sciences, MD, DSc, Professor, FSBI NMRC named after N.N. Blokhin, Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia, 3.1.6. Oncology, Radiation Therapy
 Rabinovich I.M., MD, DSc, Professor, CSRIS&MFS, Moscow, Russia Rumyantsev Pavel Olegovich, MD, Professor, Endocrinology Research Centre, Moscow, Russia, 3.1.7. Dentistry
 Rumyantsev P.O., MD, Professor of the FSBI NMHC of Endocrinology, Moscow, Russia, 3.1.6. Oncology, Radiation Therapy
 Topolnitskiy O.Z., MD, DSc, Professor, A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russia, 3.1.2. Maxillofacial Surgery
 Chukumov R.M., PhD, SBHC of MR Moscow Regional Scientific Research Clinical Institute n.a. Vladimirska M.F. (MONIKI), Witte S.U Moscow University, Moscow, Russia, 3.1.2. Maxillofacial Surgery

FOREIGN EDITORIAL BOARD MEMBERS

Jean-Paul Marie, Professor of the Department of Otolaryngology, Head & Neck Surgery and Audiophoniatry at the University Hospital, Head of the Experimental Surgery Laboratory, school of Medicine, Rouen University, Rouen, France
 France Dobke M., prof. University of California, San Diego, USA
 Dan Fliss, prof., Tel Aviv University, Tel Aviv-Yafo, Israel
 Genie Ahmed, PhD, docent, President of Union of European Phoniatricians; head Physician of Phoniatrics Department of Helsinski University Hospital Helsinki, Finland
 Wojciech Goliński prof., The Greater Poland Cancer Centre, Dept. of Surgical Oncology, Poznan, Poland
 Andrej Holodny, prof., Radiology New York, NY, Professor, Radiology, Weill Cornell Medical College, USA Jan Klozar prof. Fakultní Nemocnice v Motole, Prague, Czech Republic
 Jean Louis Lefebvre prof. President of the Founding Board of the European Head and Neck Society, Lille, France
 Lisa Licitra prof., Interim Director of Medical Oncology Head and Neck Cancer Department at the Istituto Nazionale Tumori in Milan, Italy
 Gregori Margolin, prof., Karolinska University Hospital, Stockholm, Sweden
 Milan Knezevic Professo runiversitario en Hospital Insular ULPGC, Spain Rapidis A., prof., Saint Savvas Hospital, Athens, Greece
 Jatin Shah, prof. Memorial Sloan-Kettering Cancer Center, New York, USA
 Giuseppe Spriano, prof., Humanitas University, Pieve Emanuele, Italy
 Sivanesan Subramanian assistant prof., Anna University, Chennai, India Universiti Sains Malaysiasdisabled, Gelugor, Malaysia
 Sefik Hosal, EHNS General Secretary, Department of Otolaryngology-Head & Neck Surgery, Attilim University, Faculty of Medicine, Ankara, Turkey
 Yakubu Karagama Professor, Consultant Laryngologist at the Central Manchester University Hospital Department of Otolaryngology and Tameside Hospital, Honorary Senior Lecturer at the Edge Hill University, Manchester, UK

РЕДКОЛЛЕГИЯ

Бровкина А.Ф., академик РАН, д.м.н., профессор РМАНПО Минздрава России, Москва, Россия. 3.1.5. Офтальмология

Быстрова А.А. ОСП РДКБ ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова, Москва.

3.1.12. Анестезиология и реаниматология

Вабалайте К.В. д.м.н. профессор, ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия 3.1.9. Хирургия

Власова Т.И. – д.м.н., профессор, зав. кафедрой нормальной физиологии и патологической физиологии Мордовского государственного университета им. Н.П. Огарева, Саранск, Россия 3.3.3. Патологическая физиология

Гомберг М.А., д.м.н., проф., Московский научно-практический центр дерматовенерологии и косметологии Департамента здравоохранения г. Москвы, Москва, Россия. 3.1.23. Дерматовенерология

Давыдов Д.В., д.м.н., профессор, ФГБОУ ВО «Российский университет дружбы народов», Москва, Россия. 3.1.5. Офтальмология

Дайхес Н.А., чл.-корр. РАН, д.м.н. профессор, ФГБУ НМИЦ ФМБА РФ России, Москва, Россия. 3.1.3. Оториноларингология

Долгалиев А.А., д.м.н., профессор, ФГБОУ ВО «Ставропольский Государственный Медицинский Университет» МЗ РФ, Ставрополь, Россия. 3.1.7. Стоматология

Дроздова Г.А. – д.м.н., профессор, кафедра общей патологии и патологической физиологии РУДН им. Патрика Лумумбы, Москва, Россия 3.3.3. Патологическая физиология

Жукова О.В., д.м.н., проф., главный врач, Московский научно-практический центр дерматовенерологии и косметологии Департамента здравоохранения г. Москвы, Москва, Россия. 3.1.23. Дерматовенерология

Иванов С.Ю., чл.-корр. РАН, д.м.н., профессор, ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет), Москва, Россия.

3.1.7. Стоматология

Истронов А.Л., д.м.н., профессор, ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет), Москва, Россия, Россия. 3.1.16. Пластическая хирургия

Кастиро И.В. – д.м.н., профессор кафедры пластической хирургии РУДН им. Патрика Лумумбы, Москва, Россия 3.3.3. Патологическая физиология

Комаров Р.Н., д.м.н., профессор, ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова МЗ РФ, Москва, Россия 3.1.15. Сердечно-сосудистая хирургия

Косырева Т.Ф., д.м.н., проф., Российский университет дружбы народов, Москва, Россия. 3.1.7. Стоматология

Кочурова Е.В., д.м.н., профессор, профессор кафедры челюстно-лицевой хирургии им. ак. Н.Н. Бажанова Институт стоматологии (Сеченовский Университет), Москва, Россия. 3.1.7. Стоматология

Кропотов М.А., д.м.н., профессор, НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина, Москва, Россия. 3.1.6. Онкология, лучевая терапия

Крюков А.И., член корр. РАН, д.м.н., профессор, ГБУЗ «Научно-исследовательский клинический институт оториноларингологии им. Л.И. Свержевского», Москва, Россия. 3.1.3. Оториноларингология

Кузнецов М.Р., д.м.н., профессор, ФГАОУ ВПО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова (Университет им. И.М. Сеченова), Москва, Россия. 3.1.15. Сердечно-сосудистая хирургия

Кулаков А.А., академик РАН, д.м.н., профессор, ФГБУ «ЦНИИСЧЛХ» Минздрава России, Москва, Россия. 3.1.2. Челюстно-лицевая хирургия

Лопатин А.В., д.м.н., проф. ОСП РДКБ ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова, Москва, Россия. 3.1.2. Челюстно-лицевая хирургия

Макеева И.М., профессор, директор института стоматологии ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия. 3.1.7. Стоматология

Мантурова Н.Е., д.м.н., профессор, ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова

Минздрава России, Москва, Россия. 3.1.16. Пластическая хирургия

Муднов А.М., д.м.н., госпиталь «Лапино», Московская область, Россия.

3.1.6. Онкология, лучевая терапия

Мельниченко Г.А., академик РАН, д.м.н., профессор, Институт клинической эндокринологии ФГБУ «Эндокринологический научный центр» Минздрава России, Москва, Россия. 3.1.19. Эндокринология

Паршин В.Д., чл.-корр. РАН, д.м.н., профессор, ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет), Москва, Россия. 3.1.9. Хирургия Переходов С.Н., член-корр. РАН, д.м.н., профессор, ФГАОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова, Москва, Россия. 3.1.34 Военно-полевая хирургия

Петунина Н.А., член-корр. РАН, д.м.н., профессор, ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова МЗ РФ, Москва, Россия 3.1.19. Эндокринология

Потекаев Н.Н., д.м.н., профессор, директор Московского научно-практического центра дерматовенерологии и косметологии Департамента здравоохранения г. Москвы, Москва, Россия. 3.1.23. Дерматовенерология

Подвязников С.О., д.м.н., профессор, РМАНПО, Москва, Россия. 3.1.9. Хирургия Путь В.А. д.м.н., профессор, ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет), Москва, Россия. 3.1.7. Стоматология

Попадюк В.И. д.м.н., проф., ФГАОУ ВО Российской университет дружбы народов, Москва, Россия. 3.1.3. Оториноларингология

Рева В.А., д.м.н., профессор, ФГБОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия 3.1.34 Военно-полевая хирургия

Романчинш А.Ф., д.м.н., профессор Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, Санкт-Петербург, Россия.

3.1.9. Хирургия

Саакян С.В., д.м.н., профессор, ФГБУ «Московский научно-исследовательский институт глазных болезней им. Гельмгольца», Москва, Россия.

3.1.5. Офтальмология

Садовский В.В., академик РАМН, д.м.н., профессор, президент СТАР, Москва, Россия. 3.1.7. Стоматология

Свищушкин В.М., д.м.н., профессор, ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет), Москва, Россия. 3.1.3. Оториноларингология

Серова Н.С., д.м.н., профессор, ФГБОУ ВПО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова (Университет им. И.М. Сеченова), Москва, Россия. 3.1.25. Лучевая диагностика

Старцева О.И. д.м.н., профессор, ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет), Москва, Россия. 3.1.16. Пластическая хирургия

Столярж А.Б., д.м.н., профессор, ФГБУ НМИЦ ВМТ ЦВКГ им. А.А. Вишневского» МО Р, Москва, Россия 3.1.34 Военно-полевая хирургия

Тахчиди Х.П., д.м.н., академик РАН, ФГАОУ ВО «Российский Национальный Исследовательский Медицинский Университет им. Н.И. Пирогова» МЗ РФ, Москва, Россия. 3.1.5. Офтальмология

Терновой С.К., академик РАН, д.м.н., профессор, ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова МЗ РФ, Москва, Россия 3.1.25. Лучевая диагностика

Усачев Д.Ю., член-корр. РАН, д.м.н., профессор, ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр нейрохирургии им. акад. Н.Н. Бурденко», Москва, Россия. 3.1.10. Нейрохирургия

Фадеев В.В., член-корр. РАН, д.м.н., профессор, ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова МЗ РФ, Москва, Россия 3.1.19. Эндокринология

Цымбал А.А. – д.м.н., профессор, кафедра патологической физиологии Первого МГМУ им. И.М. Сеченова, Москва, Россия 3.3.3. Патологическая физиология

Черкаев В.А., д.м.н., профессор, ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр нейрохирургии им. акад. Н.Н. Бурденко», Москва, Россия. 3.1.10. Нейрохирургия

Чойнзонов Е.Л., академик РАН, д.м.н., профессор, ФГБОУ ВО СибГМУ, Томск, Россия. 3.1.6. Онкология, лучевая терапия

Чупин А.В., д.м.н., доцент, ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России. 3.1.15. Сердечно-сосудистая хирургия

Яворский А.Г., д.м.н., профессор, ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова МЗ РФ, Москва, Россия 3.1.12. Анестезиология и реаниматология

Янов Ю.К., академик РАН, д.м.н., профессор, ФГБУ «СПб НИИ ЛОР», Санкт-Петербург, Россия. 3.1.3. Оториноларингология

Янушевич О.О., академик РАН, д.м.н., профессор, ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А.И. Евдокимова», Москва, Россия. 3.1.7. Стоматология

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Васильев Ю.В., член-корреспондент Российской академии наук, профессор, ГБУЗ МКНЦ им. А.С. Логинова ДЗМ, Москва, Россия

Вербо Е.В., д.м.н., профессор, РНИМУ им. Н.И. Пирогова, Москва, Россия.

3.1.16. Пластическая хирургия

Галимова В.У., д.м.н., профессор, Башкирский государственный медицинский университет, Уфа, Россия. 3.1.5. Офтальмология

Гарбузов П.И., к.м.н. ФГБУ «НМИЦ радиологии», Обнинск, Россия.

3.1.25. Лучевая диагностика

Еричев В.П., д.м.н., профессор, ФГБНУ «Научно-исследовательский институт глазных болезней», Москва, Россия. 3.1.5. Офтальмология

Крылов В.В., академик РАН, д.м.н., профессор, ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ», ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А.И. Евдокимова», Москва, Россия. 3.1.10. Нейрохирургия

Накатис Я.А., д.м.н., профессор Клиническая больница № 122 им. Л.Г. Соколова ФМБА России, Санкт-Петербург, Россия. 3.1.3. Оториноларингология

Пашков А.В., д.м.н., заведующий отделением оториноларингологии и сурдологии НИИ педиатрии и охраны здоровья детей ФГБНУ «РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского», Москва, Россия. 3.1.3. Оториноларингология

Поляков А.П., д.м.н., доцент, МНИОИ им. П.А. Герцена, Москва, Россия.

3.1.6. Онкология, лучевая терапия

Поляков В.Г., академик РАН, д.м.н., профессор, ФГБУ НМИЦ им. Н.Н. Блохина МЗ РФ, Москва, Россия. 3.1.6. Онкология, лучевая терапия

Рабинович И.М., д.м.н., профессор, ЦНИИС и ЧЛХ, Москва, Россия.

3.1.7. Стоматология

Румянцев П.О., д.м.н., профессор ФГБУ НМИЦ Эндокринологии, Москва, Россия.

3.1.6. Онкология, лучевая терапия

Топольницкий О.З., д.м.н., профессор, ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А.И. Евдокимова», Москва, Россия. 3.1.2. Челюстно-лицевая хирургия

Хмелевский Е.В., д.м.н., профессор, МНИОИ им. П.А. Герцена, Москва, Россия.

3.1.6. Онкология, лучевая терапия

Чукумов Р.М., к.м.н., ГБУЗ МО Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимира (МОНИКИ), Московский Университет им. С.Ю. Витте, Москва, Россия. 3.1.2. Челюстно-лицевая хирургия

ИНОСТРАННЫЕ ЧЛЕНЫ РЕДКОЛЛЕГИИ

Jean-Paul Marie, Professor of the Department of Otolaryngology, Head & Neck Surgery and Audiophoniatry at the University Hospital, Head of the Experimental Surgery Laboratory, school of Medicine, Rouen University, Rouen, France

Dobke M., prof. University of California, San Diego, USA

Fliss D., prof., Tel Aviv University, Tel Aviv-Yafo, Israel

Genaid A., PhD, docent, President of Union of European Phoniatricians; head Physician of Phoniatrics Department of Helsinki University Hospital Helsinki, Finland Golusinski W., prof., The Greater Poland Cancer Centre, Dept. of Surgical Oncology, Poznan, Poland

Holodny A., prof., Radiology New York, NY, Professor, Radiology, Weill Cornell Medical College, USA

Klozor J., prof. Fakultni Nemocnice v Motole, Prague, Czech Republic Lefebvre J.L., prof.

President of the Founding Board of the European Head and Neck Society, Lille, France Lisitra L., prof., Interim Director of Medical Oncology Head and Neck Cancer Department at the Istituto Nazionale Tumori in Milan, Italy Margolin G., prof., Karolinska University Hospital, Stockholm, Sweden

Milan Knezevic Professor universitariorum Hospital Insular ULPGC, Spain

Rapidis A., prof., Saint Savvas Hospital или Greek Anticancer Institute, Athens, Greece

Shah J., prof., Memorial Sloan-Kettering Cancer Center, New York, USA

Spriano G., prof., Humanitas University, Milan, Italy Subramanian S., assistant prof., Anna University, Chennai, India Sefik Hosal, EHNS General Secretary, Department of Otolaryngology-Head & Neck Surgery, Attilim University, Faculty of Medicine, Ankara, Turkey

Yakubu Karagama, professor, Consultant Laryngologist at the Central Manchester University Hospital Department of Otolaryngology and Tameside Hospital, Honorary

Senior Lecturer at the Edge Hill University, Central United Manchester University, Manchester, United Kingdom



Editor in chief

I.V. Reshetov, Academician of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Medicine, Professor, FSAEI First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov (Sechenov University), Academy of postgraduate education under FSBU FSCC of FMBA of Russia, Moscow, Russia

Главный редактор

И.В. Решетов, академик РАН, д.м.н., профессор, ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский университет), Академия постдипломного образования ФГБУ ФНКЦ ФМБА России, Москва, Россия

Уважаемые коллеги,

номер, завершающий год, оказался очень насыщенным. Он обозначил складывающуюся закономерность в значительном интересе к публикациям в нашем журнале как отечественных, так и зарубежных авторов. Это дает нам основание продумать дальнейшую издательскую политику по изменению числа номеров и их содержанию.

Уходящий год был полон событий, мероприятий и акций. Это находило свое отражение и в работе журнала. Очень важным решением года было постановление о создании единой информационной базы «белый список» научных журналов в РФ. Для этого была создана платформа «Метафора», на которой мы также прописались, и экспертное сообщество отнесло журнал ко 2-й категории, что позволяет издавать статьи для защиты кандидатских и докторских диссертаций.

По традиции обсуждаемый номер является очень интересным. Мультидисциплинарные публикации по патологии головы и шеи охватывают практически весь спектр: опухоли, травмы, раны, врожденная патология, сосуды и т.д. При этом мы уделили внимание дискуссии, нам пишут из-за границы, мы поздравляем наших выдающихся ученых и помним об Учителях.

С наступающим Новым годом!

До встречи.

Dear Colleagues,

The final issue of the year has proven to be particularly rich and eventful. It has highlighted a clear trend of growing interest in our Journal from both domestic and international authors. This gives us grounds to reconsider and further develop our editorial policy, including possible changes in the number of issues per year and their thematic content.

The past year was filled with significant events, scientific meetings, and professional initiatives, which was naturally reflected in the work of the Journal. One of the most important decisions of the year was the adoption of a resolution on the creation of a unified information database of scientific journals in the Russian Federation — the "White List." For this purpose, the "Metaphora" platform was established, and our journal was included in it. Following expert evaluation, the Journal was assigned to Category 2, which allows the publication of articles eligible for the defense of PhD and doctoral dissertations.

As is traditional, the current issue is particularly engaging. Multidisciplinary publications devoted to head and neck diseases cover almost the entire spectrum of conditions, including tumors, injuries, wounds, congenital anomalies, vascular conditions, and more. Special attention has also been given to academic discussion: we receive contributions from abroad, congratulate our distinguished scientists, and honor our Teachers.

We wish you a Happy New Year!

See you soon.

各位同事,

年终问题结果非常多事。他概述了国内外作者对我们期刊出版物的重大兴趣的新兴模式。这使我们有理由考虑关于更改问题数量及其内容的进一步发布政策。

过去的一年充满了活动, 活动和促销活动。这反映在杂志的工作中。今年一个非常重要的决定是关于在俄罗斯联邦建立科学期刊统一信息库"白名单"的法令。为此, 创建了Metaphor平台, 我们也在其上注册, 专家社区将该期刊分配给2nd类别, 这使我们能够为博士和博士论文的答辩发表文章。

按照传统, 正在讨论的问题非常有趣。关于头颈病理学的多学科出版物几乎涵盖了整个光谱: 肿瘤, 损伤, 伤口, 先天性病理学, 血管等。与此同时, 我们注意到

CONTENTS

ORIGINAL RESEARCH ARTICLES

- 12–17 Surgical tactics for injuries of the anterior walls of the frontal sinuses –
A.N. Chechko, E.M. Pokrovskaya, V.N. Krasnozhen, S.V. Zinchenko
- 18–26 Analysis of early postoperative complications in patients with malignant oropharyngeal tumors treated with enkephalins – D.N. Vasiliev, D.E. Kulbakin, E.L. Choynzonov, S.V. Avdeev, D.Y. Azovskaya, A.A. Lee
- 27–35 Multidimensional Determinants of Cardiovascular Mortality in Tongue Cancer Survivors: A Population – Based Cohort Study Leveraging SEER Data – Xinyi Yang, I.V. Reshetov, M.G. Poltavskaya, Y.S. Agakina, N.P. Loginova, A.E. Kiseleva
- 36–40 Metachronous thyroid tumors in children after radiation treatment of malignant tumors of the head and neck: the registry of the D. Rogachev NMRCPHOI –
N.S. Grachev, K.D. Starokorova, A.V. Lopatin, N.V. Babaskina, I.N. Vorozhtsov
- 41–46 Surgical management of stage I and II laryngeal cancer using laser microsurgery and bioengineering technology – N.A. Daikhes, V.V. Vinogradov, S.S. Reshulskii, M.L. Isaeva, E.B. Fedorova
- 47–53 Prediction of the course of chronic rhinosinusitis using a mathematical model – D.V. Trusov
- 54–62 Factors affecting in-hospital mortality after reoperations for blast traumatic brain injuries –
S.S. Abrosimov, G.I. Antonov
- 63–71 Optimization of olfactory training technology using a software and hardware complex in patients with olfactory disorders – G.V. Lebedeva, M.V. Svistushkin, L.V. Seleznova, V.P. Sobolev, V.M. Svistushkin, M.V. Morozova, M.A. Lebedev
- 72–83 Digital approach to the treatment of large jaw cysts: A clinical study –
A.A. Lysenko, A.I. Yaremenko, V.M. Ivanov, I.S. Zheleznyak, A.V. Vasiliev, R.A. Studenikin, A.A. Prokofeva
- 84–88 Method for combining radiofrequency and vapor ablation in oncology, a phantom study –
I.V. Reshetov, V.N. Makarov, N.A. Boos, M.A. Makhov, I.V. Ponomarev
- 89–94 Robot-Assisted Neck Lymphadenectomy Through a Retroauricular-Posterior Cervical Approach –
Yu.A. Torosyan, A.A. Shevalgin, I.V. Reshetov, G.V. Polunin, A.L. Istranov, D.B. Ilyasova, A.E. Kiseleva, E.A. Rostislavova, M.V. Komissarova, N.S. Sukortseva
- 95–103 Cochlear implant processor settings for children –
E.S. Savelev, E.E. Saveleva, V.I. Popadyuk, A.S. Machalov
- 104–109 Methodology of videolaryngostroboscopy analysis –
I.V. Kastyro, V.A. Samsonov, V.I. Popadyuk, A.N. Kovalenko
- 110–116 Videonystagmography in a geriatric patient with paroxysmal positional vertigo –
S.V. Lilenko, D.S. Luppov, R.K. Kantemirova, S.B. Sugarova, A.S. Lilenko
- 117–127 Innovative algorithm for treating patients with temporal bone paragangliomas –
P.U. Umarov, Kh.M. Diab, N.A. Daikhes, O.A. Pashchinina, A.S. Korobkin, D.A. Zagorskaya, M.N. Skripnikova
- 128–143 Immunological mechanisms behind inflammaging in the pathogenesis of chronic generalized periodontitis – L.Yu. Ostrovskaya, N.B. Zakharova, I.N. Bagirova, E.N. Sitnikova, D.A. Domenyuk, A.V. Kokareva, Ya.N. Garus, O.A. Solov'yeva, S.D. Domenyuk
- 144–151 Results of complex treatment of patients with oral cavity and oropharyngeal cancer using preoperative chemoradiotherapy – I.A. Bakhronov, I.V. Kondakova, G.V. Kakurina, E.E. Sereda, N.V. Yunusova, D.A. Korshunov, E.A. Sidenko, V.I. Shtin, D.E. Kulbakin, E.L. Choynzonov

CLINICAL CASE

- 152–155 Fibrolipoma of the nasal cavity and nasopharynx – I.S. Fetisov, A.G. Abdullaev, V.V. Reshetin, N.S. Grachev, I.N. Vorozhtsov
- 156–163 The use of decompression in the treatment of patients with cystic lesions of the mandible – A.I. Lafishev, S.G. Bulat, S.B. Butsan
- 164–171 Features of simultaneous endoscopic otopharyngeal surgery in children undergoing immunosuppressive therapy – I.Yu. Meytel, E.I. Alexeeva, Yu.Yu. Rusetsky, N.E. Obukhova, Z.Sh. Ramazanova
- 172–180 Tracheoplasty with free autopericardium in case of tumor stenosis – D.V. Bazarov, A.Y. Grigorchuk, O.B. Povolotskay, E.V. Boranov, A.A. Kavochkin, D.G. Kabakov, V.V. Nikoda, N.A. Bulganina, V.Y. Savina
- 181–185 Minimally Invasive Management of Homogenous Oral Leukoplakia using Diode Laser – Ashutosh Dighe, Pallavi Channe, Shivani Dhonde, Namrata Suresh

LITERATURE REVIEWS

- 186–195 On the issue of determining tactics for surgical facial rejuvenation – I.A. Diomidov, I.V. Reshetov, A.M. Borovikov, S.A. Chernyadiev, A.E. Tkachenko, A.A. Shabalin, A.L. Istranov
- 196–204 Prefabrication in reconstructive surgery of the maxillofacial region – N.V. Kalakutsky, I.N. Kalakutsky, A.A. Orlov
- 205–212 Review of indications and outcomes of tonsillectomy in children – I.Yu. Meitel, E.I. Alekseeva, Yu.Yu. Rusetskiy, Z.Sh. Ramazanova
- 213–220 Pathophysiology of age-related facial changes – A.L. Istranov, A.A. Shabalin, A.A. Chopikyan, G.M. Al-Terk, I.V. Reshetov

LETTERS TO THE EDITORS

- 221–222 NATO bombings caused increase of rare head and neck tumors – Alek Racic

ANNIVERSARY

- 223 On the anniversary of Doctor of Medical Sciences, Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences Svetlana Vladimirovna Saakyan

OBITUARY

- 224 Pavel Viktorovich Svetitsky (08.05.1942–07.12.2025)

СОДЕРЖАНИЕ

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

- 12–17 Хирургическая тактика при травмах передних стенок лобных пазух – А.Н. Чечко, Е.М. Покровская, В.Н. Красножен, С.В. Зинченко
- 18–26 Послеоперационные осложнения у пациентов со злокачественными новообразованиями орофарингеальной области при использовании энкефалинов – Д.Н. Васильев, Д.Е. Кульбакин, Е.Л. Чойнзонов, С.В. Авдеев, Д.Ю. Азовская, А.А. Ли
- 27–35 Многомерные детерминанты смертности в результате сердечнососудистых заболеваний у пациентов, переживших рак языка: популяционное когортное исследование на базе данных SEER – Ян Синьи, И.В. Решетов, М.Г. Полтавская, Ю.С. Агакина, Н.П. Логинова, А.Э. Киселева
- 36–40 Метахронные опухоли щитовидной железы у детей после лучевого лечения злокачественных новообразований головы и шеи: регистр НМИЦ ДГОИ – Н.С. Грачев, К.Д. Старокорова, А.В. Лопатин, Н.В. Бабаскина, И.Н. Ворожцов
- 41–46 Хирургическое лечение рака гортани I–II стадий с применением лазерных микрохирургических и биоинженерных технологий – Н.А. Дайхес, В.В. Виноградов, С.С. Решульский, М.Л. Исаева, Е.Б. Федорова
- 47–53 Прогнозирование течения хронического риносинусита с применением математической модели – Д.В. Трусов
- 54–62 Факторы, влияющие на внутригоспитальную летальность после реопераций при огнестрельном ранении черепа и головного мозга – С.С. Абросимов, Г.И. Антонов
- 63–71 Оптимизация технологии обонятельного тренинга с применением программно-аппаратного комплекса у пациентов с нарушениями обоняния – Г.В. Лебедева, М.В. Свистушкин, Л.В. Селезнева, В.П. Соболев, В.М. Свистушкин, М.В. Морозова, М.А. Лебедев
- 72–83 Цифровая концепция лечения объемных кист челюстей. Клиническое исследование – А.В. Лысенко, А.И. Яременко, В.М. Иванов, И.С. Железняк, А.В. Васильев, Р.А. Студеникин, А.А. Прокофьева
- 84–88 Способ совмещения радиочастотной и паровой аблации в задачах онкологии, исследование на фантоме – И.В. Решетов, В.Н. Макаров, Н.А. Боос, М.А. Махов, И.В. Пономарев
- 89–94 Робот-ассистированная шейная лимфаденэктомия из позадиушно-заднешейного доступа: проспективное сравнительное исследование – Ю.А. Торосян, А.А. Шевалгин, И.В. Решетов, Г.В. Полунин, А.Л. Истронов, Д.Б. Ильясова, А.Э. Киселева, Е.А. Ростиславова, М.В. Комиссарова, Н.С. Сукорцева
- 95–103 Параметры настройки процессора кохлеарного импланта у детей – Е.С. Савельев, Е.Е. Савельева, В.И. Попадюк, А.С. Мачалов
- 104–109 Методология анализа видеоларингостробоскопии – И.В. Каstryро, В.А. Самсонов, В.И. Попадюк, А.Н. Коваленко
- 110–116 Видеонистагмография при пароксизмальном постуральном головокружении у гериатрического пациента – С.В. Лиленко, Д.С. Луппов, Р.К. Кантемирова, С.Б. Сугарова, А.С. Лиленко
- 117–127 Инновационный алгоритм лечения пациентов с параганглиомами височной кости – П.У. Умаров, Х.М. Диаб, Н.А. Дайхес, О.А. Паццинина, А.С. Коробкин, Д.А. Загорская, М.Н. Скрыпникова
- 128–143 Иммунологические механизмы инфламмейджинга в патогенезе хронического генерализованного пародонтита – Л.Ю. Островская, Н.Б. Захарова, И.Н. Багирова, Е.Н. Ситникова, Д.А. Доменюк, А.В. Кокарева, Я.Н. Гарус, О.А. Соловьева, С.Д. Доменюк
- 144–151 Результаты комплексного лечения пациентов с раком полости рта и ротоглотки с использованием предоперационной химиолучевой терапии – И.А. Бахронов, И.В. Кондакова, Г.В. Какурина, Е.Е. Середа, Н.В. Юнусова, Д.А. Коршунов, Е.А. Сиденко, В.И. Штин, Д.Е. Кульбакин, Е.Л. Чойнзонов

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

- 152–155 Фибролипома полости носа и носоглотки – И.С. Фетисов, А.Г. Абдуллаев, В.В. Решетин, Н.С. Грачев, И.Н. Ворожцов
- 156–163 Применение декомпрессии при лечении пациентов с кистозными поражениями нижней челюсти – А.И. Лафишев, С.Г. Булат, С.Б. Буцан
- 164–171 Особенности симультанной эндоскопической отофарингохирургии у детей, получающих иммуносупрессивное лечение – И.Ю. Мейтель, Е.И. Алексеева, Ю.Ю. Русецкий, Н.Е. Обухова, З.Ш. Рамазанова
- 172–180 Пластика трахеи свободным аутоперикардом при опухолевом стенозе – Д.В. Базаров, А.Ю. Григорчук, О.Б. Поволоцкая, Э.В. Боранов, А.А. Кавочкин, Д.Г. Кабаков, В.В. Никода, Н.А. Булганина, В.Ю. Савина
- 181–185 Минимально инвазивное лечение гомогенной лейкоплакии полости рта с помощью диодного лазера – Ашуташ Диге, Паллави Чанне, Шивани Донде, Намрата Суреш

ОБЗОРЫ ЛИТЕРАТУРЫ

- 186–195 К вопросу определения тактики при хирургическом омоложении лица – И.А. Диомидов, И.В. Решетов, А.М. Боровиков, С.А. Чернядьев, А.Е. Ткаченко, А.А. Шабалин, А.Л. Истранов
- 196–204 Префабрикация в реконструктивной хирургии челюстно-лицевой области – Н.В. Калакуцкий, И.Н. Калакуцкий, А.А. Орлов
- 205–212 Обзор показаний и исходов тонзиллэктомии у детей – И.Ю. Мейтель, Е.И. Алексеева, Ю.Ю. Русецкий, З.Ш. Рамазанова
- 213–220 Патофизиология возрастных изменения лица – А.Л. Истранов, А.А. Шабалин, А.А. Чопикян, Г.М. Аль-Терк, И.В. Решетов

ПИСЬМА В РЕДАКЦИЮ

- 221–222 Бомбардировки НАТО привели к росту заболеваемости редкими опухолями головы и шеи – Алек Рачич

ЮБИЛЕЙ

- 223 К юбилею д.м.н., профессора, члена-корреспондента РАН Светланы Владимировны Саакян

НЕКРОЛОГ

- 224 Павел Викторович Светицкий (08.05.1942–07.12.2025)

内容

原创研究文章

- 12–17 额窦前壁损伤的外科策略 — A.N. Chechko, E.M. Pokrovskaya, V.N. Krasnozhen, S.V. Zinchenko
- 18–26 口咽部恶性肿瘤患者术后早期并发症分析：含脑肽类药物应用的影响 — D.N. Vasiliev, D.E. Kulbakin, E.L. Choynzonov, S.V. Avdeev, D.Y. Azovskaya, A.A. Lee
- 27–35 舌癌幸存者心血管疾病死亡率的多维决定因素：基于SEER数据库的人群队列研究 — Xinyi Yang, I.V. Reshetov, M.G. Poltavskaya, Y.S. Agakina, N.P. Loginova, A.E. Kiseleva
- 36–40 儿童头颈部恶性肿瘤放射治疗后异时性甲状腺肿瘤：以D. Rogachev国家儿科血液学、肿瘤学和免疫学研究中心登记为基础 — N.S. Grachev, K.D. Starokorova, A.V. Lopatin, N.V. Babaskina, I.N. Vorozhtsov
- 41–46 期和Ⅱ期喉癌的外科治疗：应用激光显微手术与生物工程技术 — N.A. Daikhes, V.V. Vinogradov, S.S. Reshulskii, M.L. Isaeva, E.B. Fedorova
- 47–53 使用数学模型预测慢性鼻 痰窦炎病程 — D.V. Trusov
- 54–62 影响战伤性颅脑损伤再手术后住院期间死亡率的因素 — S.S. Abrosimov, G.I. Antonov
- 63–71 利用软硬件系统优化嗅觉训练技术在嗅觉障碍患者中的应用 — G.V. Lebedeva, M.V. Svistushkin, L.V. Selezneva, V.P. Sobolev, V.M. Svistushkin, M.V. Morozova, M.A. Lebedev
- 72–83 大体积颌骨囊肿的数字化治疗方法：临床研究 — A.A. Lysenko, A.I. Yaremenko, V.M. Ivanov, I.S. Zheleznyak, A.V. Vasiliev, R.A. Studenikin, A.A. Prokofeva
- 84–88 肿瘤学中射频与水汽消融结合方法：一项体模实验 — I.V. Reshetov, V.N. Makarov, N.A. Boos, M.A. Makhov, I.V. Ponomarev
- 89–94 机器人辅助手术经耳后-颈后入路颈部淋巴结清扫术 — Yu.A. Torosyan, A.A. Shevalgin, I.V. Reshetov, G.V. Polunin, A.L. Istranov, D.B. Ilyasova, A.E. Kiseleva, E.A. Rostislavova, M.V. Komissarova, N.S. Sukortseva
- 95–103 儿童人工耳蜗处理器设置 — E.S. Savelev, E.E. Saveleva, V.I. Popadyuk, A.S. Machalov
- 104–109 声门视频频闪镜检查分析方法学 — I.V. Kastyro, V.A. Samsonov, V.I. Popadyuk, A.N. Kovalenko
- 110–116 老年阵发性体位性眩晕患者的录像眼震电图检查 — S.V. Lilenko, D.S. Luppov, R.K. Kantemirova, S.B. Sugarova, A.S. Lilenko
- 117–127 颞骨副神经节瘤患者的创新治疗算法 — P.U. Umarov, Kh.M. Diab, N.A. Daikhes, O.A. Pashchinina, A.S. Korobkin, D.A. Zagorskaya, M.N. Skripnikova
- 128–143 慢性广泛型牙周炎发病机制中炎症性衰老的免疫学机制 — L.Yu. Ostrovskaya, N.B. Zakharova, I.N. Bagirova, E.N. Sitnikova, D.A. Domenyuk, A.V. Kokareva, Ya.N. Garus, O.A. Solovyeva, S.D. Domenyuk
- 144–151 口腔和口咽癌患者应用术前放化疗综合治疗的疗效结果 — I.A. Bakhranov, I.V. Kondakova, G.V. Kakurina, E.E. Sereda, N.V. Yunusova, D.A. Korshunov, E.A. Sidenko, V.I. Shtin, D.E. Kulbakin, E.L. Choynzonov

从实践中观察

- 152–155 鼻腔及鼻咽部纤维脂肪瘤 — I.S. Fetisov, A.G. Abdullaev, V.V. Reshetin, N.S. Grachev, I.N. Vorozhtsov
- 156–163 下颌骨囊性病变患者治疗中的减压术应用 — A.I. Lafishev, S.G. Bulat, S.B. Butsan
- 164–171 接受免疫抑制治疗儿童同期内镜耳 咽部手术的特点 — I.Yu. Meytel, E.I. Alexeeva, Yu.Yu. Rusetsky, N.E. Obukhova, Z.Sh. Ramazanova
- 172–180 游离自体心包修复肿瘤性狭窄所致气管缺损的气管成形术 — D.V. Bazarov, A.Y. Grigorchuk, O.B. Povolotskay, E.V. Boranov, A.A. Kavochkin, D.G. Kabakov, V.V. Nikoda, N.A. Bulganina, V.Y. Savina
- 181–185 二极管激光微创治疗均质型口腔白斑 — Ashutosh Dighe , Pallavi Channe, Shivani Dhonde, Namrata Suresh

文献综述

- 186–195 关于面部年轻化手术策略选择的问题 — I.A. Diomidov, I.V. Reshetov, A.M. Borovikov, S.A. Chernyadiev, A.E. Tkachenko, A.A. Shabalin, A.L. Istranov
- 196–204 颜面部重建外科中的组织预制技术 — N.V. Kalakutsky, I.N. Kalakutsky, A.A. Orlov
- 205–212 儿童扁桃体切除术的适应症与疗效综述 — I.Yu. Meitel, E.I. Alekseeva, Yu.Yu. Rusetskiy, Z.Sh. Ramazanova
- 213–220 与年龄相关的面部变化的病理生理学 — A.L. Istranov, A.A. Shabalin, A.A. Chopikyan, G.M. Al-Terk, I.V. Reshetov

给编辑的信

- 221–222 北约轰炸导致头部和颈部罕见肿瘤发生率增加 — Alek Racic

周年纪念

- 223 在Svetlana Vladimirovna Saakyan 的周年纪念日, 医学博士, 教授, 俄罗斯科学院通讯成员

讣告

- 224 Pavel Viktorovich Svetitskiy (05.08.1942–12.07.2025)

© Team of authors, 2025 / ©Коллектив авторов, 2025
 3.1.5. Ophthalmology, 3.1.3. Otorhinolaryngology, 3.1.2. Maxillofacial surgery, 3.1.10. Neurosurgery /
 3.1.5. Офтальмология, 3.1.3. Оториноларингология, 3.1.2. Челюстно-лицевая хирургия, 3.1.10. Нейрохирургия

Surgical tactics for injuries of the anterior walls of the frontal sinuses

A.N. Chechko ¹, E.M. Pokrovskaya ^{2,3}, V.N. Krasnozhen ³, S.V. Zinchenko ²

¹426th Military Hospital, Samara, Russia

²Kazan (Volga Region) Federal University, Institute of Fundamental Medicine and Biology, Kazan, Russia

³Kazan State Medical Academy — Branch Campus of the FSBEI FPE RMACPE MOH Russia, Kazan, Russia

Contacts: Artem Nikolaevich Chechko – e-mail: chechko_doctor@mail.ru

Хирургическая тактика при травмах передних стенок лобных пазух

A.Н. Чечко ¹, Е.М. Покровская ^{2,3}, В.Н. Красножен ³, С.В. Зинченко ²

¹ФГБУ «426 военный госпиталь» МО РФ, Самара, Россия

²ФГАОУ ВО Казанский (Приволжский) федеральный университет, Институт фундаментальной медицины и биологии, Казань, Россия

³Казанская государственная медицинская академия – филиал РМАНПО Минздрава РФ, Казань, Россия

Контакты: Артем Николаевич Чечко – e-mail: chechko_doctor@mail.ru

额窦前壁损伤的外科策略

A.N. Chechko ¹, E.M. Pokrovskaya ^{2,3}, V.N. Krasnozhen ³, S.V. Zinchenko ²

¹俄罗斯联邦国防部第426军医院, 萨马拉, 俄罗斯

²喀山 (伏尔加地区) 联邦大学基础医学与生物学研究所, 喀山, 俄罗斯

³俄罗斯卫生部继续专业教育联邦国家预算教育机构 (FSBEI FPE RMACPE) 下属喀山国立医学院分部, 喀山, 俄罗斯

联系人: Artem Nikolaevich Chechko – e-mail: chechko_doctor@mail.ru

Objective. To determine the optimal surgical approach for frontal sinus injuries to avoid postoperative complications.

Material and methods. A prospective cohort study was conducted at the 426th Military Hospital of the Ministry of Defense of the Russian Federation from December 2021 to April 2025. It included 42 male patients aged 22 to 43 years with frontal sinus injuries. We studied the impact of the choice of surgical approach, open bicoronal with fatty obliteration of the sinus versus combined (bi)eyebrow with endonasal video-based navigation while preserving the sinus, on the postoperative outcome.

Results. When comparing the studied parameters, such as skin sensitivity impairment at the site of surgical intervention, impairment area, impairment persistence, presence of post-traumatic frontal sinusitis, and visible scar depending on the surgical approach, statistically significant differences between the groups were established in all cases ($p<0.001$).

Conclusion. The use of (bi)eyebrow access with endonasal video-based navigation allows to reduce the frequency of postoperative skin sensitivity impairment, its area, accelerate the process of sensitivity restoration, prevent the appearance of a visible extensive scar, reduce the incidence of postoperative frontal sinusitis.

Keywords: frontal sinus, delayed reconstruction issues, comminuted fractures of the frontal sinus walls, bicoronal approach, bi-eyebrow approach

Conflict of interest. The authors declare that there is no conflict of interest.

Funding. The study has not received any funding.

For citation: Chechko A.N., Pokrovskaya E.M., Krasnozhen V.N., Zinchenko S.V. **Surgical tactics for injuries of the anterior walls of the frontal sinuses. Head and neck. Head and Neck. Russian Journal. 2025;13(4):12–17**

Doi: [10.25792/HN.2025.13.4.12-17](https://doi.org/10.25792/HN.2025.13.4.12-17)

The authors are responsible for the originality of the data presented and the possibility of publishing illustrative material – tables, drawings, photographs of patients.

Цель исследования. Определение оптимального хирургического подхода при травмах лобных пазух, позволяющего избежать послеоперационных осложнений.

Материал и методы. На базе ФГБУ «426 военный госпиталь» Минобороны России с декабря 2021 по апрель 2025 г. проведено проспективное когортное исследование, в которое были включены 42 пациента, мужчины, с травмами лобных пазух в возрасте от 22 до 43 лет. Изучали влияние выбора оперативного

подхода: открытого бикоронарного с жировой облитерацией синуса и комбинированного (би)бровного с эндовидеоназальным пособием с сохранением пазухи, на послеоперационный исход.

Результаты. При сравнении исследуемых показателей, таких как нарушение кожной чувствительности в месте оперативного вмешательства, ее площади, длительности сохранения, наличия посттравматического фронтита и видимого рубца в зависимости от хирургического подхода, во всех случаях были установлены статистически значимые различия между группами ($p<0,001$).

Заключение. Использование (би)бровного доступа с эндовидеоназальным пособием позволяет снизить частоту послеоперационного нарушения кожной чувствительности, ее площади, ускорить процесс восстановления последней, предотвратить появление обозримого обширного рубца, снизить число случаев послеоперационного фронтита.

Ключевые слова: лобная пазуха, проблемы отсроченных реконструкций, многооскольчатые переломы стенок лобных пазух, бикоронарный доступ, бибровый доступ

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Работа выполнена без спонсорской поддержки.

Для цитирования: Чечко А.Н., Покровская Е.М., Красножен В.Н., Зинченко С.В. Хирургическая тактика при травмах передних стенок лобных пазух. *Head and neck. Голова и шея. Российский журнал*. 2025;13(4):12–17

Doi: 10.25792/HN.2025.13.4.12-17

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

研究目的：确定额窦损伤的最佳外科入路，以避免术后并发症的发生。

材料与方法：本前瞻性队列研究于2021年12月至2025年4月在俄罗斯联邦国防部第426军医院开展，纳入42例年龄22—43岁的男性额窦损伤患者。研究评估了不同外科入路对术后结果的影响：开放性双冠状切口并行脂肪填塞闭窦术，与经（双）眉弓入路联合鼻内视频导航保留额窦的联合方法之间的比较。

结果：当比较皮肤感觉障碍、障碍面积、持续时间、术后额窦炎发生情况以及可见瘢痕形成等指标时，两种手术方法间在所有观察参数上均存在统计学显著差异 ($p<0.001$)。

结论：采用经（双）眉弓入路联合鼻内视频导航的手术方式，可显著减少术后皮肤感觉障碍及其范围，加速感觉恢复过程，避免形成明显广泛的瘢痕，并降低术后额窦炎的发生率。

关键词：额窦，延迟重建问题，额窦壁粉碎性骨折，双冠状入路，双眉弓入路。

利益冲突：作者声明无利益冲突。

经费来源：本研究未获得任何资助。

引用格式： Chechko A.N., Pokrovskaya E.M., Krasnozhen V.N., Zinchenko S.V. Surgical tactics for injuries of the anterior walls of the frontal sinuses. *Head and Neck. Russian Journal*. 2025;13(4):12–17

DOI: 10.25792/HN.2025.13.4.12-17

作者对所呈现数据的原创性及发表插图材料（表格、图示、患者照片）的可能性负责。

Введение

Согласно данным отечественных авторов, более 50% всех травм ЛОР-органов занимают повреждения носа и околоносовых пазух, в половине из которых наблюдается повреждение лобных пазух [1, 2]. Зарубежные авторы отмечают невысокую частоту травм фронтального синуса, до 5% среди повреждений ЛОР-органов [3, 4]. Тем не менее данная патология на сегодняшний день представляют собой сложную и серьезную проблему в контексте оказания хирургической помощи раненым с поражениями челюстно-лицевой области в зоне проведения Специальной военной операции на Украине и в тыловых военных госпиталях на территории Российской Федерации. В первом случае с указанной патологией на передовых этапах приходится встречаться хирургам общего профиля [6, 7].

Актуальность проблемы оперативного лечения травм лобной пазухи (ЛП) определяется высокой вероятностью развития таких осложнений, как посттравматический фронтит, риногенный менингит, субдуральная гематома, остеомиелит лобной кости, внутримозговые абсцессы, флегмона орбиты, синдром «молчащего» синуса, а также психическими нарушениями, связанными с косметическими дефектами верхней зоны лица [1, 3, 5].

Таким образом, эти обстоятельства послужили стимулом для совершенствования доступов и хирургических методик при травмах ЛП.

Цель исследования. Определение оптимального хирургического подхода при травмах ЛП, позволяющего снизить частоту послеоперационных осложнений.



Рис. 1. Бровный доступ

Fig. 1. Eyebrow approach



Рис. 2. Бибровый доступ

Fig. 2. Bi-eyebrow approach

Материал и методы

На базе оториноларингологического, челюстно-лицевого и нейрохирургического отделений ФГБУ «426 военный госпиталь» Минобороны России с декабря 2021 по апрель 2025 г. было выполнено проспективное когортное исследование, в которое были включены 42 пациента мужского пола с травмами ЛП в возрасте от 22 до 43 лет. Переломы стенок ЛП были получены в результате спортивных, бытовых, боевых и автомобильных травм.

При выполнении всех оперативных вмешательств принимал участие врач-оториноларинголог в качестве хирурга при изолированных травмах передних стенок ЛП, в качестве ассистента при повреждениях передней и задней стенок фронтального синуса в операционной бригаде с оператором нейрохирургом и при сочетании травм ЛП с переломами верхней и нижней челюстей в составе операционной бригады с оператором челюстно-лицевым хирургом.

Критерии включения: добровольное информированное согласие, перелом передней стенки ЛП со смещением отломков до 14 суток с момента повреждения, отсутствие в анамнезе хронического фронтита.

Критерии невключения: наличие тяжелых внутримозговых осложнений – внутримозговая гематома/абсцесс, менингит.

Критерии исключения: неявка пациента через 6 месяцев, 1 год после оперативного лечения для контрольного обследования –

компьютерной томографии головы, оториноларингологического осмотра.

Всем пациентам проведено хирургическое лечение с целью пластики передней стенки ЛП и двумя подходами: комбинированным (би)бровым с эндовидеонаральным пособием (основная группа) и открытым бикоронарным (венечным) с жировой облитерацией синуса (группа сравнения).

Основная группа. Выбор доступа производился в зависимости от площади перелома передней стенки ЛП. При травме одной ЛП применялся бровный доступ на стороне поражения (рис. 1), при обширной площади повреждения ЛП – бибровый доступ (рис. 2), разработанный в условиях ФГБУ «426 военный госпиталь» Минобороны России [8]. Оперативное вмешательство выполнялось под эндоскопическим контролем. Профилактику стеноза носолобного канала осуществляли путем дренирования носолобного канала поливинилхлоридной трубкой, выведенной через преддверье носа наружу. Экспозиция дренажа составляла 14–21 день, с последующим его удалением.

Группа сравнения. Доступ заключался в использовании дугобразного разреза, проходящего по волосистой части головы от одной ушной раковины до противоположной (рис. 3) [9]. После санации пазухи производилась ее облитерация жировой тканью, полученной с передней брюшной стенки путем липоаспирации.

В обеих группах для репозиции, либо полного замещения дефекта передней стенки ЛП при многооскольчатых переломах использовалась титановая сетка (рис. 4).

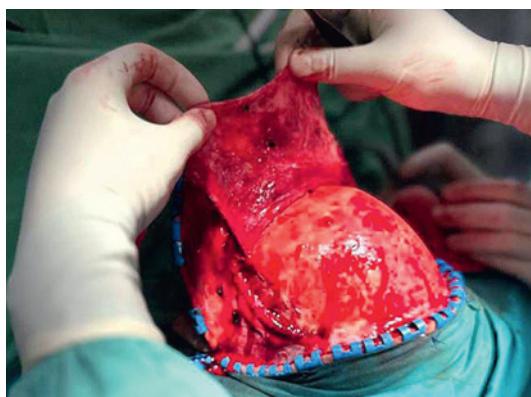


Рис. 3. Бикоронарный (венечный) доступ

Fig. 3. Bicoronal (coronal) approach

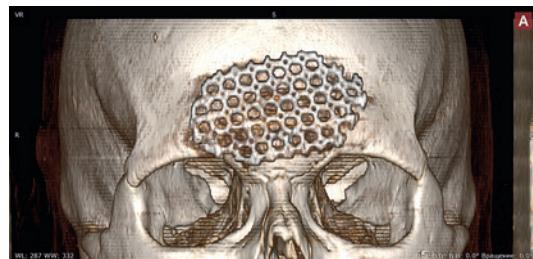


Рис. 4. Вид титановой сетки, используемой для пластики обширного многооскольчатого перелома передней стенки ЛП, 3D изображение компьютерной томограммы

Fig. 4. View of titanium mesh used for plastic surgery of an extensive multi-fragmentary fracture of the anterior wall of the frontal sinus, 3D image of a computed tomogram

Для оценки эффективности выполненных операций исследовали следующие показатели: площадь снижения кожной чувствительности непосредственно после операции, сохранение нарушений кожной чувствительности более 6 месяцев, наличие видимого рубца, наличие посттравматического фронтита.

Статистическая обработка проводилась с использованием программного обеспечения SPSS Statistics ver.27.0 (IBM, США) и StatTech v. 4.8.7 (ООО «Статтех», Россия). Категориальные данные описывали с указанием абсолютных значений и процентных долей, 95% доверительные интервалы для процентных долей рассчитывались по методу Клоппера–Пирсона. Сравнение процентных долей при анализе четырехпольных таблиц сопряженности выполняли с помощью χ^2 -критерия Пирсона (при значениях ожидаемого явления более 10), точного критерия Фишера (при значениях ожидаемого явления менее 10). Поиск связей между признаками проводили с помощью критерия Крамера, клиническую интерпретацию силы корреляции проводили согласно шкале Чеддока. Использовали следующие сокращения: n – число пациентов с исследуемым показателем в группе, N – число пациентов в группе, % – процент от исследуемой группы, p -значение – уровень статистической значимости, ДИ – доверительный интервал.

Результаты

Описательная статистика исследуемых показателей двух хирургических подходов представлена в табл. 1, где в основной группе – 20 пациентов, в группе сравнения – 22 пациента.

Исходя из полученных данных, при анализе исследуемых показателей в зависимости от хирургического подхода во всех

случаях были установлены статистически значимые различия ($p<0,001$). Со всеми показателями, кроме «Снижение кожной чувствительности только на площади в границах перелома передней стенки ЛП» использовали χ^2 -квадрат Пирсона. С указанным показателем применялся точный критерий Фишера.

Корреляционный анализ связи анализируемых показателей в зависимости от группы показал, что весьма высокая связь наблюдалась с показателем «снижение кожной чувствительности на площади, занимающей всю лобную область и теменную с двух сторон» (V Крамера=0,95; $p<0,001$), «наличие видимого рубца» (V Крамера=1; $p<0,001$); заметная связь была с показателями «снижение кожной чувствительности только на площади в границах перелома передней стенки ЛП» (V Крамера=0,57; $p<0,001$), «посттравматический фронтит» (V Крамера=0,54; $p<0,001$), «сохранение нарушения кожной чувствительности более 6 месяцев» (V Крамера=0,67; $p<0,001$).

Таким образом, наилучшие результаты лечения пациентов были достигнуты в основной группе после оперативного вмешательства с использованием бровного или бибровного доступов с последующим дренированием носолобного канала.

Обсуждение

В настоящем исследовании были рассмотрены 2 подхода к оперативному лечению травм ЛП. Малоинвазивный доступ, предложенный авторами, применяли при изолированных травмах ЛП с переломами ее передней и передненижней стенок.

Известно, что существуют малоинвазивные хирургические вмешательства при повреждении передних стенок фронтального синуса с использованием чрескожных методик фиксации кост-

Таблица 1. Основные характеристики пациентов групп двух хирургических подходов
Table 1. Main characteristics of patients in the two groups with different surgical approach

Параметры <i>Parameters</i>	Категории <i>Categories</i>	Группа <i>Group</i>				p-значение <i>p-value</i>	
		Основная группа <i>Main group</i>		Группа сравнения <i>Comparison group</i>			
		n (%)	95% ДИ <i>95% CI</i>	n (%)	95% ДИ <i>95% CI</i>		
Снижение кожной чувствительности на площади, занимающей всю лобную область и теменную с двух сторон <i>Decreased skin sensitivity across the entire frontal region and parietal region on both sides</i>	Нет <i>No</i>	20 (100)	83,2–100,0	1 (4,5)	0,1–22,8	<0,001*	
	Да <i>Yes</i>	0 (0)	-	21 (95,5)	77,2–99,9		
Снижение кожной чувствительности только на площади в границах перелома передней стенки ЛП <i>Decreased skin sensitivity only in the area within the boundaries of the fracture of the anterior wall of the frontal sinus</i>	Нет <i>No</i>	6 (30)	11,9–54,3	19 (86,4)	65,1–97,1	<0,001*	
	Да <i>Yes</i>	14 (70)	45,7–88,1	3 (13,6)	2,9–34,9		
Наличие видимого рубца <i>Presence of visible scarring</i>	Не визуализируется рубец <i>No visible scar</i>	20 (100)	83,2–100,0	0 (0)	-	<0,001*	
	Видимый рубец <i>Visible scar</i>	0 (0)	-	22 (100)	84,6–100,0		
Посттравматический фронтит <i>Post-traumatic frontal sinusitis</i>	Нет <i>No</i>	19 (95)	75,1–99,9	10 (45,5)	24,4–67,8	<0,001*	
	Да <i>Yes</i>	1 (5)	0,1–24,9	12 (54,5)	32,2–75,6		
Сохранение нарушения кожной чувствительности более 6 месяцев <i>Persistence of skin sensitivity impairment for more than 6 months</i>	Нет <i>No</i>	17 (85)	62,1–96,8	4 (18,2)	5,2–40,3	<0,001*	
	Да <i>Yes</i>	3 (15)	3,2–37,9	18 (81,8)	59,7–94,8		

Примечание. * – p -значение <0,05.

Note. * – p -value <0,05.

ных отломков спицами [10, 11]. Указанные способы трудновыполнимы при многоскользчайших переломах передних стенок ЛП, где отмечается наличие множества мелких костных отломков. Также сохраняется возможность их лизирования в послеоперационном периоде, что поднимает вопрос о целесообразности фиксации мелких костных отломков [7].

Бикоронарный (венечный) доступ часто используется много-профильными операционными бригадами, в составе которых есть нейрохирурги [12, 13]. Он обеспечивает наибольшую визуализацию места травмы, удобство для оператора при фиксации пластины/сетки во время замещения дефекта передней стенки фронтального синуса, спрессовывания замещающего материала к неповрежденным участкам кости лобной области. Вместе с этим необходимо учитывать, что чаще указанные повреждения встречаются у мужчин. Последние в 30–50% случаев подвержены тотальному облысению к 50 годам [14]. Данная причина существенно влияет на качество жизни [15]. В нашем исследовании в процессе наблюдения у пациентов с венечным доступом отмечалось алопеция в области оперативного вмешательства, что приводило к визуализации рубца. Указанные изменения могут быть связаны с нарушением трофики тканей волосистой части головы. Также у части пациентов в группе сравнения изначально отмечалось полное облысение, что приводило после операции к видимости рубца.

Нейрохирургами в настоящее время также разработаны малоинвазивные доступы для вмешательства в лобной области [16]. Наше исследование также указывает на наличие обширной по площади гипостезии кожи в месте оперативного лечения, длительности ее сохранения. Наблюдаемый нами посттравматический фронтит при оперативном лечении травм передней и задней стенок ЛП нейрохирургами может быть связан с выскальванием слизистой оболочки полости синуса с последующим замещением полости синуса жировой тканью [17, 18]. В связи с особенностями анатомического строения ЛП, наличия лобных карманов, полное удаление слизистой оболочки представляется не всегда возможным, что может привести в последующем к воспалению ее неудаленной части. Указанная проблема возможна и при комбинированной операции с применением эндовидеонарзальной техники в случае сохранения полости ЛП [19, 20]. Благодаря методике с использованием пассивного дренажа снизилось число случаев с посттравматическим фронтитом по сравнению с группой контроля.

Выводы

Использование (би)бровного доступа с эндовидеонарзальным ассистированием позволяет снизить частоту послеоперационной гипостезии кожного покрова, ускорить процесс восстановления чувствительности лобной области, предотвратить появление косметических дефектов, снизить частоту возникновения послеоперационного фронтита до 5%.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Янов Ю.К. *Оториноларингология: Национальное руководство. Краткое издание*. Под ред. Ю.К. Янова, А.И. Крюкова, В.В. Дворянчикова и др. Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, СПБ НИИ уха, горла, носа и речи. 2024. 992 с. [Yanov Yu.K. *Otolaryngology: National Guidelines. Brief Edition*. Ed. by Yu.K. Yanov, A.I. Kryukov, V.V. Dvoryanchikov, et al. Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech. 2024. 992 p. (In Russ.)]. ISBN 978-5-9704-8213-1.
- Ашуроев А.М. Частота, клиника и диагностика посттравматических фронтитов и сphenоидитов у больных с травмой костей лицевого скелета. *Stomatologiya*. 2020;1:93–6. [Ashurov A.M. Frequency, clinical features and diagnostics of posttraumatic frontal sinusitis and sphenoiditis in patients with facial bone trauma. *Stomatologiya*. 2020;1:93–6 (In Russ.)]. Doi: 10.34920/2091-5845-2020-24.
- Jeyaraj P. *Frontal Bone Fractures and Frontal Sinus Injuries: Treatment Paradigms*. Ann. Maxillofac. Surg. 2019;9(2):261–82. Doi: 10.4103/ams.ams_151_19.
- Lever A., Le C.H., Chen D.S. *Frontal Sinus Fractures: A Changing Paradigm*. Facial Plast. Surg. Clin. North Am. 2025;33(3):303–10. Doi: 10.1016/j.fsc.2025.03.003.
- Belobradová J., Onderka A., Timkovič J., et al. Possible complications of frontal sinus fractures after conservative or surgical treatment: retrospective study. *Acta Otolaryngol*. Published on-line February 1, 2025. Doi: 10.1080/00016489.2025.2454481.
- Чечко А.Н., Беличева Э.Г., Игнатов М.Ю. *Неотложная хирургия боевой ЛОР-патологии: руководство для врачей*. М., 2024. 279 с. [Chechko A.N., Belicheva E.G., Ignatov M.Yu. *Emergency surgery of combat ENT pathology: a guide for doctors*. M., 2024. 279 p. (In Russ.)]. ISBN 978-5-00217-389-1.
- Тришкин Д.В. *Военно-полевая хирургия*. Национальное руководство. Под ред. Д.В. Тришкина, Е. В. Крюкова, Д. Е. Алексеева и др. М., 2024. 1056 с. [Trishkin D.V. *Military Field Surgery. National Guide*. Ed. by D. V. Trishkin, E. V. Kryukov, D. E. Alekseev, et al. M., 2024. 1056 p. (In Russ.)]. ISBN 978-5-9704-8036-6. Doi: 10.33029/9704-8036-6-VPX-2024-1-1056.
- Чечко А.Н., Ицков А.В. Патент №2813020 С1 Российской Федерации, МПК A61B 17/56, A61B 17/94, A61F 2/28. Способ хирургического лечения посттравматического обширного многоскользчайшего перелома передней стенки лобной пазухи. №2023112340: заявл. 13.05.2023: опубл. 06.02.2024. [Chechko A.N., Itskov A.V. Patent No.2813020 C1 Russian Federation, IPC A61B 17/56, A61B 17/94, A61F 2/28. *Method for surgical treatment of post-traumatic extensive multi-communited fracture of the anterior wall of the frontal sinus*. No.2023112340: applied 13.05.2023: published 06.02.2024 (In Russ.)].
- Atlas of operative oral and maxillofacial surgery. Ed. by Ch.J. Haggerty, R.M. Laughlin. 2015. P. 173–84. ISBN 978-1-118-44234-0.
- Lee D.W., Kwak S.H., Choi H.J., Kim J.H. Reduction of comminuted fractures of the anterior wall of the frontal sinus using threaded Kirschner wires and a small eyebrow incision. *Arch. Craniofac. Surg.* 2022;23(5):220–7. Doi: 10.7181/acs.2022.00934.
- Бобылев Н.Г., Бобылев А.Г., Бобылев Д.А. и др. Патент №2559919 С1 Российской Федерации, МПК A61B 17/56. Малотравматичная методика наружной фиксации отломков при переломе передней стенки лобной пазухи. №2014118829/14: заявл. 08.05.2014: опубл. 20.08.2015. [Bobylev N.G., Bobylev A.G., Bobylev D.A., et al. Patent No. 2559919 C1 Russian Federation, IPC A61B 17/56. *Low-traumatic technique for external fixation of fragments in case of fracture of the anterior wall of the frontal sinus*. No.2014118829/14: applied 08.05.2014: published 20.08.2015 (In Russ.)].
- Sathyaranarayanan R., Raghu K., Deepika S., Sarath K. Management of Frontal Sinus Injuries. *Ann. Maxillofac. Surg.* 2018;8(2):276–80. Doi: 10.4103/ams.ams_187_18.
- Beucler N., Rambolaramana T. How I do it: single-staged emergency neurosurgical management of frontal penetrating craniocerebral injury with depressed skull fracture. *Acta Neurochir. (Wien)*. 2024;166(1):47. Published 2024 Jan 30. Doi: 10.1007/s00701-024-05941-2.
- Муратов Р.Р., Эмирсанов С.О., Прохоров Д.В. и др. Современные взгляды на клинические особенности андрогенетической алопеции у мужчин и женщин. Крымский терапевтический журнал. 2022;1:35–9. [Muratov R.R., Emirsanov S.O., Prokhorov D.V., et al. *Modern views on the*

- clinical features of androgenetic alopecia in men and women. Crimean Ther. J. 2022;1:35–9 (In Russ.).*
15. Жуковская К.Г., Кемежук А.В. Сравнительная характеристика качества жизни мужчин и женщин с андрогенетической алопецией. Молодой исследователь: вызовы и перспективы: Сборник статей по материалам CD международной научно-практической конференции. 2025. С. 185–7. [Zhukovskaya K.G., Kemezhuk A.V. Comparative characteristics of the quality of life of men and women with androgenetic alopecia. Young researcher: challenges and prospects: Collection of articles based on the materials of the CD International Scientific and Practical Conference. 2025. P. 185–7 (In Russ.)].
16. Алексеев А.Г., Пичугин А.А., Пашаев Б.Ю. Патент №2775213 С1 Российской Федерации, МПК A61B 17/56. Способ двухсторонней чрезбровной супраорбитальной краниотомии. №2021123441: заявл. 04.08.2021; опубл. 28.06.2022. [Alekseev A.G., Pichugin A.A., Pashaev B.Yu. Patent No.2775213 С1 Russian Federation, IPC A61B 17/56. Method of bilateral trans-brow supraorbital craniotomy. No.2021123441: applied 08/04/2021; published 06/28/2022. (In Russ.)].
17. Янборисов Т.М. Хирургическая облитерация при посттравматических изменениях в лобной пазухе. Вестник оториноларингологии. 2012;77(6):42–7. [Janborisov T.M. Surgical obliteration in the patients presenting with post-traumatic changes in the frontal sinus. Rus. Bull. Otorhinolaryngol. 2012;77(6):42–7 (In Russ.)].
18. Kim I., Kim J.M., Kim J., et al. Management of frontal sinus trauma: a retrospective study of surgical interventions and complications. Maxillofac. Plast. Reconstr. Surg. 2024;46(1):4. Published 2024 Jan 18. Doi: 10.1186/s40902-024-00414-z.
19. Карпиченко С.А., Верещагина О.Е., Болознева Е.В., Бибик П.Р. Профилактика стенозирования лобного кармана после эндовизуальной трансназальной операции на лобной пазухе и эндовизуальной септопластики при острой и хронической патологии лобных пазух. Вестник оториноларингологии. 2020;85(1):54–9. [Karpishchenko S.A., Vereshchagina O.E., Bolozneva E.V., Bibik P.R. Prevention of frontal pocket stenosis after endoscopic transnasal surgery on the frontal sinus and endoscopic septoplasty in acute and chronic pathology of frontal sinuses. Rus. Bull. Otorhinolaryngol. 2020;85(1):54–9 (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17116/otorino20208501154>.
20. Клименко К.Э., Русецкий Ю.Ю., Малышина У.С., Панасенко Е.И. Противоречия современной эндовизуальной риносинусохирургии. Head and neck. Голова и шея. Российский журнал=Head and neck. Russian Journal. 2022;10(1):76–82. [Klimenko K.E., Rusetsky Yu.Yu., Malyavina U.S., Panasenko E.I. Current controversies in endoscopic sinus surgery. Head and neck. Rus. J. 2022;10(1):76–82 (In Russ.)].

Поступила 06.08.2025

Получены положительные рецензии 01.09.25

Принята в печать 24.09.25

Received 06.08.2025

Positive reviews received 01.09.25

Accepted 24.09.25

Вклад авторов. А.Н. Чечко – концепция и дизайн исследования, статистический анализ данных, написание текста. А.Н. Чечко,

Е.М. Покровская, В.Н. Красножен, С.В. Зинченко – сбор и обработка материала, редактирование.

Contribution of the authors. A.N. Chechko – concept and design of the study, statistical analysis of the data, writing the text. A.N. Chechko, E.M. Pokrovskaya, V.N. Krasnozhen, S.V. Zinchenko – collection and processing of the material, editing.

Информация об авторах:

Чечко Артем Николаевич – к.м.н., начальник оториноларингологического отделения, ФГБУ «426 военный госпиталь» МО РФ. Адрес: 443110 Самара, ул. Невская, д. 2; e-mail: chechko_doctor@mail.ru. ORCID: 0000-0002-2074-8417, SPIN-код: 9444-9253, AuthorID: 1164059.

Покровская Елена Михайловна – д.м.н., доцент, заведующий кафедрой оториноларингологии и офтальмологии, ФГАОУ ВО Казанский (Приволжский) федеральный университет. Адрес: 420012 Казань, ул. Карла Маркса, д. 74, профессор кафедры оториноларингологии, Казанская государственная медицинская академия – филиал РМАНПО Минздрава РФ, адрес: 420012 Казань, ул. Бутлерова, д. 3; тел.: +7 (917) 263-90-96; e-mail: epokrunia@inbox.ru. ORCID: 0000-0001-9437-4895, SPIN-код: 5051-9591, AuthorID: 771119.

Красножен Владимир Николаевич – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой оториноларингологии, Казанская государственная медицинская академия – филиал РМАНПО Минздрава РФ. Адрес: 420012, Россия, Казань, ул. Бутлерова, д. 3; e-mail: vn_krasnozhen@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1564-7726>, SPIN-код: 4020-8920.

Зинченко Сергей Викторович – д.м.н., доцент, заведующий кафедрой хирургии Института фундаментальной медицины и биологии, ФГАОУ ВО Казанский (Приволжский) федеральный университет. Адрес: 420012 Казань, ул. Карла Маркса, д. 74; тел.: +7 (903) 306-80-83; e-mail: zinchenkos.v@mail.ru. ORCID: 0000-0002-9306-3507, SPIN-код: 5381-4389, AuthorID: 905414.

Information about the authors:

Artem Nikolaevich Chechko – Cand. Med. Sci., Head of the Otolaryngology Department, Federal State Budgetary Institution "426th Military Hospital" of the Ministry of Defense of the Russian Federation. Address: 2 Nevskaya St., 443110 Samara, Russia; e-mail: chechko_doctor@mail.ru. ORCID: 0000-0002-2074-8417, SPIN-code: 9444-9253, SPIN-code: 9444-9253, AuthorID: 1164059.

Elena Mikhailovna Pokrovskaya – Dr. Med. Sci., Associate Professor, Head of the Department of Otolaryngology and Ophthalmology, Kazan (Volga Region) Federal University. Address: 74 Karla Marks St., 420012 Kazan, Russia, Professor of the Department of Otolaryngology, Kazan State Medical Academy – branch of the Branch Campus of the FSBEI FPE RMACPE MOH Russia. Address: 3 Butlerova St., 420012 Kazan, Russia; phone: +7 (917) 263-90-96; e-mail: epokrunia@inbox.ru. ORCID: 0000-0001-9437-4895, SPIN-code: 5051-9591, AuthorID: 771119.

Vladimir Nikolaevich Krasnozhen – Dr. Med. Sci., Professor, Head of the Otolaryngology Department, Kazan State Medical Academy – Branch of the Russian Medical Academy of Postgraduate Education of the Ministry of Health of the Russian Federation. Address: 3 Butlerova St., 420012 Kazan; e-mail: vn_krasnozhen@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1564-7726>, SPIN-code: 4020-8920.

Sergey Viktorovich Zinchenko – Dr. Med. Sci., Associate Professor, Head of the Department of Surgery, Institute of Fundamental Medicine and Biology, Kazan (Volga Region) Federal University. Address: 74 Karla Marks St., 420012 Kazan, Russia; phone: +7 (903) 306-80-83; e-mail: zinchenkos.v@mail.ru. ORCID: 0000-0002-9306-3507, SPIN-code: 5381-4389, AuthorID: 905414.

© Team of authors, 2025 / ©Коллектив авторов, 2025
 1.3. Otorhinolaryngology, 3.1.6. Oncology, radiation therapy, 3.1.6. Oncology, radiation therapy /
 3.1.3. Оториноларингология, 3.1.6. Онкология, лучевая терапия, 3.1.12. Анестезиология и реаниматология

Analysis of early postoperative complications in patients with malignant oropharyngeal tumors treated with enkephalins

D.N. Vasiliev, D.E. Kulbakin, E.L. Choynzonov, S.V. Avdeev, D.Y. Azovskaya, A.A. Lee

Cancer Research Institute, branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution Tomsk National Research Medical Center of the Russian Academy of Sciences, Tomsk, Russia
 Contacts: Daniil Nikolaevich Vasiliev – e-mail: anest.dara@gmail.com

Послеоперационные осложнения у пациентов со злокачественными новообразованиями орофарингеальной области при использовании энкефалинов

Д.Н. Васильев, Д.Е. Кульбакин, Е.Л. Чойнзонов, С.В. Авдеев, Д.Ю. Азовская, А.А. Ли
 НИИ, филиал ФГБНУ Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук, Томск, Россия
 Контакты: Даниил Николаевич Васильев – e-mail: anest.dara@gmail.com

口咽部恶性肿瘤患者术后早期并发症分析：含脑啡肽类药物应用的影响

D.N. Vasiliev, D.E. Kulbakin, E.L. Choynzonov, S.V. Avdeev, D.Y. Azovskaya, A.A. Lee

俄罗斯科学院托木斯克国立医学研究中心联邦国家预算科研机构托木斯克国家研究医学中心肿瘤研究所分所, 托木斯克, 俄罗斯
 联系人: Даниил Николаевич Васильев – e-mail: anest.dara@gmail.com

The surgical stage of treatment of patients with oropharyngeal cancers plays a leading role in the treatment and increases overall survival. However, surgical interventions are associated with high risks of postoperative complications, which can complicate the rehabilitation period and affect the overall outcome of treatment. Therefore, most studies are currently focused on optimizing the treatment strategy to reduce the incidence of postoperative complications. One of the possible options for perioperative management includes the use of a preoperative carbohydrate load and dalargin.

The purpose of the study was to evaluate the role of anesthesia with the inclusion of dalargin in decreasing early postoperative morbidity in patients with oropharyngeal cancer.

Material and methods. We analyzed the immediate outcomes of surgical treatment of 60 patients with malignant tumors of the oropharyngeal region, which were divided into 2 groups. The groups were comparable in terms of tumor stage and the extent of surgical treatment. In the main group (30 patients), a preoperative carbohydrate load was used, and during anesthesia, dalargin was administered at a dosage of 45–55 mcg/kg/h with inhalation of Sevoflurane from 1 MAC. Endotracheal multicomponent anesthesia was performed in the control group. We used the Clavien-Dindo Classification of Complications, assessed the opioid consumption, the intensity of pain, the frequency of nausea and vomiting to objectively assess the postoperative results.

Results. A lower incidence of early postoperative complications was observed in the main group – in 9 (15%) patients compared with the control group – 13 (21.7%) patients. The intensity of pain after surgery was less pronounced in the main group using carbohydrate loading and dalargin ($p<0.05$). There were also significant differences in the perioperative opioid consumption ($p<0.05$). The method used to manage patients in the main group allowed for a decrease in the incidence of postoperative nausea and vomiting ($p<0.05$).

Conclusion. The use of stress protection methods with the inclusion of enkephalin dalargin and a preliminary carbohydrate load has a significant impact on the risk of postoperative complications after oropharyngeal surgery, increasing the effectiveness of therapeutic measures.

Keywords: dalargin, anesthesia, surgery, cancer, oropharyngeal region, complications, stress protection

Conflict of interest. The authors declare that they have no conflict of interest.

Funding. This work was carried out within the framework of the TUSUR Development Program for 2025–2036 of the Strategic Academic Leadership Program «Priority 2030».

For citation: Vasiliev D.N., Kulbakin D.E., Choynzonov E.L., Avdeev S.V., Azovskaya D.Y., Lee A.A. Analysis of early postoperative complications in patients with malignant oropharyngeal tumors treated with enkephalins. Head and neck. Head and Neck. Russian Journal. 2025;13(4):18–26

Doi: 10.25792/HN.2025.13.4.18-26

The authors are responsible for the originality of the data presented and the possibility of publishing illustrative material – tables, drawings, photographs of patients.

Хирургический этап имеет ведущее значение в комбинированном лечении пациентов с онкологическими заболеваниями орофарингеальной области. Однако оперативное вмешательство у больных данной категории сопряжено с высокими рисками развития послеоперационных осложнений, которые могут отягощать реабилитационный период и влиять на исход лечения в целом. Поэтому в настоящее время большинство исследований направлено на оптимизацию стратегии лечения онкологических больных с целью снижения частоты развития послеоперационных осложнений. Одним из подобных вариантов является совершенствование периоперационного ведения с использованием предварительной углеводной нагрузки и даларгина.

Цель исследования: оценить роль анестезиологического обеспечения с включением даларгина в снижении ранних послеоперационных осложнений у больных орофарингеальным раком.

Материал и методы. Проведен анализ непосредственных результатов хирургического лечения 60 больных злокачественными опухолями орофарингеальной области, которые были разделены на 2 группы. Больные в группах были сопоставимы по стадии опухолевого процесса, объему хирургического лечения. В основной группе (30 человек) использовалась предоперационная углеводная нагрузка, а во время анестезиологического пособия вводился даларгин в дозировке 45–55 мкг/кг/ч с ингаляцией Севофлурана с 1 МАК. В контрольной группе проводилось эндотрахеальная многокомпонентная анестезия. С целью объективной оценки послеоперационных результатов использовали классификация осложнений по Clavien-Dindo, учитывали количество использованных опиоидов, интенсивность боли, частоту развития тошноты и рвоты.

Результаты. Отмечена меньшая частота развития ранних послеоперационных осложнений в основной группе – у 9 (15%) пациентов, в контрольной группе – у 13 (21,7%). Установлено, что при использовании углеводной нагрузки и даларгина интенсивность болевого синдрома после операции была менее выражена в основной группе ($p<0,05$). Значимые различия имелись и в количестве использованных опиоидных анальгетиков в периоперационном периоде ($p<0,05$). Использованная методика ведения пациентов основной группы привела к снижения частоты развития послеоперационной тошноты и рвоты ($p<0,05$).

Заключение. Использование методов стресс-протекции с включением в них энкефалина даларгина и предварительной углеводной нагрузки оказывает значимое влияние на вероятность развития ранних послеоперационных осложнений при операциях на орофарингеальной области, повышая эффективность лечебных мероприятий.

Ключевые слова: даларгин, анестезия, хирургия, рак, орофарингеальная область, осложнения, стресс-протекция

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Данная работа выполнялась в рамках Программы развития ТУСУР на 2025–2036 гг. Программы стратегического академического лидерства «Приоритет 2030».

Для цитирования: Васильев Д.Н., Кульбакин Д.Е., Чойнзонов Е.Л., Авдеев С.В., Азовская Д.Ю., Ли А.А. Послеоперационные осложнения у пациентов со злокачественными новообразованиями орофарингеальной области при использовании энкефалинов. Head and neck. Голова и шея. Российский журнал. 2025;13(4):18–26

Doi: 10.25792/HN.2025.13.4.18-26

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

本研究的目的是评估在麻醉方案中加入达拉金对减少口咽癌患者术后早期并发症的作用。

材料与方法：对60例口咽部恶性肿瘤患者的手术近期疗效进行分析，并将其分为两组。两组患者在肿瘤分期及手术范围方面具有可比性。主组（30例）采用术前碳水化合物负荷方案，并在麻醉过程中给予达拉金，剂量为45–55 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ ，同时吸入1 MAC七氟醚。对照组实施的是气管插管多组分全身麻醉。为客观评价术后结果，采用Clavien-Dindo术后并发症分级，同时记录阿片类药物使用量、疼痛强度以及恶心、呕吐发生率等指标。

结果：主组的并发症发生率较低，为9例（15%）；对照组为13例（21.7%）。研究发现，在采用碳水化合物负荷和达拉金的情况下，主组术后疼痛综合征的强度明显较低（ $p<0.05$ ）。围手术期阿片类镇痛药使用量亦存在显著差异（ $p<0.05$ ）。该围手术期管理方案还降低了主组患者术后恶心和呕吐的发生率（ $p<0.05$ ）。

结论：采用包含脑啡肽类药物达拉金以及术前碳水化合物负荷的应激保护策略，可显著影响口咽部手术患者术后并发症的发生概率，从而提高治疗措施的整体有效性。

关键词：达拉金，麻醉，外科手术，癌症，口咽部，并发症，应激保护

利益冲突：作者声明无利益冲突。

经费支持：本研究在“2030优先”战略学术领导力计划框架下，依据2025—2036年图西国立控制系统与无线电电子大学（TUSUR）发展计划实施。

引用格式：Vasiliev D.N., Kulbakin D.E., Choynzonov E.L., Avdeev S.V., Azovskaya D.Y., Lee A.A. Analysis of early postoperative complications in patients with malignant neoplasms of the oropharyngeal region using enkephalins. Head and neck. Head and Neck. Russian Journal. 2025;13(4):18–26

Doi: 10.25792/HN.2025.13.4.18-26

作者对所呈现数据的原创性以及发表插图材料（表格、图示、患者照片）的可能性负责。

Введение

Ввиду роста заболеваемости орофарингеальным раком за последние десятилетие на территории РФ [1] и, мира в целом [2], вопросы лечения данных данной нозологии приобретают особую актуальность в системе здравоохранения [3–5].

Лечение опухолей данной локализации часто требует выполнения сложных хирургических этапов, которые в большинстве случаев носят травматичный характер, что в конечном счете вызывает значительный стресс для организма. Помимо основной цели радикального удаления новообразования, первостепенное значение имеет оптимизация периоперационного ведения пациентов для снижения стресс-ответа и минимизации осложнений, которые могут проявляться в виде аррозивного кровотечения, нарушения кровоснабжения используемых реконструктивных лоскутов, системной воспалительной реакции, нарушения функций дыхания и глотания [6, 7].

Также сам онкологический процесс в силу свойственных ему метаболических нарушений в организме сопровождается выраженным нарушениями иммунологической и нейроэндокринной систем организма, что в итоге может снизить эффективность хирургического лечения. При рассмотрении риска осложнений после оперативных вмешательств по поводу орофарингеального рака стоит отметить значимость следующих факторов: обширность, травматичность, продолжительность оперативного [8] и анестезиологического пособий, возрастные характеристики больных, а также выраженность сопутствующих заболеваний. По данным современной литературы, хирургическое лечение у пациентов с опухолями головы и шеи сопровождается высокой вероятностью возникновения разного рода осложнений, особенно инфекционного характера, частота которых составляет 30–60% [9, 10].

Несмотря на проводимое комбинированное лечение опухолей орофарингеальной области, частота рецидивов остается достаточно высокой, и составляет 25–50% случаев [11, 12]. Одним из факторов развития столь высокой частоты рецидивирования может быть и стрессовая реакция организма на хирургическую травму, при которой неизбежно происходит активация адренергических рецепторов катехоламинами [13, 14] и выброс прово-спалительных факторов, приводящих к ангиогенезу [15, 17].

Часто применение наиболее эффективных методов хирургического лечения ограничено общим состоянием пациента и ожидаемыми функциональными результатами. Поэтому для достижения необходимого результата помимо техники оперативного вмешательства требуется соответствующее анестезиологическое обеспечение.

Учитывая эту информацию, а также значимость компонентов анестезии в регулировании различных звеньев иммунитета, возможности воздействия на уровень катаболизма и в целом

стресс-реакции [18], становится актуальным необходимость совершенствования современных методов и подходов к периоперационному ведению пациентов с орофарингеальным раком [19]. Для решения подобной задачи является перспективным исследование по изучению роли предоперационной углеводной нагрузки и периоперационного введения даларгина, аналога лейцин-энкефалина, зарекомендовавшего себя как препарат с выраженным антистрессовым [20], антишемическим [21], иммуномодулирующим [22] и органопротективными [23] свойствами.

Цель исследования. Оценить влияние периоперационного использования органопротективной схемы с включением даларгина на частоту ранних послеоперационных осложнений при выполнении хирургического лечения у больных злокачественными новообразованиями (ЗНО) орофарингеальной области.

Материал и методы

Представленная работа является одноцентровым проспективным исследованием. Группы больных формировали методом «случай-контроль». Исследование проводилось с разрешением локального этического комитета НИИ онкологии Томского НИМЦ (протокол №2 от 18.01.2023).

В исследование были включены 60 пациентов (табл. 1), находившихся на лечении в отделении опухолей головы и шеи НИИ онкологии Томского НИМЦ. Средний возраст пациентов составлял $60,0 \pm 8,0$ лет (от 40 до 75 лет). В качестве сопутствующей патологии в обеих группах преобладали хронические заболевания желудочно-кишечного тракта (гастрит, дуоденит, холецистит, язвенная болезнь желудка) – 42 (70%). Также имелись заболевания сердечно-сосудистой системы (ишемическая болезнь сердца, гипертоническая болезнь, фибрилляция предсердий) у 53 (88,3%) пациентов. Хронические легочные заболевания (хронический бронхит, эмфизема легких, пневмосклероз) отмечены у 5 больных (8,3%). Все пациенты были разделены на 2 клинические группы (основная и клиническая), по 30 человек в каждой.

Все больные были прооперированы по поводу ЗНО орофарингеальной области с гистологически верифицированным диагнозом (табл. 2). Все оперативные вмешательства выполнялись одной бригадой хирургов, все анестезии проведены одним анестезиологом.

Оперативное вмешательство обеих групп проводилось под эндотрахеальной многокомпонентной анестезией с ингаляционным анестетиком Севофлуран в дозе 2,0–2,5 об% (МАК 1,0) и внутривенным болюсным введением фентанила 2–8 мкг/кг в моменты наибольшего стрессорного ответа. Исключение составляла основная группа, где в предоперационную подготовку за 10–12 часов до оперативного вмешательства пациенты

Таблица 1. Характеристика пациентов в сравниваемых группах
Table 1. Characteristics of patients in the compared groups

Параметры Parameters			Основная группа, п (%) Main group, n (%)	Контрольная группа, п (%) Control group, n (%)
Возраст, лет <i>Age, years</i>	40–60 >60		16 (53,3) 14 (46,7)	15 (50) 15 (50)
Пол <i>Gender</i>	Мужской Male	Женский Female	13 (43,3) 17 (56,7)	16 (53,3) 14 (46,7)
ASA	II III		25 (83,3) 5 (16,7)	27 (90) 3 (10)

Примечание. ASA – American Society of Anesthesiologists.

Note. ASA – American Society of Anesthesiologists.

получали 400 мл углеводного напитка (Провайд Экстра напиток, «Фрезениус Каби»), а за 2–3 часа до операции – еще 200 мл. Также в основной группе после установки периферического венозного катетера начинали внутривенную инфузию даларагина в дозировке 45–55 мкг/кг/час (продолжалась до окончания оперативного вмешательства). По окончании оперативного вмешательства в основной группе вводили 1 мг даларагина внутримышечно однократно. Данная схема периоперационного ведения пациентов была разработана авторами статьи.

Выбор дозировки энекефалина основан на фармакологических характеристиках даларагина (достижении необходимого результата в широком диапазоне доз при одновременной модуляции по типу доза-эффект, наличие эффекта насыщения). Необходимость пролонгированной инфузии обусловлена коротким периодом полуыведения (около 2 минут) с целью поддержания стабильной терапевтической концентрации [24].

Скорость 45–55 мкг/кг/час была эмпирически установлена как обеспечивающая постоянный плазменный уровень, достаточный для реализации фармакологических эффектов [25]. Диапазон 45–55 мкг/кг/час был выбран как «терапевтическое окно», в котором достигается максимальная клиническая эффективность при минимальном риске побочных эффектов. Более низкие дозы (менее 40–45 мкг/кг/час) часто оказываются недостаточно эффективными для контроля стресс-ответа, а превышение 55 мкг/кг/час не приводит к усилению аналгезии, но может увеличивать риск брадикардии и гипотензии [26].

Для оценки эффективности влияния предложенной схемы ведения пациентов на течение послеоперационного периода в обеих группах учитывали наличие и выраженность болевого синдрома по визуальной аналоговой шкале боли (ВАШ) [27], количество использованных опиоидных анальгетиков во время и после операции, наличие тошноты и рвоты, частоту развития и

Таблица 2. Распределение сравниваемых групп в зависимости от стадии и объема оперативного вмешательства
Table 2. Distribution of the stage and extent of surgical intervention in the compared groups

Параметры Parameters		Основная группа, п (%) Main group, n (%)	Контрольная группа, п (%) Control group, n (%)
Стадия процесса <i>Disease stage</i>	I	4 (13,3)	7 (23,3)
	II	15 (50)	9 (30)
	III	9 (30)	11 (36,7)
	IV	2 (6,7)	3 (10)
Локализация опухоли <i>Tumor location</i>	Ротоглотка <i>Oropharynx</i>	9 (30)	7 (23,3)
	Дно полости рта <i>Floor of the mouth</i>	7 (23,3)	4 (13,3)
	Нижняя челюсть <i>Mandible</i>	3 (10)	4 (13,3%)
	Язык <i>Tongue</i>	9 (30)	11 (36,7)
	Слизистая оболочка щеки <i>Buccal mucosa</i>	2 (6,7)	4 (13,3)
Объем операции <i>Surgical intervention</i>	Комбинированная резекция ротоглотки <i>Combined resection of the oropharynx</i>	7 (23,3)	6 (20)
	Комбинированная резекция языка, дна полости рта, нижней челюсти <i>Combined resection of the tongue, floor of the mouth, and mandible</i>	8 (26,7)	9 (30)
	Резекция нижней челюсти <i>Resection of the mandible</i>	6 (20)	5 (16,7)
	Комбинированная резекция верхней и нижней челюсти <i>Combined resection of the maxilla and mandible</i>	0 (0)	1 (3,3)
	Резекция языка <i>Resection of the tongue</i>	7 (23,3)	5 (16,7)
	Резекция кожи щечной области <i>Resection of the buccal skin</i>	2 (6,7)	4 (13,3)

Таблица 3. Число и характер послеоперационных осложнений по классификации Clavien-Dindo
Table 3. Number and type of postoperative complications according to the Clavien-Dindo classification

Осложнения Complications	Основная группа, n (%) Main group, n (%)	Контрольная группа, n (%) Control group, n (%)	Всего, n (%) Total, n (%)
Число пациентов с осложнениями <i>Number of patients with complications</i>	9 (30)	13 (59,1)	22 (0)
Число осложнений <i>Number of complications</i>	19 (30)*	44 (70)	63 (100)
Clavien-Dindo I	13 (20,6)	17 (27)	30 (47,6)
Рвота <i>Vomiting</i>	1 (1,6)	3 (4,8)	4 (6,4)
Гипертермия <i>Hyperthermia</i>	6 (9,5)	8 (12,7)	14 (22,2)
Несостоятельность анастомоза на шее, не потребовавшая оперативного лечения <i>Anastomotic leak in the neck, not requiring surgical treatment</i>	6 (9,5%)	6 (9,5)	12 (19,1)
Clavien-Dindo-II	2 (3,2)*	12 (19,1)	14 (22,2)
Анемия <i>Anemia</i>	1 (1,6)	4 (6,4)	5 (7,9)
Пневмония <i>Pneumonia</i>	0 (0)	1 (1,6)	1 (1,6)
Воспаление послеоперационной раны <i>Postoperative wound inflammation</i>	1 (1,6)*	6 (9,5)	7 (11,1)
Пароксизмальные нарушения ритма <i>Paroxysmal arrhythmias</i>	0 (0)	1 (1,6)	1 (1,6)
Clavien-Dindo IIIa	1 (1,6)	1 (1,6)	2 (3,2)
Гематома <i>Hematoma</i>	1 (1,6)	1 (1,6)	2 (3,2)
Clavien-Dindo IIIb	3 (4,8)*	10 (15,9)	13 (20,6)
Кровотечение <i>Bleeding</i>	1 (1,6)	5 (7,9)	6 (9,5)
Частичный некроз лоскута <i>Partial necrosis of the flap</i>	2 (3,2)	5 (7,9)	7 (11,1)
Clavien-Dindo IVa	0 (0)*	4 (6,4)	4 (6,4)
Нестабильность гемодинамики <i>Hemodynamic instability</i>	0 (0)	2 (3,2)	2 (3,2)
ОИМК <i>Stroke</i>	0 (0)	1 (1,6)	1 (1,6)
Клиническая смерть <i>Clinical death</i>	0 (0)	1 (1,6)	1 (1,6)
Clavien-Dindo V (летальный исход) <i>Clavien-Dindo V (death)</i>	0 (0)	0 (0)	0 (0)

Примечание. * – $p<0,05$ между группами.

Note. * – $p<0,05$ between the groups.

характер ранних послеоперационных осложнений, классифицируя их по шкале хирургических осложнений Clavien-Dindo [28].

Для статистического анализа использовали пакет программ Microsoft Excel, «Statistica 10.0». Данные были представлены как среднее арифметическое и среднеквадратичное отклонение ($M\pm a$). Достоверность различий в зависимости от распределения оценивали с применением параметрических и непараметрических тестов: t-критерия Стьюдента или U-критерия Манна-Уитни. Для анализа качественных признаков использовали тест χ^2 -критерий, χ^2 -критерий с поправкой Йетса или точный критерий Фишера. Значение $p<0,05$ для всех тестов считали статистически значимыми.

Результаты

Произведенная оценка ранних послеоперационных осложнений (табл. 3) показала, что общее число пациентов с осложнениями

при использовании углеводной нагрузки и дала результатом 9 (40,9%), в то время как в контрольной группе осложнения были зарегистрированы у 13 (59,1%) пациентов. В основной группе число осложнений было статистически значимо ниже, чем в контрольной с использованием стандартной методики эндотрахеального многокомпонентного наркоза.

В обеих группах преобладали осложнения Clavien-Dindo I, характеризующиеся самой легкой степенью тяжести и возможностью купирования консервативными методами. Существенные отличия коснулись классов осложнений II и IIIb. Эти неблагоприятные течения послеоперационного периода чаще встречались в контрольной группе.

Длительность операций в обеих группах исследования была одинакова (табл. 4). Однако количество использованного фентанила в перерасчете на время оперативного вмешательства имело значимые различия. Так, в группе с применением углеводной

Таблица 4. Продолжительность операции и расход фентанила
Table 4. Duration of surgery and fentanyl consumption

Параметры <i>Parameters</i>	Основная группа <i>Main group</i>	Контрольная группа <i>Control group</i>
Продолжительность операции, мин. <i>Duration of operation, min</i>	265±105	250±89
Расход фентанила, мкг/кг/час <i>Fentanyl consumption, mcg/kg/hour</i>	1,4±0,6*	2±0,9

Примечание. * – $p<0,05$ между группами.

*Note. * – $p<0,05$ between the groups.*

нагрузки и даларгина, количество опиоидного анальгетика было ниже.

При оценке выраженности болевого синдрома по ВАШ было выявлено, что на дооперационном этапе различий между группами не наблюдалось. Статистически значимые отличия произошли после пробуждения (основная группа 9,6±8,1, контрольная группа 22±14), через 1 час после пробуждения (основная группа 13,2±4, контрольная группа 38,5±14), а также через 12 часов (основная группа 17±11, контрольная группа 24,5±12).

Соответственно, значимые изменения коснулись и использования опиоидных анальгетиков в послеоперационном периоде. В группе контроля приходилось чаще использовать трамадол и промедол в качестве основных анальгетиков для купирования болевого синдрома: в среднем требовалось 33 мг трамадола и 12 мг промедола на период нахождения в отделении анестезиологии-реанимации, тогда как в основной группе – 17 мг трамадола и 2 мг промедола в сутки.

Благодаря данным фактам, в основной группе снизилась частота развития послеоперационной тошноты и рвоты. Через 2 часа после окончания оперативного вмешательства симптомы тошноты испытывали 15 (25%) пациентов основной группы и 7 (11,7%) пациентов контрольной, однако тошнота, сопровождающаяся рвотными позывами, была зарегистрирована всего лишь у 1 (1,7%) пациента основной и у 13 (21,7%) пациентов контрольной группы. В течение суток рвота развилась в основной группе у 1 (1,7%) пациента, а в контрольной – у 3 (5%) больных.

Обсуждение

Существенную роль в развитии осложнений играет иммунная система. Нарушения, возникающие в ней, происходят как при воздействии самой опухоли на организм пациента, так и специальных видов лечения, из которых ведущее значение имеет хирургическое. Хирургический стресс – сложная физиологическая реакция на хирургическую травму, связанная с целым спектром негативных изменений гомеостаза, включая нарушение иммунной функции, развитие белково-энергетической недостаточности, повышенный риск инфицирования на фоне локального или системного воспаления. Выполнение расширенных хирургических вмешательств на орофарингеальной области у сопряжено с высокой частотой послеоперационных осложнений в силу анатомической и функциональной особенностей, постоянным контактом со слюной, отсутствием возможности поддержания стерильной среды в полости рта и ротовоглотки. Также следует учитывать неблагоприятные исходные данные у онкологических больных, связанные с общим истощением и интоксикацией, а также предшествующим химиолучевым лечением. Таким образом, ставиться актуальной задача оптимизации периоперационного периода с целью снижения факторов риска развития после-

операционных осложнений за счет улучшения показателей иммунной системой.

Одним из решений поставленной задачи может быть интенсификация предоперационной нутритивной поддержки. В проводимом исследовании в лечении основной группы пациентов была использована хорошо зарекомендовавшая себя практика предварительной углеводной нагрузки. Смягчая катаболические эффекты стресса, вызванного хирургическим вмешательством, она направлена на сохранение мышечной массы тела, укрепление иммунной функции и ускорение послеоперационного восстановления [29].

С другой стороны, включении в анестезиологическое пособие даларгина способствовало улучшению течения периоперационного периода за счет снижения выраженности травматического стресса посредством модуляции нейроэндокринной реакции. Кроме того, даларгин обладает иммуномодулирующими свойствами, которые могут способствовать уменьшению частоты послеоперационных местных инфекционных осложнений и стимулировать репарационные процессы в ране. Его действие, как известно, связано с воздействием на δ -опиоидные рецепторы, которые при активации агонистами в т.ч. способны значительно увеличивать жизнеспособность аутотрансплантанта при переносе в область реконструкции [30].

Так, в ходе работы было выявлено, что разработанный вариант анестезиологического обеспечения больных ЗНО орофарингеальной области позволил восстановить иммунный статус, предотвращая хирургический стресс-ответ, что в конечном итоге позволило снизить число осложнений в основной группе до 40,9% (в контрольной группе – до 59,1%). Причем у пациентов контрольной группы на фоне воспалительного процесса чаще происходили сочетанные осложнения, такие как частичный некроз лоскута и кровотечение. Снижение частоты некрозов лоскута в основной группе можно связать с антигипоксическим эффектом даларгина [21] и его опосредованным влиянием на систему коагуляции.

Также следует отметить значимо меньшее количество использованных опиоидных анальгетиков как в операционном, так и в раннем послеоперационном периодах в основной группе, что рассматривается исключительно с положительной стороны ввиду упомянутого ранее иммуносупрессивного эффекта данных препаратов.

По данным исследования 2003 г., послеоперационный болевой синдром был зарегистрирован у 60% пациентов больных ЗНО орофарингеальной области [31]. Появление боли и увеличение ее интенсивности значительно снижает качество жизни и способность к быстрому восстановлению пациентов злокачественными опухолями орофарингеальной области в послеоперационном периоде [32, 33]. На основании данных шкалы ВАШ [34] было убедительно доказано снижение интенсивности боли в послеоперационном периоде у пациентов основной группы,

что, по данным литературы, связано с более низким выделением провоспалительных факторов [35, 36].

С положительной стороны характеризуется снижение частоты послеоперационной тошноты и рвоты, ввиду того, что эти состояния могут привести к развитию ряда осложнений: расхождению швов или кровотечению в месте операции, формированию гематом, вероятности развития аспирации и удушья, нарушению водно-электролитного баланса [37]. Вследствие профилактики тошноты и рвоты, при использовании разработанной методики периоперационного ведения, отмечается лучшее общесоматическое состояние пациентов в раннем послеоперационном периоде и ускорении их реабилитации [38].

Результаты, полученные в ходе проведения работы, способствуют постоянному поиску методик периоперационного ведения пациентов, которые оптимизируют лечение онкологических пациентов, снижая ранние и поздние послеоперационные осложнения, ускоряя реабилитацию.

Заключение

Сочетание предварительной углеводной нагрузки и введения даларгина в периоперационном периоде представляет собой убедительный синергетический эффект в плане снижения частоты ранних послеоперационных осложнений, что способствует улучшению результатов лечения больных ЗНО полости рта и рогоглотки.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Каприн А.Д., Старинский В.В., Шахзадова А.О. Состояние онкологической помощи населению России в 2021 году. М., 2022. [Kaprin A.D., Starinskiy V.V., Shahzadova A.O. The state of cancer care for the population of Russia in 2021. M., 2022. (In Russ.)].
2. Sung H, Ferlay J, Siegel R.L., et al. Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries. *CA Cancer J. Clin.* 2021;71(3):209–49. Doi: 10.3322/caac.21660.
3. Vigneswaran N., Williams M.D. Epidemiologic trends in head and neck cancer and aids in diagnosis. *Oral Maxillofac. Surg. Clin. North Am.* 2014;26(2):123–41. Doi: 10.1016/j.coms.2014.01.001.
4. Sarode G., Maniyar N., Sarode S.C., et al. Epidemiologic aspects of oral cancer. *Dis. Mon.* 2020;66(12):100988. Doi: 10.1016/j.dismonth.2020.100988.
5. Jacobson J.J., Epstein J.B., Eichmiller F.C., et al. The cost burden of oral, oral pharyngeal, and salivary gland cancers in three groups: commercial insurance, Medicare, and Medicaid. *Head Neck Oncol.* 2012;4(15). Doi: 10.1186/1758-3284-4-15.
6. Кульбакин Д.Е., Чойнзонов Е.Л., Мухамедов М.Р. и др. Послеоперационные осложнения реконструктивно-восстановительных операций у больных опухолями головы и шеи. Сибирский онкологический журнал. 2021;20(1):53–61. [Kulbakin D.E., Choynzonov E.L., Mukhamedov M.R., et al. Reconstructive surgery complications in head and neck cancer patients. *Siber. J. Oncol.* 2021;20(1):53–61 (In Russ.)]. Doi: 10.21294/1814-4861-2021-20-1-53-61.
7. Chang E.I., Yu P., Skoracki R.J., et al. Comprehensive analysis of functional outcomes and survival after microvascular reconstruction of glossectomy defects. *Ann. Surg. Oncol.* 2015;22(9):3061–9. Doi: 10.1245/s10434-015-4386-6.
8. Wong A.K., Joanna Nguyen T., Peric M., et al. Analysis of risk factors associated with microvascular free flap failure using a multi- institutional database. *Microsurgery.* 2015;35(1):6–12. Doi: 10.1002/micr.22223.
9. Santoro L., Tagliabue M., Massaro M.A., et al. Algorithm to predict postoperative complications in oropharyngeal and oral cavity carcinoma. *Head Neck.* 2015;37(4):548–56. Doi: 10.1002/hed.23637.
10. Suh J.D., Sercarz J.A., Abemayor E., et al. Analysis of outcome and complications in 400 cases of microvascular head and neck reconstruction. *Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2004;130(8):962–6. Doi: 10.1001/archotol.130.8.962.
11. Кропотов М.А., Илькаев К.Д., Дронова Е.Л. Анализ результатов хирургического лечения рецидивов рака рогоглотки. Опухоли головы и шеи. 2014;2:4–9. [Kropotov M.A., Ilkaev K.D., Dronova E.L. Analysis of the results of surgical treatment for recurrent oropharyngeal cancer. *Head and Neck Tumors (HNT).* 2014;(2):4–9 (In Russ.)]. Doi: 10.17650/2222-1468-2014-0-2-4-9.
12. Задеренко И.А., Алиева С.Б., Дробышев А.Ю. и др. Рецидивы рака слизистой оболочки полости рта и рогоглотки: клиника, диагностика, лечение. Клиницист. 2013;7(1):48–54. [Zaderenko I.A., Aliyeva S.B., Drobyshev A.Yu., et al. Recurrent oral and oropharyngeal cancer: clinical picture, diagnosis, and treatment. *Klinitsist.* 2013;7(1):48–54 (In Russ.)]. Doi: 10.17650/1818-8338-2013-1-48-54.
13. Bernabe D.G., Tamae A.C., Biasoli E.R., et al. Stress hormones increase cell proliferation and regulates interleukin-6 secretion in human oral squamous cell carcinoma cells. *Brain Behav. Immun.* 2011;25(3):574–83. Doi: 10.1016/j.bbi.2010.12.012.
14. Xie H., Li B., Li L., et al. Association of increased circulating catecholamine and glucocorticoid levels with risk of psychological problems in oral neoplasm patients. *PLoS One.* 2014;9(7):e99179. Doi: 10.1371/journal.pone.0099179.
15. Naugler W.E., Karin M. The wolf in sheep's clothing: the role of interleukin-6 in immunity, inflammation and cancer. *Trend. Mol. Med.* 2008;14(3):109–19. Doi: 10.1016/j.molmed.2007.12.007.
16. Komori A., Yatsunami J., Suganuma M., et al. Tumor necrosis factor acts as a tumor promoter in BALB/3T3 cell transformation. *Cancer Res.* 1993;53(9):1982–5.
17. Fujiki H., Suganuma M., Komori A., et al. A new tumor promotion pathway and its inhibitors. *Cancer Detect. Prev.* 1994;18(1):1–7.
18. Kim R. Effects of surgery and anesthetic choice on immunosuppression and cancer recurrence. *J. Transl. Med.* 2018;16(1):8. Doi: 10.1186/s12967-018-1389-7.
19. Irani S. New Insights into Oral Cancer-Risk Factors and Prevention: A Review of Literature. *Int. J. Prev. Med.* 2020;11:202. Doi: 10.4103/ijpm.IJPM_403_18.
20. Слепушкин В.Д. Использование даларгина в анестезиологии и интенсивной терапии. Вестник интенсивной терапии. 1996;1:7–8. [Slepushkin V.D. Ispol'zovanie dalargina v anestezioligi i intensivnoj terapii. *Vestn. Intensive. Ter.* 1996;1:7–8 (In Russ.)].
21. Чесноков Д.Н., Чурляев Ю.А., Денисов Э.Н. и др. Использование даларгина для интраоперационной защиты головного мозга при нейрохирургических вмешательствах. Анестезиология и реаниматология. 2000;6:21–2. [Chesnokov D.N., Churlyev Yu.A., Denisov Je.N., et al. Ispol'zovanie dalargina dlja intraoperacionnoj zashchity golovnogo mozga pri nejrohirurgicheskikh vmeshatel'stvah. *Anesteziol. Reanimatol.* 2000;6:21–2 (In Russ.)].
22. Гребенчиков О.А., Шабанов А.К., Косов А.А. и др. Синтетический аналог лей-энкефалина предотвращает активацию нейтрофилов под действием бактериальных компонентов. Альманах клинической медицины. 2019;47(3):228–35. [Grebennikov O.A., Shabanov A.K., Kosov A.A., et al. Synthetic leu-enkefalin analogue prevents activation of neutrophils induced by a bacterial component. *Alm. Clin. Med.* 2019;47(3):228–35 (In Russ.)]. Doi: 10.18786/2072-0505-201947-026.
23. Лихванцев В.В., Смирнова В.И., Ситников А.В. Перспективы использования малых регуляторных пептидов в анестезиологии и интенсивной терапии. Вестник интенсивной терапии. 1994;1:39–43.

- JLihvancev V.V., Smirnova V.I., Sitnikov A.V. Perspektivy ispol'zovaniya malyh reguljatornyh peptidov v anestezioligi i intensivnoj terapii. *Vestn. Intens. Ter.* 1994;1:39–43 (In Russ.).
24. Булгаков С.А. Даларгин в гастроэнтерологии. М., 2008. 176 с. [Bulgakov, S.A. Dalarin in Gastroenterology. Moscow, 2008. 176 p. (In Russ.)].
25. Заболотских И.Б., Чуприн С.В., Курзанов А.Н. Дозозависимые эффекты даларгина в анестезиологии и интенсивной терапии. *Вестник интенсивной терапии.* 2002;4:1–4. [Zabolotskikh I.B., Chuprin S.V., Kurzhanov A.N. Dose-dependent effects of dalargin in anesthesiology and intensive care. *Vestn. Intens. Ter.* 2002;4:1–4. (In Russ.)].
26. Гребенчиков О.А., Шабанов А.К., Косов А.А. и др. Синтетический аналог лей-энкефалина предотвращает активацию нейтрофилов под действием бактериальных компонентов. Альманах клинической медицины. 2019;47(3):228–35. [Grebenchikov O.A., Shabanov A.K., Kosov A.A., et al. Synthetic leu-enkephalin analogue prevents activation of neutrophils induced by a bacterial component. *Almanac Clin. Med.* 2019;47(3): 228–35 (In Russ.)].
27. Williamson A., Hoggart B. Pain: a review of three commonly used pain rating scales. *J. Clin. Nurs.* 2005;14(7):798–804. Doi: 10.1111/j.1365-2702.2005.01121.x.
28. Dindo D., Demartines N., Clavien P.A. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Ann. Surg.* 2004;240(2):205–13. Doi: 10.1097/01.sla.0000133083.54934.ae.
29. Weimann A., Braga M., Carli F., et al. ESPEN practical guideline: Clinical nutrition in surgery. *Clin. Nutr.* 2021;40(7):4745–61. Doi: 10.1016/j.clnu.2021.03.031.
30. Chien S., Oelgen P.R., Diana J.N., et al. Extension of tissue survival time in multiorgan block preparation with a delta opioid DADLE ([D-Ala₂,D-Leu₅]-enkephalin). *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 1994;107(3):964–7.
31. Ribeiro C.B., Kowalski L.P., Latorre R.D.O. Perioperative complications, comorbidities, and survival in oral or oropharyngeal cancer. *Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2003;129(2):219–28. Doi: 10.1001/archotol.129.2.219.
32. Black B., Herr K., Fine P., et al. The Relationships among Pain, Nonpain Symptoms, and Quality of Life Measures in Older Adults with Cancer Receiving Hospice Care. *Pain Med.* 2011;12(6):880–9. Doi: 10.1111/j.1526-4637.2011.01113.x.
33. Gandhi A.K., Roy S., Thakar A., et al. Symptom Burden and Quality of Life in Advanced Head and Neck Cancer Patients: AIIMS Study of 100 Patients. *Indian J. Palliat. Care.* 2014;20(3):189–93. Doi: 10.4103/0973-1075.138389.
34. Когония Л.М., Новиков Г.А., Орлова Р.В. и др. Практические рекомендации по лечению хронического болевого синдрома у взрослых онкологических больных. Злокачественные опухоли. 2022;12(3s2):182–202. [Kogonija L.M., Novikov G.A., Orlova R.V., et al. Practical guidelines for the treatment of chronic pain in adult cancer patients. *Zlokach. Opuholi.* 2022;12(3s2-2):182-202. (In Russ.)]. Doi: 10.18027/2224-5057-2022-12-3s2-182-202.
35. Каратеев А.Е., Каратеев Д.Е., Давыдов О.С. Боль и воспаление. Часть 1. Патогенетические аспекты. Научно-практическая ревматология. 2016;54(6):693–704. [Karateev A.E., Karateev D.E., Davyдов O.S. Pain and inflammation. Part 1. Pathogenetic aspects. *Nauchno-prakticheskaya revmatologiya.* 2016;54(6):693–704 (In Russ.)]. Doi: 10.14412/1995-4484-2016-693-704.
36. Omoigui S. The biochemical origin of pain—proposing a new law of pain: the origin of all pain is inflammation and the inflammatory response. Part 1 of 3—a unifying law of pain. *Med. Hypotheses.* 2007;69(1):70–82. Doi: 10.1016/j.mehy.2006.11.028.
37. Sizemore D.C., Singh A., Dua A., et al. Postoperative Nausea. *StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls;* 2022.
38. Gress K., Urts I., Viswanath O., et al. Clinical and economic burden of postoperative nausea and vomiting: Analysis of existing cost data. *Best Pract. Res. Clin. Anaesthesiol.* 2020;34(4):681–6. Doi: 10.1016/j.bpa.2020.07.003.

Поступила 01.04.2024

Получены положительные рецензии 01.10.25

Принята в печать 14.10.25

Received 01.04.2024

Positive reviews received 01.10.25

Accepted 14.10.25

Вклад авторов. Д.Н. Васильев – разработка концепции научной работы, сбор данных, статистическая обработка, написание статьи. Д.Е. Кульбакин – разработка концепции работы, анализ научной работы, сбор данных. Е.Л. Чойнзонов – анализ научной работы, критический пересмотр с внесением ценного интеллектуального содержания. С.В. Авдеев – разработка концепции научной работы, анализ научной работы, критический пересмотр с внесением ценного интеллектуального содержания. Д.Ю. Азовская – сбор данных, статистическая обработка, составление черновика рукописи. А.А. Ли – сбор данных.

Contribution of the authors. D.N. Vasiliev – study conception and design, data collection, statistical data analysis, drafting of the manuscript. D.E. Kulbakin – study conception and design. E.L. Choyzonov – analysis of the study results, critical revision of the manuscript for important intellectual content. S.V. Avdeev – study conception and design. D.Y. Azovskaya – data collection, statistical data analysis. A.A. Lee – data collection.

Информация об авторах:

Васильев Данил Николаевич – врач анестезиолог-реаниматолог отделения анестезиологии-реанимации, НИИ онкологии, Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук. Адрес: 634009, Томск, пер. Кооперативный, 5; тел.: 8(913) 805-64-16; e-mail: anest.dara@gmail.com. ORCID: 0009-0008-0840-5324, Researcher ID (WOS): HZH-9155-2023.

Кульбакин Денис Евгеньевич – д.м.н., заведующий отделением опухолей головы и шеи, НИИ онкологии, Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук. Адрес: 634009, Томск, пер. Кооперативный, 5, ФГБОУ ВО Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. Адрес: 634009, Томск, пер. Кооперативный, 5; e-mail: kulbakin_d@mail.ru. ORCID: 0000-0003-3089-5047, SPIN-код: 3898-9456, AuthorID (РИНЦ): 557916, Researcher ID(WOS): D-1151-2012.

Чойнзонов Евгений Лхамацыренович – д.м.н., профессор, академик РАН, директор Научно-исследовательского института онкологии, Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук. Адрес: 634009, Томск, пер. Кооперативный, 5, ФГБОУ ВО Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. Адрес: 634009, Томск, пер. Кооперативный, 5; e-mail: choynzonov@mimc.ru. ORCID: 0000-0002-3651-0665, SPIN-код: 2240-8730. Researcher ID (WOS): P-1470-2014. Author ID (Scopus): 6603352329.

Авдеев Сергей Вениаминович – д.м.н., врач анестезиолог-реаниматолог отделения анестезиологии-реанимации НИИ онкологии, Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук. Адрес: 634009, Томск, пер. Кооперативный, 5; e-mail: serg_avdeev@mail.ru. ORCID: 0000-0002-4609-9187, SPIN-код: 8433-4153, Researcher ID (WOS): S-6135-2017, Author ID (Scopus): 7003292835.

Азовская Дарья Юрьевна – аспирантка отделения опухолей головы и шеи НИИ онкологии, Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук. Адрес: 634009, Томск, пер. Кооперативный, 5; e-mail: daria.eg.daria@gmail.com. ORCID: 0000-0003-1733-4819, SPIN-код: 8655-6556. Researcher ID (WOS): GRJ-3131-2022.

Ли Андрей Анатольевич – врач анестезиолог-реаниматолог, заведующий отделением анестезиологии-реанимации НИИ онкологии, Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук. Адрес: 634009, Томск, пер. Кооперативный, 5; e-mail: stolica1965@gmail.com. ORCID: 0009-0008-5812-6649.

Information about the authors:

Danil N. Vasiliev – Anesthesiologist-Resuscitator of the Anesthesiology and Resuscitation Department, Cancer Research Institute, Tomsk NRCM. Address: 5 Kooperativnyy lane, 634009 Tomsk; tel.: 8 (913) 805-64-16; e-mail: anest.dara@gmail.com. ORCID: 0009-0008-0840-5324, Researcher ID (WOS): HZH-9155-2023. Denis E. Kulbakin – Dr.Med.Sci., Senior Researcher, Head of Department of Head and Neck Tumors, Cancer Research Institute, Tomsk NRCM. Address: 5 Kooperativnyy lane, 634009 Tomsk; e-mail: kulbakin_d@mail.ru. ORCID: 0000-0003-3089-5047, Researcher ID (WOS): D-1151-2012.

Evgeny L. Choyzonov – Dr.Med.Sci., Professor, Member of the Russian Academy of Sciences, Director of the Cancer Research Institute, Tomsk NRCM. Address:

5 Kooperativnyy lane, 634009 Tomsk; e-mail: choynzonov@tnimc.ru. ORCID: 0000-0002-3651-0665, Researcher ID (WOS): P-1470-2014. Author ID (Scopus): 6603352329.

Sergey V. Avdeev – Dr.Med.Sci., Anesthesiologist-Resuscitator, Department of Anesthesiology and Resuscitation, Cancer Research Institute, Tomsk NRCM. Address: 5 Kooperativnyy lane, 634009 Tomsk; e-mail: serg_avdeev@mail.ru. ORCID: 0000-0002-4609-9187, SPIN-код: 8433-4153, Researcher ID (WOS): S-6135-2017. Author ID (Scopus): 7003292835.

Daria Yu. Azovskaya – Postgraduate Student, Department of Head and Neck Tumors, Cancer Research Institute, Tomsk NRCM. Address: 5 Kooperativnyy lane, 634009 Tomsk; e-mail: daria.eg.daria@gmail.com. ORCID: 0000-0003-1733-4819, SPIN-код: 8655-6556, Researcher ID (WOS): GRJ-3131-2022.

Andrey A. Lee – Anesthesiologist-Resuscitator, Head of Department of Anesthesiology and Resuscitation, Cancer Research Institute, Tomsk NRCM. Address: 5 Kooperativnyy lane, 634009 Tomsk; e-mail: stolica1965@gmail.com. ORCID: 0009-0008-5812-6649.

© Team of authors, 2025 / ©Коллектив авторов, 2025

3.1.6. Oncology, radiation therapy, 3.1.15. Cardiovascular surgery, 3.1.7. Dentistry, 3.1.2. Maxillofacial surgery /

3.1.6. Онкология, лучевая терапия, 3.1.15. Сердечно-сосудистая хирургия, 3.1.7. Стоматология, 3.1.2. Челюстно-лицевая хирургия

Multidimensional Determinants of Cardiovascular Mortality in Tongue Cancer Survivors: A Population - Based Cohort Study Leveraging SEER Data

Xinyi Yang ¹, I.V. Reshetov ¹, M.G. Poltavskaya ¹, Y.S. Agakina ¹,
N.P. Loginova ², A.E. Kiseleva ¹

¹Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

²Federal Scientific and Clinical Center for Specialized Medical Care and Medical Technologies, Federal Medical-Biological Agency, Moscow, Russia

Contacts: Xinyi Yang – e-mail: yangxinyi0125@gmail.com

Многомерные детерминанты смертности в результате сердечно-сосудистых заболеваний у пациентов, переживших рак языка: популяционное когортное исследование на базе данных SEER

Ян Синьи ¹, И.В. Решетов ¹, М.Г. Полтавская ¹, Ю.С. Агакина ¹,
Н.П. Логинова ², А.Э. Киселева ¹

¹ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), Москва, Россия

²ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий» Федерального медико-биологического агентства, Москва, Россия

Контакты: Синьи Ян – e-mail: yangxinyi0125@gmail.com

舌癌幸存者心血管疾病死亡率的多维决定因素：基于SEER数据库的人群队列研究

Xinyi Yang ¹, I.V. Reshetov ¹, M.G. Poltavskaya ¹, Y.S. Agakina ¹,
N.P. Loginova ², A.E. Kiseleva ¹

¹俄罗斯联邦卫生部莫斯科国立第一医科大学（谢切诺夫大学），俄罗斯莫斯科

²联邦医疗生物署“联邦专业医疗类型和医疗技术科学临床中心”联邦国家预算机构，俄罗斯莫斯科

联系方式：Yang Xinyi 邮箱：yangxinyi0125@gmail.com

Background. Tongue cancer (TC) is a prevalent head and neck malignancy with significant morbidity and mortality. Epidemiological studies indicate that mortality causes in TC patients shift over time: cancer-related deaths dominate early stages, while long-term survivors face increasing non-cancer mortality, primarily cardiovascular disease (CVD). Treatment modalities such as radiotherapy (RT) and chemotherapy may exacerbate CVD risks, compounded by sociodemographic and tumor-related heterogeneity.

Objective. This study aimed to quantify CVD-related mortality risk in TC survivors, identify high-risk subgroups, and explore multidimensional determinants using population-level data.

Methods. A retrospective cohort study was conducted using the Surveillance, Epidemiology, and End Results (SEER) database (2000–2021). A total of 7,691 TC patients were included after applying exclusion criteria. Standardized mortality ratios (SMRs) and excess risks were calculated by comparing observed CVD deaths to expected rates in age-, sex-, and race-matched general populations. Nelson-Aalen cumulative hazard curves and Poisson regression were employed for risk stratification.

Results. CVD-related mortality in TC survivors was significantly elevated (SMR = 3.16, 95% CI: 3.15–3.17), with pronounced heterogeneity across subgroups. Radiotherapy-exposed patients (SMR = 11.48), those with distant metastases (SMR = 7.05), and socially vulnerable populations – Black individuals (SMR = 5.76) and widowed/separated patients (SMR = 15.92–16.18) – faced the highest risks. Ischemic heart disease dominated CVD deaths (42.9%, SMR = 15.61), followed by cerebrovascular diseases (17.3%, SMR = 13.69). Non-chemotherapy patients exhibited elevated risks (SMR = 7.33), potentially due to comorbidities or unmeasured treatment interactions.

Conclusion. TC survivors face a substantially increased CVD mortality burden, driven by treatment toxicity, tumor biology, and sociodemographic disparities. Integrating cardiovascular surveillance into survivorship care is critical, particularly for irradiated patients and socially vulnerable groups. Future research should prioritize mechanistic studies, risk prediction models, and equity-focused interventions to mitigate dual cancer-CVD burdens.

Key words: TC SEER Cardiovascular Disease

Conflict of interest. The authors declare that there is no conflict of interest.

Funding. The study has not received any funding.

For citation: Xinyi Yang, Reshetov I.V., Poltavskaya M.G., Agakina Y.S., Loginova N.P., Kiseleva A.E. Multidimensional Determinants of Cardiovascular Mortality in Tongue Cancer Survivors: A Population - Based Cohort Study Leveraging SEER Data. Head and neck. Head and Neck. Russian Journal. 2025;13(4):27–35

Doi: 10.25792/HN.2025.13.4.27-35

The authors are responsible for the originality of the data presented and the possibility of publishing illustrative material – tables, drawings, photographs of patients.

Введение. Рак языка (РЯ) является распространенной злокачественной опухолью головы и шеи с высокой заболеваемостью и смертностью. Эпидемиологические исследования показывают, что структура причин смерти у пациентов с РЯ изменяется со временем: в ранние сроки преобладает смертность по причине онкологического заболевания, тогда как у долгожителей возрастает доля причин не связанных с онкологическим заболеванием, в первую очередь сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ). Лечебные подходы, такие как лучевая и химиотерапия, могут дополнительно увеличивать сердечно-сосудистые риски.

Цель. Определить риск смертности от сердечно-сосудистых заболеваний у пациентов, переживших рак языка, выявить группы высокого риска и проанализировать многомерные детерминанты на популяционном уровне.

Материалы и методы. Проведено ретроспективное когортное исследование на основе базы SEER (2000–2021 гг.). В анализ включено 7691 пациент с РЯ после применения критериев исключения. Стандартизованные коэффициенты смертности (SMR) и избыточный риск определялись путем сравнения наблюданной смертности от ССЗ с ожидаемой в сопоставимых по возрасту, полу и расе группах населения. Для стратификации риска использовали кривые накопленного риска Нельсона—Алена и пуассоновскую регрессию.

Результаты. Риск смертности от ССЗ у пациентов с РЯ был существенно выше (SMR = 3,16; 95% ДИ: 3,15–3,17), с выраженной гетерогенностью между подгруппами. Наивысший риск зафиксирован у пациентов, подвергшихся лучевой терапии (SMR = 11,48), с отдаленными метастазами (SMR = 7,05), а также среди социально уязвимых групп — афроамериканцев (SMR = 5,76) и вдов/разведенных (SMR = 15,92–16,18). Основной причиной ССЗ стала ишемическая болезнь сердца (42,9%, SMR = 15,61), далее следовали цереброваскулярные заболевания (17,3%, SMR = 13,69). У пациентов, не получавших химиотерапию, также отмечен повышенный риск (SMR = 7,33), что может быть связано с сопутствующей патологией либо не описанными методами лечения.

Заключение. Выжившие после рака языка имеют значительно повышенное бремя смертности от сердечно-сосудистых заболеваний, обусловленное токсичностью терапии, особенностями опухоли и социально-демографическими неравенствами. Необходима интеграция сердечно-сосудистого мониторинга в наблюдение за такими пациентами, особенно после лучевой терапии и в группах с социальной уязвимостью. Дальнейшие исследования должны быть направлены на механистические аспекты, создание прогностических моделей риска и разработку интервенций, ориентированных на уменьшение двойного бремени онкологических и сердечно-сосудистых заболеваний.

Ключевые слова: рак языка; SEER (Surveillance, Epidemiology, and End Results); сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ)

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Работа выполнена без спонсорской поддержки.

Для цитирования: Синьи Ян, Решетов И.В., Полтавская М.Г., Агакина Ю.С., Логинова Н.П., Киселева А.Э. Многомерные детерминанты смертности в результате сердечно-сосудистых заболеваний у пациентов, переживших рак языка: популяционное когортное исследование на базе данных SEER. Head and neck. Голова и шея. Российский журнал. 2025;13(4):27–35

Doi: 10.25792/HN.2025.13.4.27-35

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

引言：舌癌是一种常见的头颈部恶性肿瘤，具有高发病率和高死亡率的特点。流行病学研究表明，舌癌患者的死因结构随时间而变化：早期以癌症相关死亡为主，而在长期生存者中，非癌症相关死因的比例增加，其中首要的是心血管疾病。放射治疗和化学治疗等治疗方式可能进一步增加心血管风险。

目的：确定舌癌幸存者心血管疾病死亡风险，识别高风险人群，并在人群水平上分析其多维决定因素

材料与方法：基于SEER数据库（2000–2021年）进行了一项回顾性队列研究。应用排除标准后，共纳入7691例舌癌患者进行分析。通过比较观察到的死亡率与年龄、性别和种族匹配人群中的预期死亡率，计算了标准化死亡率 (SMR) 和超额风险。使用Nelson–Aalen累积风险曲线和泊松回归进行风险分层。

结果：合并心血管疾病的舌癌患者的死亡风险显著升高 (SMR = 3.16; 95% CI: 3.15–3.17)，且各亚组间存在明显的异质性。最高风险见于接受过放射治疗的患者 (SMR = 11.48)、存在远处转移的患者 (SMR = 7.05)，以及社会弱势群体—非裔美国人 (SMR = 5.76) 和丧偶/离异人群 (SMR = 15.92–16.18)。其主要死因是缺血性心脏病 (42.9%, SMR = 15.61)，其次是脑血管疾病 (17.3%, SMR = 13.69)。未接受化疗的患者也观察到风险升高 (SMR = 7.33)，这可能与合并症或未记录的治疗方法有关。

结论：舌癌幸存者面临着显著升高的心血管疾病死亡负担，这归因于治疗的毒性、肿瘤特征以及社会人口学不平等。有必要将心血管监测整合到此类患者的随访中，特别是在放射治疗后和社会弱势群体中。未来的研究应关注机制方面、建立风险预测模型以及制定旨在减轻癌症和心血管疾病双重负担的干预措施。

关键词：舌癌；SEER（监测、流行病学和最终结果数据库）；心血管疾病

利益冲突声明：作者声明不存在利益冲突。资助声明：本研究由作者团队资助。

引用格式：Xinyi Yang, Reshetov I.V., Poltavskaya M.G., Agakina Y.S., Loginova N.P., Kiseleva A.E. Multidimensional Determinants of Cardiovascular Mortality in Tongue Cancer Survivors: A Population-Based Cohort Study Leveraging SEER Data. Head and neck. Russian Journal. 2025;13(4):27–35

Doi: 10.25792/HN.2025.13.4.27-35

作者声明：作者对所提供的数据的原创性及插图（表格、图片、患者照片）的发表合法性负责。

Background

TC (TC) is one of the most common head and neck malignancies globally, with significant morbidity and mortality rates [1, 2]. Epidemiological studies indicate that causes of death in TC patients exhibit distinct time-dependent patterns: cancer-related deaths dominate during early follow-up periods, while long-term survivors face a gradual shift in mortality risk toward non-cancer factors, particularly cardiovascular disease (CVD) [3,4]. Treatment modalities, including surgery, radiotherapy, and chemotherapy, may substantially elevate non-cancer mortality risks due to treatment-related toxicities. Additionally, TC mortality risk demonstrates marked heterogeneity influenced by multidimensional factors such as age, race, marital status, and tumor stage [5].

Despite advancements in therapeutic strategies and improved prognoses, TC patients remain at high risk of mortality, especially from CVD, which significantly exceeds rates observed in the general population. This study aimed to comprehensively analyze mortality patterns and associated risk factors in TC patients, with a focus on the incidence and determinants of CVD-related deaths [6,7,8].

The Surveillance, Epidemiology, and End Results (SEER) database, a publicly accessible cancer registry encompassing over 8 million cancer cases across multiple U.S. states, was utilized for this study. Renowned for its large sample size and comprehensive follow-up information, the SEER database has been widely employed to investigate cancer incidence, prognosis, and mortality risks, including assessments for colorectal and breast cancers [9,10]. Leveraging this population-based cohort, we systematically evaluated mortality risks in TC patients, emphasizing the characteristics of CVD-related deaths and high-risk subgroups to provide robust evidence for clinical practice.

Materials and methods

This study extracted data from the Surveillance, Epidemiology, and End Results (SEER) database for all TC patients diagnosed between January 1, 2000, and December 31, 2021. For comparison, general population mortality data from the same period (2000–2021) were obtained from the National Center for Health Statistics (NCHS)

[11]. A total of 10,728 patients diagnosed with TC were initially identified. Inclusion criteria required histologically confirmed tongue malignancies, while exclusion criteria removed patients who received no antitumor therapy, those with secondary or multiple primary tumors, and cases with incomplete diagnostic/survival information or tumors identified solely via death certificates. After applying these criteria, 7,691 eligible patients were included, of whom 492 died from cardiovascular disease (CVD) [12]. CVD-related deaths, defined by SEER codes for six conditions – (1) cerebrovascular diseases, (2) diseases of arteries/arterioles/capillaries, (3) hypertension, (4) ischemic heart disease, (5) pulmonary heart disease, and (6) other/unspecified circulatory disorders – served as the primary endpoint. Competing risks included TC-related deaths, deaths from metastatic complications, and non-CVD/non-cancer deaths. This retrospective study utilized de-identified clinical data and adhered to SEER ethical guidelines, exempting informed consent.

This multicenter retrospective cohort study analyzed demographic and clinical variables: age at diagnosis, race, sex, diagnosis year, histological type, tumor stage, radiotherapy/chemotherapy status, marital status, median household income, and follow-up information (survival time and cause of death). Causes of death were categorized as: (1) TC-related, (2) metastatic/complication-related, (3) CVD-related, or (4) other non-cancer causes. CVD-related deaths were specifically coded using SEER-defined terms: hypertensive disease, ischemic heart disease, cerebrovascular diseases, pulmonary heart disease, diseases of arteries/arterioles/capillaries, and other/unspecified circulatory system disorders [13].

The primary outcome was CVD-related death. Patients not deceased due to CVD at the last follow-up were censored. Follow-up duration was calculated from the date of diagnosis to death or censoring. Survival times recorded as 0 months were converted to 0.5 months per epidemiological conventions.

Statistical Analysis

CVD mortality rates were calculated by dividing CVD-related deaths by the total number of TC patients. Standardized mortality ratios (SMRs) were derived by comparing observed CVD deaths in TC subgroups to expected deaths in age-, sex-, and race-matched general populations (reference data from the National Cancer

Institute). Poisson regression was used to estimate 95% confidence intervals (CIs) for SMRs. Excess risk was defined as:

Nelson-Aalen cumulative hazard curves were plotted to assess temporal trends in CVD-related mortality across subgroups. Statistical significance was set at $p<0.05$. Analyses were performed using SEER*STAT, Python, and Microsoft Excel 2019.

Results

The study included 7,691 eligible TC patients with a mean age of 62.83 years and a median follow-up duration of 38 months. The majority of patients were aged 40–59 years (35.3%), White (n=6,252, 81.2%), male (n=4,333, 56.3%), married (n=4,249, 55.24%), and had localized tumor invasion (n=4,866, 63.26%). Median household income exceeded \$70,000 in 79.88% of cases. Histologically, squamous cell carcinoma predominated (n=7,561, 98.3%), while other pathological types accounted for 1.69% (n=130). Radiotherapy and chemotherapy were administered to 27.42% (n=2,109) and 17.38% (n=1,331) of patients, respectively.

Overall survival analysis revealed significant time-dependent patterns in all-cause mortality. Among 3,761 deaths during follow-up, mortality peaked in early follow-up periods: 34.69% (n=1,305) occurred within <1 year, followed by 33.98% (n=1,278) in the 1–3 year interval. A dynamic shift in causes of death was observed: cancer-related deaths declined from 56.8% in the <1-year period to 15.3% in the >10-year period (χ^2 trend test, $p<0.001$), while non-cancer-related deaths increased from 41.9% to 80.2%, indicating a transition toward non-oncological mortality risks in long-term survivors (Figure 1). Among non-cancer deaths, cardiovascular disease (CVD) was the leading cause (n=491, 13.06%), with significant heterogeneity in CVD subtypes ($p<0.05$): ischemic heart disease predominated (42.9%), followed by other/unspecified circulatory disorders (23.6%), cerebrovascular diseases (17.3%), hypertensive disease (10.7%), and pulmonary heart disease/arterial disorders (2.6% each).

A total of 491 TC patients died from cardiovascular disease (CVD). Compared to an age-, sex-, and race-matched general population cohort (expected deaths = 155.2), the standardized mortality ratio (SMR) was 3.16 (95% CI: 3.15–3.17, $p<0.0001$), with an excess risk of 335.8 per 10,000 person-years. Baseline characteristics and subgroup-specific SMRs are detailed in Table 1.

This study demonstrates that CVD-related mortality risk in TC patients is significantly elevated compared to the general population (overall SMR = 3.16, 95% CI: 3.15–3.17), with marked heterogeneity across demographic and clinical subgroups. Age exhibited a nonlinear inverse association with SMR: middle-aged to older patients (60–69 years: SMR = 3.55; 70–79 years: SMR = 3.59) had the highest risks, whereas younger (15–39 years: SMR = 1.08) and elderly (≥ 80 years: SMR = 2.95) patients showed lower risks (all $p<0.05$). Racial disparities were pronounced, with Black patients facing the highest risk (SMR = 5.76, 95% CI: 4.00–8.10), followed by Asian or Pacific Islander patients (SMR = 5.51, 95% CI: 4.19–7.25). Social support deficits further amplified risk, as separated patients exhibited an exceptionally high SMR of 16.18 ($p<0.05$). Tumor-related factors also influenced outcomes: distant metastases (SMR = 7.05, 95% CI: 4.61–10.36) and radiotherapy exposure (SMR = 11.48 vs. 2.03 in non-irradiated patients) were associated with substantially elevated CVD mortality.

Ischemic heart disease was the leading cause of cardiovascular disease (CVD)-related deaths, accounting for 42.9% of CVD mortality (Standardized Mortality Ratio [SMR] = 15.61, 95% CI: 13.46–18.00).

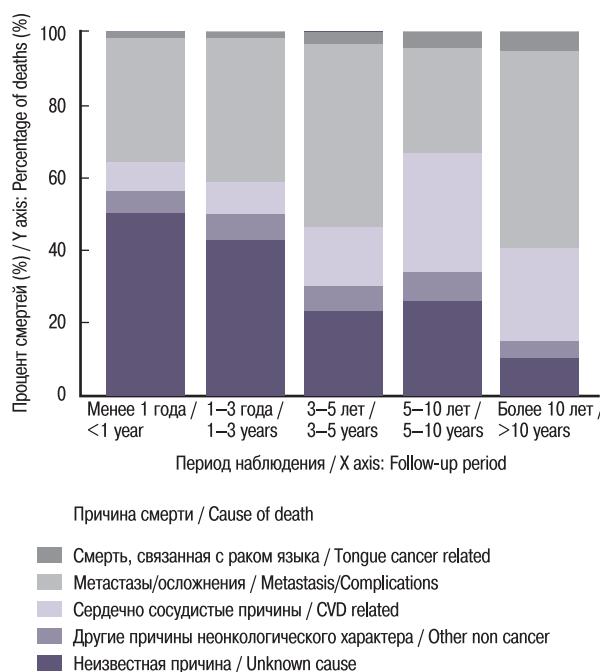


Рис. 1. Доля причин смерти у пациентов с раком языка по периодам наблюдения

Fig. 1. Proportion of causes of death in tongue cancer patients by follow up period

Other CVD subtypes also exhibited significantly elevated risks: cerebrovascular diseases (17.3% of CVD deaths, SMR = 13.69), other/unspecified circulatory disorders (23.6%, SMR = 13.52), and hypertensive disease (10.7%, SMR = 11.25) (all $P<0.05$). Notably, despite fewer deaths from pulmonary heart disease (SMR = 13.68) and diseases of arteries/capillaries (SMR = 12.50), their risks remained significantly higher than those in the general population ($P<0.05$).

Figure 2 displays Nelson-Aalen cumulative hazard curves for cardiovascular disease (CVD)-related mortality in TC patients, stratified by subgroups including age, race, sex, marital status, household income, tumor stage, radiotherapy, and chemotherapy. The analysis demonstrates that cumulative CVD mortality risks significantly increased with prolonged follow-up in high-risk subgroups, such as older patients (e.g., ≥ 70 years), those with distant metastases, individuals receiving radiotherapy, Black and Asian/Pacific Islander populations, and widowed or separated patients. Key determinants of elevated CVD mortality included advanced tumor stage (e.g., distant metastasis: SMR = 7.05), treatment modalities (e.g., radiotherapy: SMR = 11.48), race (e.g., Black patients: SMR = 5.76), marital status (e.g., separated individuals: SMR = 16.18), and older age (60–79 years: SMR = 3.55–3.59). These factors exhibited strong associations with CVD-related mortality ($P<0.05$ for all), underscoring the multifactorial nature of cardiovascular risk in this population.

Discussion

TC is one of the most common head and neck malignancies worldwide, with significant prognostic disparities across disease stages. Advanced-stage patients exhibit substantially lower survival rates compared to early-stage counterparts. While advancements

Таблица 1. Риск смерти от сердечнососудистых заболеваний у пациентов с раком языка в разрезе демографических и опухолевых характеристик
Table 1: The cardiovascular disease (CVD) mortality risk among TC patients stratified by demographics and tumor characteristics

		Наблюдаемые смерти от ССЗ/ Observed CVD deaths	Ожидаемые смерти/ Expected deaths	CMP/ SMR	95%ДИ /95%CI	P-значение/ P-value	Избыточный риск/ Excess Risk	Всего случаев / Total cases	Общие персоны-годы выживания/ Total person-years of survival
		491	155.2	3.16	3.15-3.17	P< 0.0001	335.8	7691	45459.25
Возраст/ Age	15-39	2	1.85	1.08	0.13-3.92	P>0.05	0.31	490	3712.25
	40-59	78	38.01	2.05	1.60-2.51	P<0.05	14.73	2716	19007.58
	60-69	103	28.98	3.55	2.87-4.24	P<0.05	36.64	2023	12073.33
	70-79	155	43.21	3.59	3.02-4.15	P<0.05	77.78	1440	7202.00
	80+	153	51.91	2.95	2.48-3.41	P<0.05	98.99	1021	3460.42
Пол/Sex	Мужской/male	308	62.87	4.90	4.38-5.48	P<0.05	56.57	4333	25146.42
	Женский/female	183	36.56	5.01	4.33-5.78	P<0.05	43.61	3358	20312.83
Раса/Race	Белые/White	403	82.72	4.87	4.42-5.37	P<0.05	51.17	6252	37599.42
	Черные/Black	33	5.73	5.76	4.00-8.10	P<0.05	80.12	341	1432.08
	Азиаты или уроженцы тихоокеанских островов/Asian or Pacific Islander	51	9.25	5.51	4.19- 7.25	P<0.05	39.81	1050	6167.67
	Американские индейцы/коренные жители Аляски/American Indian/Alaska Native	4	0.91	4.40	1.20-11.30	P<0.05	67.39	46	260.08
Семейное положение/Marital Status	Разведены/Divorced	55	8.79	6.26	4.74-8.23	P<0.05	53.97	854	4624.17
	Состоит в браке/Married	228	41.37	5.51	4.83-6.27	P<0.05	43.94	4249	27580.88
	В раздельном проживании/Separated	11	0.68	16.18		P<0.05	119.77	86	379.75
	Не состоит в браке/Single	72	14.77	4.87	3.84-6.06	P<0.05	36.47	1568	8951.25
	Вдовец/вдова/Widowed	125	7.85	15.92	13.27-18.96	P<0.05	125.37	934	3924.00
Стадия опухоли / Tumor stage	Только локализованная/Localized only	345	61.81	5.58	5.02-6.20	P<0.05	58.19	4866	34338.08
	Отдалённые очаги и/или лимфоузлы вовлечены/Distant site(s)/node(s) involved	26	3.69	7.05	4.61-10.36	P<0.05	36.57	610	1677.25
	Регионарное поражение только прямым распространением/Regional by direct extension only	24	3.76	6.38	4.10-9.51	P<0.05	62.63	322	1505.42
	Регионарное поражение с прямым распространением и поражением лимфатических узлов/Regional by both direct extension and lymph node involvement	20	3.16	6.33	3.87-9.78	P<0.05	46.89	360	1052.33
	Поражены только регионарные лимфатические узлы/Regional lymph nodes involved only	66	21.58	3.06	2.39-3.85	P<0.05	34.38	1291	6165.92
	Неизвестно/не стадировано/не уточнено/данные из свидетельства о смерти (DCO)/Unknown/unstaged/unspecified/DCO	10	1.44	6.94	3.33-12.77	P<0.05	35.54	242	720.25
Лечебная терапия/ Radio-therapy	Да/Yes	387	33.72	11.48	10.36-12.71	P<0.05	411.92	858	11238.58
	Нет/No	104	51.29	2.03	1.66-2.47	P<0.05	1.54	433	34193.75
Химиотерапия/ Chemotherapy	Да/Yes	54	17.20	3.14	2.37-4.12	P<0.05	66.67	552	5734.75
	Нет/No	437	59.60	7.33	6.66-8.06	P<0.05	511.91	739	39734.5

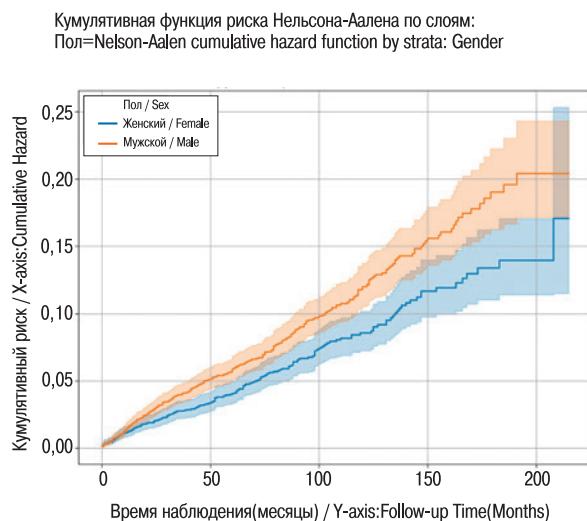
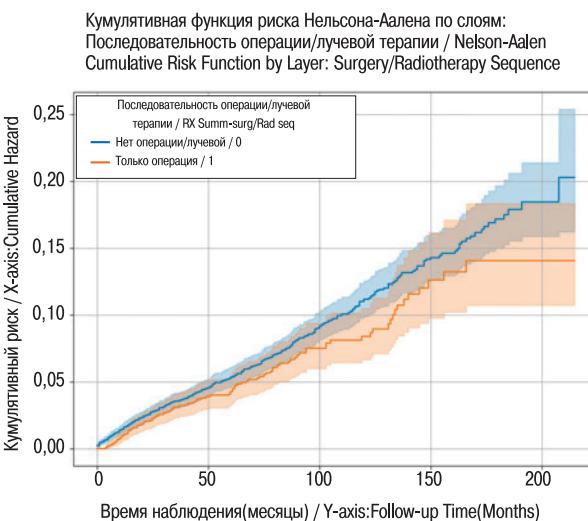
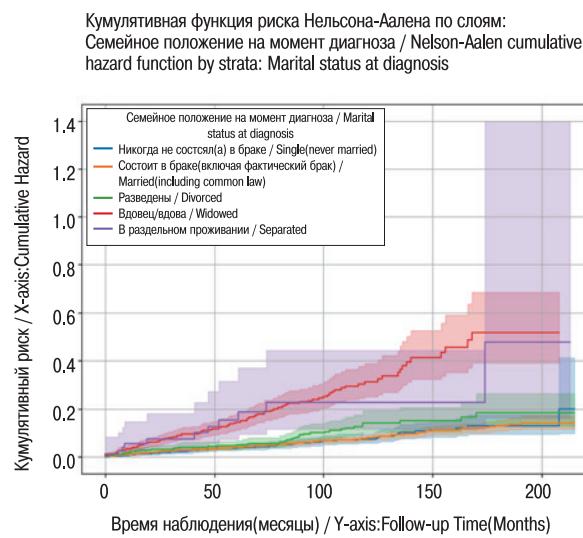
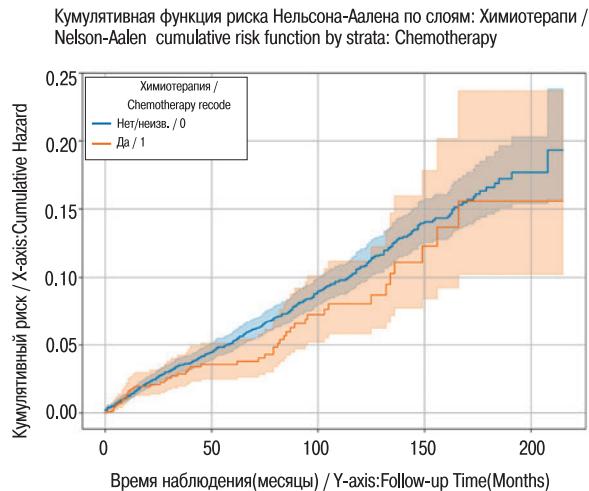
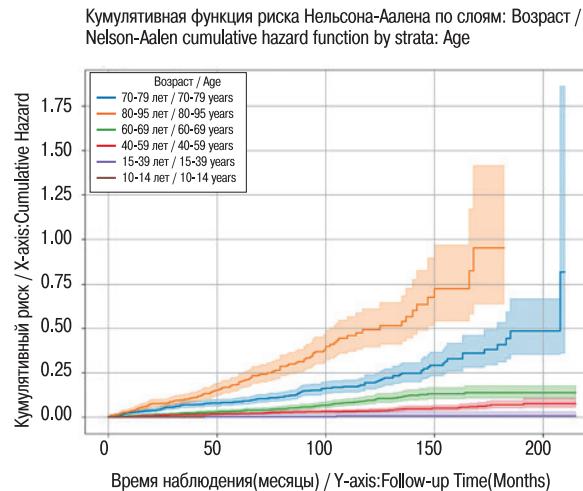


Рисунок 2. Кумулятивные кривые риска Нельсона—Аалена для смертности от сердечно сосудистых заболеваний у пациентов с раком языка

Figure 2. Nelson-Aalen Cumulative Hazard Curves for CVD-Related Mortality in TC Patients

Таблица 2. Риск смерти от различных типов ССЗ у пациентов с раком языка
Table 2: The mortality risk of different types of CVD among TC patients

Показатель / <i>Indicator</i>	Наблюдаемые смерти от ССЗ / <i>Observed CVD deaths</i>	Ожидаемые смерти / <i>Expected deaths</i>	СМР / <i>SMR</i>	95% ДИ / <i>95% CI</i>	Рзначение / <i>Pvalue</i>	Избыточный риск / <i>Excess Risk</i>	Персональные выживания, связанные со смертностью от ССЗ / <i>Total personyears of survival related to CVD mortality</i>
Итого / Total	491	155.2	3.16	3.15–3.17	P<0.05	335.8	1432.26
Ишемическая болезнь сердца / <i>Ischemic heart disease</i>	211	13.52	15.61	13.46–18.00	P<0.05	197.48	901.42
Заболевания артерий, артериол и капилляров / <i>Diseases of arteries, arterioles and capillaries</i>	13	1.04	12.50	7.14–21.87	P<0.05	11.96	69.42
Цереброваскулярные заболевания / <i>Cerebrovascular diseases</i>	85	6.21	13.69	11.09–16.87	P<0.05	78.79	413.92
Легочное сердце / <i>Pulmonary heart disease</i>	13	0.95	13.68	7.82–23.91	P<0.05	12.05	63.00
Гипертоническая болезнь / <i>Hypertensive disease</i>	53	4.71	11.25	8.65–14.63	P<0.05	48.29	314.00
Прочие и неуточненные заболевания системы кровообращения / <i>Other and unspecified disorders of the circulatory system</i>	116	8.58	13.52	11.34–16.08	P<0.05	107.42	571.92

in multimodal therapies – including surgery, radiotherapy, and chemotherapy – have modestly improved outcomes for advanced TC, overall prognosis remains suboptimal. Despite extensive research on treatment strategies and long-term survival in advanced disease, studies focusing on mortality risk determinants, particularly non-cancer causes such as cardiovascular disease (CVD), remain limited.

This study systematically evaluated CVD-related mortality risk in TC patients using the SEER database, revealing a significantly elevated standardized mortality ratio (SMR = 3.16, 95% CI: 3.15–3.17) compared to the general population, with marked multidimensional heterogeneity. First, age emerged as a critical determinant: middle-aged to older patients (60–79 years) faced the highest risk (SMR = 3.55–3.59), whereas younger (15–39 years, SMR = 1.08) and elderly (≥ 80 years, SMR = 2.95) patients exhibited lower risks. This pattern may reflect age-related declines in baseline cardiovascular health and cumulative treatment toxicities. Second, tumor stage strongly influenced outcomes: distant metastases conferred the highest cumulative risk (SMR = 7.05), followed by locally advanced disease with nodal involvement, while localized tumors carried the lowest risk. These findings suggest that tumor burden exacerbates cardiovascular injury, potentially through systemic inflammation or metabolic dysregulation [14].

The impact of treatment modalities on cardiovascular disease (CVD) mortality risk is significant. Patients who underwent radiotherapy exhibited a substantially higher risk of CVD-related mortality compared to those who did not receive radiotherapy (SMR = 11.48 vs. 2.03). Similarly, patients who did not undergo chemotherapy also demonstrated a higher risk (SMR = 7.33). This finding may appear to deviate from general medical logic and could be attributed to several factors. Prior to initiating antitumor treatments, patients' cardiovascular health is thoroughly evaluated, and only those with relatively better cardiovascular conditions are deemed eligible for chemotherapy. Consequently, chemotherapy patients tend to benefit from longer survival times, which are closely associated with an increased likelihood of CVD-related mortality [15,16]. The chemotherapy regimens commonly used for tongue cancer patients include platinum-based agents and taxanes, both of which exert multifaceted effects on the cardiovascular system.

Platinum-based chemotherapeutic agents (e.g., cisplatin, carboplatin, oxaliplatin) are widely utilized for their broad-spectrum antitumor efficacy, including the treatment of head and neck cancers, lung cancer, and breast cancer [17]. These agents interact with DNA, inducing cross-linking, disrupting DNA function, and ultimately leading to apoptosis. In a study of testicular cancer survivors, 53% of patients treated with cisplatin developed hypertension, with an incidence rate 2.3 times higher than that of the control group [18].

Sociodemographic disparities further stratified risk. Black (SMR = 5.76, 95% CI: 4.00–8.10) and Asian/Pacific Islander (SMR = 5.51, 95% CI: 4.19–7.25) patients faced disproportionately higher CVD mortality than White patients (SMR = 4.87), likely due to socioeconomic inequities, healthcare access barriers, or genetic predispositions. Marital status also significantly impacted outcomes: widowed (SMR = 15.92) or separated (SMR = 16.18) patients had exceptionally high risks compared to married counterparts (SMR = 5.51), highlighting the role of social support in mitigating cardiovascular morbidity [19,20].

Limitations

This study has several limitations. First, reliance on SEER data introduces potential biases from incomplete records (e.g., missing diagnostic/survival dates) and unmeasured confounders (e.g., lifestyle factors, comorbidities). Second, competing risks from complex mortality causes (e.g., cancer progression, non-CVD comorbidities) may overestimate CVD-specific mortality. Third, insufficient treatment details (e.g., radiotherapy doses, chemotherapy regimens) limit mechanistic insights into therapy-related cardiovascular toxicity. Finally, the 21-year study span introduces temporal heterogeneity, as evolving treatment protocols and CVD management guidelines may affect longitudinal risk patterns.

Future Directions

Prospective cohorts integrating granular treatment data, cardiovascular biomarkers (e.g., high-sensitivity troponin, inflammatory cytokines), and social determinants of health are needed

to clarify mechanisms – such as radiation-induced oxidative stress or tumor-derived endothelial damage – and refine risk prediction models. Interventions targeting high-risk subgroups (e.g., irradiated patients, socioeconomically disadvantaged populations) should prioritize cardioprotective strategies (e.g., statins, lifestyle modifications). Community-level initiatives to address healthcare access disparities, particularly for Black and uninsured groups, are equally critical to mitigate biological and structural CVD risks [21, 22].

By bridging oncology and cardiology disciplines, future efforts may reduce the dual burden of cancer and CVD, ultimately improving long-term outcomes for TC survivors.

Conclusion

This study underscores the imperative to integrate cardiovascular risk surveillance into survivorship care for TC patients, particularly those exposed to radiotherapy or experiencing social vulnerability. The multidimensional determinants of CVD-related mortality – spanning treatment toxicity, tumor biology, and sociodemographic disparities – highlight the need for interdisciplinary collaboration between oncology and cardiology. Future efforts should prioritize mechanistic research and equity-focused interventions to mitigate the dual burden of cancer and cardiovascular disease in this population.

Abbreviations

Abbreviation	Full Term
CI	Confidence Interval
CVD	Cardiovascular Disease
NCI	National Cancer Institute
SEER	Surveillance, Epidemiology, and End Results
SMR	Standardized Mortality Ratio
TC	Tongue Cancer

Competing interests

The authors declare no potential conflicts of interest.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Mody MD, Rocco JW, Yom SS, Haddad RI, Saba NF. Head and neck cancer. *Lancet*. 2021;398(10318):2289–2299. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(21\)01550-6](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(21)01550-6)
2. Chow LQM. Head and neck cancer. *N Engl J Med*. 2020;382(1):60–72. <https://doi.org/10.1056/NEJMra1715715>
3. Alterio D, Marvao G, Ferrari A, Volpe S, Orecchia R, Jereczek-Fossa BA. Modern radiotherapy for head and neck cancer. *Semin Oncol* 2019;46(3):233–245. <https://doi.org/10.1053/j.seminoncol.2019.07.002>
4. Lee MS, Finch W, Mahmud E. Cardiovascular complications of radiotherapy. *Am J Cardiol* 2013;112(10):1688–1696. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2013.07.031>
5. Sturgeon KM, Deng L, Bluethmann SM et al. A population-based study of cardiovascular disease mortality risk in US cancer patients. *Eur Heart J* 2019;40(48):3889–3897. <https://doi.org/10.1093/euroheartj/ehz766>
6. Sun L, Brody R, Candelieri D et al. Risk of cardiovascular events among patients with head and neck cancer. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg* 2023;149(8):717–725. <https://doi.org/10.1001/jamaoto.2023.1342>
7. Sindhu SK, Bauman JE. Current concepts in chemotherapy for head and neck cancer. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2019;31(1):145–154. <https://doi.org/10.1016/j.coms.2018.09.003>
8. Carnevale R, Lanzetta G, Biondi-Zocca G, Frati G. Chemotherapy, cardiovascular disease and precision medicine: Toward truly individualized treatment for precision cardio-oncology? *Int J Cardiol* 2019;280:198–199. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2019.01.050>
9. Roth GA, Abate D, Abate KH, Abay SM, Abbafati C, Abbasi N, Abastabar H, Abd-Allah F, Abdela J, Abdellatif A, Abdollahpour I. Global, regional, and national age-sex-specific mortality for 282 causes of death in 195 countries and territories, 1980–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet* 2018;392(10159):1736–1788. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(18\)32203-7](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(18)32203-7)
10. Sorrentino MF, Kim J, Foderaro AE, Truesdell AG (2012) 5-fluorouracil induced cardiotoxicity: review of the literature. *Cardiol J* 19(5):453–458. <https://doi.org/10.5603/cj.2012.0084>
11. Liao J, Zhou Z. Long-term cardiovascular mortality risk in patients with bladder cancer: a real-world retrospective study of 129,765 cases based on the SEER database. *Front Cardiovasc Med* 2023;10:1142417. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2023.1142417>
12. Sun S, Wang W, He C. Cardiovascular mortality risk among patients with gastroenteropancreatic neuroendocrine neoplasms: a registry-based analysis. *Oxid Med Cell Longev* 2021;2021:9985814. <https://doi.org/10.1155/2021/9985814>
13. Yin X, Fan F, Zhang B, Hu Y, Sun C. Cardiovascular-specific mortality among multiple myeloma patients: a population-based study. *Ther Adv Hematol* 2022;13:20406207221086756. <https://doi.org/10.1177/20406207221086755>
14. Kivimaki M, Steptoe A. Effects of stress on the development and progression of cardiovascular disease. *Nat Rev Cardiol*, 2018;15(4):215–229. <https://doi.org/10.1038/nrcardio.2017.189>
15. Ferroni P, Della-Morte D, Palmirotta R et al. Platinum-based compounds and risk for cardiovascular toxicity in the elderly: role of the antioxidants in chemoprevention. *Rejuvenation Res* 2011;14(3):293–308. <https://doi.org/10.1089/rej.2010.1141>
16. Zhang S, Wang Y, Zhang P, et al. Cardiovascular outcomes in patients with colorectal cancer: A multi-registry-based cohort study of 197,699 cases in the real world. *Front Cardiovasc Med*. 2022;9:851833. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2022.851833>
17. Srinivas US, Tan BWQ, Vellayappan BA, Jeyasekharan AD. ROS and the DNA damage response in cancer. *Redox Biol* 2019;25:101084. <https://doi.org/10.1016/j.redox.2018.101084>
18. Boer H, Proost JH, Nuver J, Bunkoek S, Gietema JQ, Geubels BM, Altena R, Zwart N, Oosting SF, Vonk JM, Lefrandt JD, Uges DR, Meijer C, de Vries EG, Gietema JA. Long-term exposure to circulating platinum is associated with late effects of treatment in testicular cancer survivors. *Annals of Oncology*, 2015;26(11):2305–2310. <https://doi.org/10.1093/annonc/mdv369>
19. Haier J, Schaefers J. Economic perspective of cancer care and its consequences for vulnerable groups. *Cancers (Basel)*. 2022. <https://doi.org/10.3390/cancers14133158>
20. Jarroch R, Tajik B, Tuomainen TP, Kauhanen J. Economic recession and the risk of cancer: a cohort study from Eastern Finland. *J Epidemiol* 2022;32(8):384–390. <https://doi.org/10.2188/jea.JE20200595>
21. Macías Á, Díaz-Larrosa JJ, Blanco Y et al. Paclitaxel mitigates structural alterations and cardiac conduction system defects in a mouse model of Hutchinson-Gilford progeria syndrome. *Cardiovasc Res* 2022;118(2):503–516. <https://doi.org/10.1093/cvr/cvab055>
22. Bergom C, Bradley JA, Ng AK et al. Past, Present, and Future of Radiation-Induced Cardiotoxicity: Refinements in Targeting, Surveillance, and Risk Stratification. *JACC CardioOncol* 2021;3(3):343–359. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2021.06.007>

Поступила 22.07.2025

Получены положительные рецензии 01.09.25

Принята в печать 24.09.25

Received 22.07.2025

Positive reviews received 01.09.25

Accepted 24.09.25

Вклад авторов: Сини Ян: концепция и дизайн исследования; сбор и подготовка данных; статистический анализ; интерпретация результатов; написание первой версии рукописи. Решетов И.В.: научное руководство; критический пересмотр рукописи; утверждение окончательной версии к публикации. Полтавская М.Г.: интерпретация клинических данных; критический пересмотр рукописи; вклад в обсуждение результатов. Агакина Ю.С.: сбор клинической информации; контроль качества данных; участие в подготовке иллюстративного материала. Логинова Н.П.: методологическая поддержка; проверка статистической части; редакторская правка. Киселева А.Э.: обзор литературы; подготовка таблиц и рисунков; оформление рукописи в соответствии с требованиями журнала.

Author contributions: Xinyi Yan: study concept and design; data collection and preparation; statistical analysis; interpretation of results; drafting the first version of the manuscript. Igor V. Reshetov: scientific supervision; critical revision of the manuscript; approval of the final version for publication. Maria G. Poltavskaya: interpretation of clinical data; critical revision of the manuscript; contribution to the discussion of results. Yulia S. Agakina: collection of clinical information; data quality control; participation in the preparation of illustrative materials. Nina P. Loginova: methodological support; verification of the statistical section; editorial revision. Alevtina E. Kiseleva: literature review; preparation of tables and figures; formatting the manuscript in accordance with the journal's requirements.

Информация об авторах:

Ян Сини – аспирант, Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет) Минздрава России. Адрес: 119991, Россия, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2. E-mail: yangxinyi0125@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-2320-0834>
 Решетов Игорь Владимирович – Академик РАН, д.м.н., профессор, Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет) Минздрава России. Адрес: 119991, Россия, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2. E-mail: reshetov_i_v@staff.sechenov.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0909-6278>
 Полтавская Мария Георгиевна – д.м.н., профессор, доцент по кафедре профилактической и неотложной кардиологии, Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет), Минздрава России. Адрес: 119991, Россия, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2. E-mail: poltavskaya_m_g@staff.sechenov.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4463-2897>
 Агакина Юлия Сергеевна – заведующая отделением, врач-онколог, Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет) Минздрава России. Адрес: 119991, Россия, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2. E-mail: y.agakina@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3556-2703>

Логинова Нина Павловна – стажер-исследователь отдела современных биоматериалов Института регенеративной медицины Сеченовского университета, Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий ФМБА России. Адрес: 115682, Москва, Ореховый бульвар, д. 28. E-mail: n.p.loginova@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-7631-8149>

Киселева Алевтина Эдуардовна – ассистент кафедры онкологии, радиотерапии и реконструктивной хирургии ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет). Адрес: 119991, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2. E-mail: kis-alevtina@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6930-1261>

Author information:

Xinyi Yan – PhD student, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Ministry of Health of Russia. Address: 8 Trubetskaya St., Bldg. 2, Moscow, 119991, Russia. E-mail: yangxinyi0125@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-2320-0834>

Igor Vladimirovich Reshetov – Academician of the Russian Academy of Sciences, MD, Professor, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Ministry of Health of Russia. Address: 8 Trubetskaya St., Bldg. 2, Moscow, 119991, Russia. E-mail: reshetov_i_v@staff.sechenov.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0909-6278>

Maria Georgievna Poltavskaya – MD, Professor, Associate Professor at the Department of Preventive and Emergency Cardiology, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Ministry of Health of Russia. Address: 8 Trubetskaya St., Bldg. 2, Moscow, 119991, Russia. E-mail: poltavskaya_m_g@staff.sechenov.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4463-2897>

Yulia Sergeevna Agakina – Head of Department, Oncologist, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Ministry of Health of Russia. Address: 8 Trubetskaya St., Bldg. 2, Moscow, 119991, Russia. E-mail: y.agakina@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3556-2703>

Nina Pavlovna Loginova – Research Intern, Department of Advanced Biomaterials, Institute for Regenerative Medicine, Sechenov University; Federal Research and Clinical Center for Specialized Medical Care and Medical Technologies, FMBA of Russia. Address: 28 Orehovoy Boulevard, Moscow, 115682, Russia. E-mail: n.p.loginova@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-7631-8149>

Alevtina Eduardovna Kiseleva – Assistant, Department of Oncology, Radiotherapy and Reconstructive Surgery, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Ministry of Health of Russia. Address: 8 Trubetskaya St., Bldg. 2, Moscow, 119991, Russia. E-mail: kis-alevtina@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6930-1261>

© Team of authors, 2025 / ©Коллектив авторов, 2025
 3.1.6. Oncology, radiation therapy, 3.1.9. Surgery, 3.1.19. Endocrinology /
 3.1.6. Онкология, лучевая терапия, 3.1.9. Хирургия, 3.1.19. Эндокринология

Metachronous thyroid tumors in children after radiation treatment of malignant tumors of the head and neck: the registry of the D. Rogachev NMRCPHOI

N.S. Grachev, K.D. Starokorova, A.V. Lopatin, N.V. Babaskina, I.N. Vorozhtsov

Dmitry Rogachev National Medical Research Center of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology, Ministry of Health of Russia, Moscow, Russia
 Contacts: Kapitolina Dmitrievna Starokorova – e-mail: dr-kapst@yandex.ru

Метахронные опухоли щитовидной железы у детей после лучевого лечения злокачественных новообразований головы и шеи: регистр НМИЦ ДГОИ

Н.С. Грачев, К.Д. Старокорова, А.В. Лопатин, Н.В. Бабаскина, И.Н. Ворожцов

ФГБУ НМИЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева Минздрава РФ, Москва, Россия
 Контакты: Старокорова Капитолина Дмитриевна – e-mail: dr-kapst@yandex.ru

儿童头颈部恶性肿瘤放射治疗后异时性甲状腺肿瘤：以D. Rogachev国家儿科血液学、肿瘤学和免疫学研究中心登记为基础

N.S. Grachev, K.D. Starokorova, A.V. Lopatin, N.V. Babaskina, I.N. Vorozhtsov

俄罗斯联邦卫生部D. Rogachev国家儿科血液学、肿瘤学和免疫学医学研究中心 (莫斯科, 俄罗斯)
 联系人: Kapitolina Dmitrievna Starokorova – e-mail: dr-kapst@yandex.ru

Radiation therapy (RT) is one of the methods used to treat malignant tumors of the head and neck in children. The thyroid gland is among the organs most sensitive to radiation exposure. After radiation therapy, changes such as hypothyroidism, autoimmune thyroiditis, and nodules of various origins are often observed in the thyroid. There is a clear correlation between the total radiation dose delivered to the thyroid gland and the condition that develops after the exposure. The risk of nodule development increases with RT doses of 25 Gy or more, and gradually decreases when the total radiation dose exceeds 30 Gy due to the destruction of thyrocytes. The younger the child, the higher the risk of developing hypothyroidism and thyroid carcinoma as a result of an increased number of mitoses in the cells of the organ and the potential for mutations due to DNA damage. The development of radiation-induced thyroid cancer is a late complication of RT: the interval between the treatment completion and the detection of carcinoma ranges from 5 to 29 years. Thus, children with a history of RT for head and neck masses require strict life-long follow-up by an endocrinologist for early detection of the thyroid gland disorders and initiation of appropriate treatment.

Keywords: metachronous thyroid tumor in children, radiation therapy of the head and neck in children

Conflict of interest. The authors declare that there is no conflict of interest.

Funding. The study has not received any funding.

For citation: Grachev N.S., Starokorova K.D., Lopatin A.V., Babaskina N.V., Vorozhtsov I.N. Metachronous thyroid tumors in children after radiation treatment of malignant tumors of the head and neck: the registry of the D. Rogachev NMRCPHOI. Head and neck. Head and Neck. Russian Journal. 2025;13(4):36–40

Doi: 10.25792/HN.2025.13.4.36-40

The authors are responsible for the originality of the data presented and the possibility of publishing illustrative material – tables, drawings, photographs of patients.

Одним из методов лечения злокачественных новообразований головы и шеи в детском возрасте является лучевая терапия (ЛТ). Щитовидная железа (ЩЖ) – один из наиболее чувствительных к радиолучевому воздействию органов. Наиболее часто после проведения ЛТ в ней наблюдаются такие изменения, как гипотиреоз, аутоиммунный тиреоидит и узловые образования различного генеза. Существует определенная зависимость между суммарной дозой облучения, которая приходится на область ЩЖ, и патологическим состоянием, развивающимся под ее воздействием. Риск возникновения узловых образований увеличивается при проведении ЛТ, стремящейся к СОД 25 Гр, а при превышении суммарной дозы облучения в 30 Гр

постепенно снижается в связи с гибелью тиреоцитов. Корреляция между возрастом, в котором проводилось радиотерапия, и типом поражения такова: чем младше ребенок, тем выше риск развития гипотиреоза и карциномы ЩЖ в результате возникновения большего числа митозов в клетках органа и возможности для возникновения мутаций вследствие повреждения структур ДНК. Развитие радиоиндуцированного рака ЩЖ относится к поздним осложнениям ЛТ: интервал между окончанием лечения и выявлением карциномы составляет 5–29 лет. Таким образом, детям, у которых в анамнезе имеются сведения о проведении ЛТ новообразований головы и шеи, необходимо строгое динамическое наблюдение у врача-эндокринолога в течение всей жизни с целью раннего выявления патологических изменений ЩЖ и начала соответствующего лечения.

Ключевые слова: метахронная опухоль щитовидной железы у детей, лучевая терапия головы и шеи у детей

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Работа выполнена без спонсорской поддержки.

Для цитирования: Грачев Н.С., Старокорова К.Д., Лопатин А.В., Бабаскина Н.В., Ворожцов И.Н.

Метахронные опухоли щитовидной железы у детей после лучевого лечения злокачественных новообразований головы и шеи: регистр НМИЦ ДГОИ. Head and neck. Голова и шея. Российский журнал. 2025;13(4):36–40

Doi: 10.25792/HN.2025.13.4.36-40

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

放射治疗 (RT) 是治疗儿童头颈部恶性肿瘤的重要方法之一。甲状腺是对放射线最为敏感的器官之一。放射治疗后, 常可在甲状腺中观察到多种变化, 包括甲状腺功能减退、自身免疫性甲状腺炎以及各种性质的结节。甲状腺受照射的总剂量与随后出现的病变之间存在明确的相关性。当放射剂量达到25 Gy 及以上时, 结节形成的风险显著增加; 当剂量超过 30 Gy 时, 由于甲状腺细胞破坏, 该风险反而逐渐降低。患者年龄越小, 发生甲减和甲状腺癌的风险越高, 这与器官细胞分裂次数增多及DNA损伤后突变概率上升有关。放射诱发的甲状腺癌属于放射治疗的晚期并发症, 治疗结束至癌症发现的间隔通常为 5 至 29 年。因此, 凡既往接受过头颈部肿瘤放射治疗的儿童患者, 都应在内分泌科医师的长期动态随访下进行严密观察, 以便早期发现甲状腺疾病并及时启动相应治疗。

关键词: 儿童异时性甲状腺肿瘤; 儿童头颈部放射治疗

利益冲突: 作者声明无利益冲突。

经费来源: 本研究未获得任何资助。

引用格式: Grachev N.S., Starokorova K.D., Lopatin A.V., Babaskina N.V., Vorozhtsov I.N. Metachronous thyroid tumors in children after radiation treatment of malignant tumors of the head and neck: the registry of the D. Rogachev NMRCPHOI. Head and neck. Head and Neck. Russian Journal. 2025;13(4):36–40

Doi: 10.25792/HN.2025.13.4.36-40

作者对所呈现数据的原创性以及发表插图材料 (表格、图示、患者照片) 的可能性负责。

Введение

Злокачественные новообразования головы и шеи у детей включают в себя большую группу нозологических форм, таких как опухоли центральной нервной системы, лимфома Ходжкина и др. В протокол лечения многих из них входит лучевая терапия (ЛТ) на зону первичной опухоли и на возможные пути метастазирования. В большинстве случаев в область облучения попадает щитовидная железа (ЩЖ), т.к. методики ее экранирования не совершенны. По данным мировых исследований, она является одним из наиболее радиочувствительных органов человеческого организма. Период, в который ЩЖ крайне восприимчива к радиационному излучению, приходится на возраст до 5 лет в связи с активным ростом органа и большим уровнем митозов в клетках [1]. На фоне ЛТ возникают нарушения в структуре

ДНК, что приводит к мутациям и хромосомным перестройкам. Предположительно, это может являться причиной развития рака ЩЖ в дальнейшем. Высокий риск развития гипотиреоза у детей младшего возраста после ЛТ связан с меньшей массой и объемом органа, часть клеток которого в большей степени подвержена гибели и фиброзу по сравнению со взрослыми пациентами. Влияние облучения ЩЖ на развитие ее функциональных и структурных изменений постепенно снижается с окончанием пубертатного возраста и приближается к нулю 20–25 годам. Основными патологическими изменениями, которые развиваются в ЩЖ на фоне облучения, считаются гипотиреоз, аутоиммунный тиреоидит и возникновение узловых образований как доброкачественного, так и злокачественного генеза [1–3].

Единого мнения относительно того, какая доза облучения является канцерогенной для ЩЖ, на данный момент нет: суще-

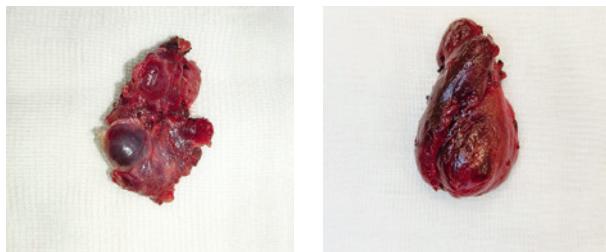


Рис. 1а, б. Макропрепараты: папиллярная карцинома левой доли щж (Фото из архива НМИЦ ДГОИ)

Fig. 1a, b. Macropreparations: papillary carcinoma of the left lobe of the thyroid gland (Photo from the archive of the D. Rogachev NMRCPOI)

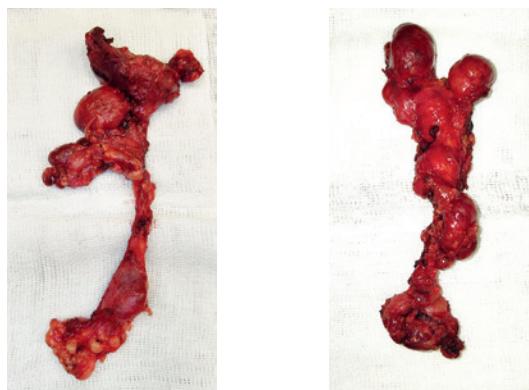


Рис. 2а, б. Макропрепараты: боковой лимфатический коллектор шеи с метастатическим поражением субстратом папиллярной карциномы щж (Фото из архива НМИЦ ДГОИ)

Fig. 2a, b. Macropreparations: lateral lymphatic collector of the neck with metastatic involvement by papillary carcinoma of the thyroid gland (Photo from the archive of the D. Rogachev NMRCPOI)

ствуют описания клинических случаев развития карциномы после ЛТ в СОД до 20 Гр, но в большинстве случаев рак развивался в облученном поле после СОД 25–40 Гр. Считается, что риск развития тиреоидной карциномы возрастает при проведении ЛТ в СОД 20–25 Гр, а при облучении в СОД 30 Гр и более постепенно снижается из-за массовой гибели клеток, однако не исчезает полностью [1, 4].

Воздействие радиационного излучения, являющегося одним из этапов лечения многих злокачественных образований головы и шеи, в детском и подростковом на область щж считается фактором риска развития объемных новообразований в ней в более позднем возрасте [5]. Необходимо учитывать длительный латентный период от момента окончания лечения до выявления изменений в щж: этот интервал составляет в среднем от 5 до 29 лет [5–8], что требует длительного наблюдения за пациентами, которые в детском возрасте проходили ЛТ новообразований в области головы и шеи. Относительный риск развития злокачественного образования щж у пациентов этой группы по данным мировых исследований в 15–53 раза выше, чем среди людей, не имеющих в анамнезе таких факторов риска [4].

Радиоиндуцированный рак щж чаще всего представляет собой небольшой узел (5–10 мм), не всегда достоверно определяемый при пальпации. В связи с этим для точного определения и своевременного обнаружения структурной патологии

органа требуется проведение ультразвукового исследования. Гистологически превалирует классическая форма папиллярного рака [9, 10].

Материал и методы

В Научном медицинско-исследовательском центре им. Дмитрия Рогачева наблюдаются дети с различными заболеваниями онкогематологического профиля, в протоколы лечения которых входит, в т.ч. и ЛТ. В период с 2012 года по февраль 2025 г. в Центре были прооперированы 345 детей с патологией щж, у 10 из которых в анамнезе имело место проведение ЛТ в области головы и шеи. По данным патоморфологического исследования у 6 из этих пациентов выявлена папиллярная карцинома (рис. 1а, б).

Один ребенок имел неинвазивное фолликулярное новообразование щж с сосочковидными ядерными особенностями (NIFTP), у 2 детей диагностирована фолликулярная аденома (в одном случае – фолликулярная аденома с фокусами атипичного строения) и у 1 больного отмечалась нодулярная гиперплазия. У 4 детей с подтвержденной папиллярной карциномой щж также выявлено метастатическое поражение лимфатических узлов центральной группы (VI–VII уровни) и бокового лимфатического коллектора с ипсилатеральной стороны (II–V уровни) (рис. 2а, б).

Инициально дети получали комплексное лечение по поводу следующих заболеваний: лимфома Ходжкина (n=5), медуллобластома червя мозжечка (n=2), эмбриональная рабдомиосаркома челюстно-лицевой области (n=2), нейробластома забрюшинного пространства с поражением надключичных лимфоузлов (n=1).

Суммарная доза облучения на зону интереса варьировалась от 19,8 до 50,4 Гр (медиана – 26 Гр). Структурные изменения в щж наблюдались в среднем через 5,5 года от окончания ЛТ. Минимальный период до выявления объемного образования составил 1 месяц, а наиболее длительный интервал равнялся 12 годам наблюдения. Размеры объемного образования были как менее 1,0 см (n=3), так и более, достигая 2,2 см.

Обсуждение

Результаты, полученные в ходе ретроспективной оценки пациентов этой группы, соответствуют данным, полученным в ходе многоцентровых мировых исследований. Так, в наблюдениях О.И. Щербенко и соавт. был проведен анализ поздних осложнений у детей, прошедших лечение лимфомы Ходжкина, включавшее лучевое воздействие на область головы и шеи. Динамическое наблюдение после констатированной ремиссии основного заболевания проводили за 297 пациентами, по результатам которого у 19 человек было выявлено развитие второй злокачественной опухоли, рак щж диагностирован у 4 из них. Больные, у которых наблюдалась карцинома щж, в ходе инициального лечения получили СОД от 30 до 44 Гр. Время от окончания химиолучевой терапии до выявления объемного образования щж составило 5–15 лет [2].

Д.А. Звягинцева и соавт. проанализировали результаты лечения группы пациентов детского возраста (n=143) с подтвержденной лимфомой Ходжкина, у которых отмечались функциональные нарушения щж. Большая часть больных (n=126) получили лучевую нагрузку на шейно-надключичную область. У 88 человек СОД составляла до 35 Гр, у оставшейся части групп

пы (n=38) суммарная доза облучения превышала указанную величину. Согласно результатам исследования, «критической точкой», влияющей на развитие функциональных нарушений в щитовидной железе, является СОД более 39 Гр на шейно-надклоночную область. При этом отличия в показателях выживаемости между группами оказались несущественными [11]. Р.И. Феоктистов и соавт. провели исследование, в которое были включены дети (n=34) с лимфомой Ходжкина, получившие облучение шейно-надклоночной зоны (макс. СОД 35 Гр). Медиана наблюдения составила 1,08 года. За это время у части пациентов (n=8) были выявлены функциональные нарушения щитовидной железы (гипотиреоз, аутоиммунный тиреоидит), случаев развития объемных образований не отмечено [12]. В наблюдениях Е.И. Бобровой и соавт. в группе пациентов (n=106) с такими диагнозами, как опухоль задней черепной ямки, острый лимфобластный лейкоз и лимфома Ходжкина, наиболее частым осложнением после лучевой нагрузки на область шеи является гипотиреоз, рак щитовидной железы был подтвержден у 1 пациента спустя 14 лет после завершения ЛТ [13]. V. Duarte и соавт. провели исследование в группе пациентов (n=282), имеющих в анамнезе облучение головы и шеи в детском возрасте, по результатам которого отмечено развитие рака щитовидной железы у 23 человек (среднее время выявления заболевания – 18 лет после завершения терапии) [14]. В исследовании S. Acharya и соавт. была рассмотрена группа пациентов (n=33) с объемным образованием щитовидной железы, которые в детском возрасте наблюдались с онкологическими заболеваниями головы и шеи и имели лучевое воздействие на область шеи и/или все тело. Злокачественный характер объемного образования щитовидной железы был гистологически подтвержден у 13 человек. Авторы указывают на средний интервал между окончанием терапии и выявлением образования щитовидной железы в 13 лет. Также отмечено, что пациенты, у которых выявлен рак щитовидной железы, получили меньшую дозу облучения (СОД – 20 Гр), чем пациенты с доброкачественными изменениями (СОД – 25–30 Гр) [5]. Z. Li и соавт. провели ретроспективное исследование, которое включало пациентов (n=78) «переживших детский рак» (SCC – Survivors of childhood cancer). У 5 больных гистологически была подтверждена папиллярная карцинома щитовидной железы; медиана наблюдения – 19,5 года от окончания ЛТ [8]. E. Brignardello и соавт. в своем исследовании обратили внимание на пациентов (n=197), перенесших онкологическое заболевание в детстве, лечение которого включало лучевое воздействие на область головы и шеи, и частоту развития рака щитовидной железы в этой группе больных. Папиллярная карцинома была подтверждена при проведении патоморфологического исследования в 14 случаях. Средний срок возникновения рака после окончания лечения составил 15 лет [15].

Заключение

Пациенты детского возраста с онкогематологическими заболеваниями головы и шеи, в протокол лечения которых входит ЛТ на зону интереса, составляют группу высокого риска по развитию отдаленных осложнений, одним из которых является рак щитовидной железы. Вопрос о том, какая суммарная доза облучения является критической для возникновения рака щитовидной железы впоследствии, остается дискутируемым: по данным мировых исследований, риск развития ЗНО возникает при СОД более 25 Гр на зону интереса, однако существуют клинические наблюдения пациентов, которые перенесли облучение головы и шеи в меньшем объеме (СОД до 20 Гр), но в катамнезе имели тиреоидную радиоиндуцирован-

ную карциному. Учитывая неоднозначность выводов, существует необходимость продолжать исследование в соответствии с принципами доказательной медицины. Принимая во внимание длительный временной интервал от момента окончания лучевого воздействия до развития объемных образований в щитовидной железе, следует отметить необходимость строгого динамического наблюдения у врача-эндокринолога пациентов этой группы пожизненно.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Iglesias M.L., Schmidt A., Ghuzlan A.A., et al. Radiation exposure and thyroid cancer: a review. *Arch Endocrinol Metab.* 2017;61(2):180–7. Doi: 10.1590/2359-3997000000257. [Epub 2017 Feb 16, PMID: 28225863, PMCID: PMC10118869].
- Шербенко О.И., Пархоменко Р.А., Зелинская Н.И. Отдаленные последствия химиолучевого лечения лимфомы Ходжкина у детей и подростков. *Онкология. Журнал им. П.А. Герцена.* 2013;2(3):36–9. [Shcherbenko O.I., Parkhomenko R.A., Zelinskaia N.I. Long-term consequences of chemoradiation treatment for Hodgkin's lymphoma in children and adolescents. *P.A. Herzen J. Oncol.* 2013;2(3):36–9 (In Russ.)].
- Абрамов А.А., Аванесов В.М., Адамян А.А. и др. Опухоли органов головы и шеи. Технологии лечения и реабилитации пациентов: реконструкция тканей. М., 2016. [Abramov A.A., Avanesov V.M., Adamyan A.A., et al. Tumors of the head and neck organs. Technologies of treatment and rehabilitation of patients: tissue reconstruction. M., 2016 (In Russ.)].
- Jereczek-Fossa B., Alterio D., Jassem J., et al. Radiotherapy-induced thyroid disorders. *Cancer Treat Rev.* 2004;30(4):369–84. Doi: 10.1016/j.ctrv.2003.12.003.
- Acharya S., Sarafoglou K., LaQuaglia M., et al. Thyroid neoplasms after therapeutic radiation for malignancies during childhood or adolescence. *Cancer.* 2003;97(10):2397–403. Doi: 10.1002/cncr.11362. [PMID: 12733137].
- Даниленко А.А., Шахтарина С.В., Павлов В.В. Риски постметахронных злокачественных опухолей у больных лимфомой Ходжкина после лучевого, химиолучевого лечения. *Онкогематология.* 2016;11(3):20–8. [Danilenko A.A., Shakhtarina S.V., Pavlov V.V. Risks of postmetachronous malignancies in patients with Hodgkin lymphoma after radio- and chemotherapy. *Oncohematology.* 2016;11(3):20–8 (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17650/1818-8346-2016-11-3-20-28>.
- Халиль Е.Ф., Сотников В.М., Паньшин Г.А. и др. Узловые образования и рак щитовидной железы после лучевого лечения у больных лимфомой Ходжкина. *Вестник РНЦРР.* 2010;10. [Haliil' E.F., Sotnikov V.M., Pan'shin G.A., et al. Nodules and thyroid cancer after radiation treatment in patients with Hodgkin's lymphoma. *Vestnik RNCRR.* 2010;10 (In Russ.)].
- Li Z., Franklin J., Zelcer S., et al. Ultrasound surveillance for thyroid malignancies in survivors of childhood cancer following radiotherapy: a single institutional experience. *Thyroid.* 2014;24(12):1796–805. Doi: 10.1089/thy.2014.0132. [PMID: 25286003].
- Oeffinger K.C., Bhatia S. Second primary cancers in survivors of childhood cancer. *Lancet.* 2009;374(9700):1484–5. Doi: 10.1016/S0140-6736(09)61885-7. [PMID: 19880005].
- Румянцев А.Г., Варфоломеева С.Р., Грачев Н.С. и др. Принципы и инструменты доказательной медицины в детской гематологии/онкологии. *Доктор.ru.* 2015;10(11):6–13. [Rumjancev A.G., Varfolomeeva S.R., Grachev N.S., et al. Principles and tools of evidence-based medicine in pediatric hematology/Oncology. *Doktor.ru.* 2015;10(11):6–13 (In Russ.)].
- Зягингцева Д.А., Кулева С.А., Цырлина Е.В., Новиков С.Н. Дисфункция щитовидной железы после лучевой терапии у детей с лимфомой Ходжкина. *Онкопедиатрия.* 2018;1. [Zyaginceva D.A., Kul'ova S.A.,

- Cyrlina E.V., Novikov S.N. *Thyroid dysfunction after radiation therapy in children with Hodgkin's lymphoma*. *Onkopediatrija*. 2018;1 (In Russ.).
12. Феоктистов Р.И., Абугова Ю.Г., Дьяконова Ю.Ю. и др. Функция щитовидной железы после комбинированной терапии болезни Ходжкина у детей и подростков. *Онкогематология*. 2011;6(1):35–8. [Feoktistov R.I., Abugova Y.G., Dyakonova Y.Y., et al. *Thyroid function in children and adolescents after combined therapy of Hodgkin disease*. *Oncohematology*. 2011;6(1):35–8 (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17650/1818-8346-2011-6-1-35-38>.
13. Боброва Е.И., Фадеев В.В., Сотников В.М. и др. Морфофункциональные нарушения щитовидной железы после лучевой терапии опухолевых заболеваний. Клиническая и экспериментальная тиреоидология. 2014;10(3):45–52. [Bobrova E.I., Fadeev V.V., Sotnikov V.M., et al. *Thyroid disorders after radiation therapy in childhood*. *Clin. Experim. Thyroidol.* 2014;10(3):45–52 (In Russ.)]. <https://doi.org/10.14341/ket2014345-52>.
14. Duarte V., Maciel J., Cavaco D., et al. Predictive factors for thyroid complications after radiation therapy—data from a cohort of cancer patients closely followed since they were irradiated. *Clin. Endocrinol (Oxf)*. 2022;96(5):728–33. Doi: 10.1111/cen.14665. [Epub 2022 Jan 3, PMID: 34978354].
15. Brignardello E., Felicetti F., Castiglione A., et al. Ultrasound surveillance for radiation-induced thyroid carcinoma in adult survivors of childhood cancer. *Eur. J. Cancer*. 2016;55:74–80. Doi: 10.1016/j.ejca.2015.12.006. [Epub 2016 Jan 14, PMID: 26775213].
16. Sassiolas G., Hafdi-Nejjari Z., Casagranda L., et al. Thyroid cancers in children, adolescents, and young adults with and without a history of childhood exposure to therapeutic radiation for other cancers. *Thyroid*. 2013;23(7):805–10. Doi: 10.1089/thy.2011.0370. [Epub 2013 Jun 21, PMID: 23286372].
17. Schlumberger M., Chevillard S., Ory K., et al. Cancer de la thyroïde après exposition aux rayonnements ionisants [Thyroid cancer following exposure to ionising radiation]. *Cancer Radiatother*. 2011;15(5):394–9. French. Doi: 10.1016/j.canrad.2011.05.002. [Epub 2011 Jul 1, PMID: 21723770].
18. Логачева В.В., Золотарева С.Н. Особенности паренхиматозно-стромальных взаимодействий в щитовидной железе при воздействии факторов радиационной природы. Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2018;6. [Logacheva V.V., Zolotareva S.N. *Features of parenchymal-stromal interactions in the thyroid gland under the influence of radiation factors*. *Vestnik novykh medicinskikh tehnologij. Elektronnoe izdanie*. 2018;6 (In Russ.)].

Поступила 06.02.2024

Получены положительные рецензии 01.06.25

Принята в печать 24.06.25

Received 06.02.2024

Positive reviews received 01.06.25

Accepted 24.06.25

Вклад авторов. Н.С. Грачев – проведение хирургического этапа лечения, разработка концепции и дизайна статьи, научное редактирование статьи. К.Д. Старокорова – разработка концепции исследования и дизайна статьи, участие в хирургическом этапе лечения, сбор и анализ данных, обзор публикаций по теме статьи, написание текста рукописи, подготовка списка литературы. Н.В. Бабаскина – проведение хирургического этапа лечения, научное редактирование статьи. А.В. Лопатин – разработка концепции исследования и дизайна статьи, научное редактирование статьи. И.Н. Ворожцов – проведение хирургического этапа лечения, научное редактирование статьи.

The contribution of the authors. N.S. Grachev – executing the surgical stage of treatment, development of the concept and design of the article, scientific editing of the manuscript. K.D. Starokorova – development of the research concept and article design, participation in the surgical stage of treatment, data collection and analysis, review of publications on the topic, manuscript text writing, preparation of

the reference list. A.V. Lopatin – development of the research concept and article design, scientific editing of the manuscript. N.V. Babaskina – executing the surgical stage of treatment, scientific editing of the manuscript. I.N. Vorozhtsov – executing the surgical stage of treatment, scientific editing of the manuscript.

Информация об авторах:

Грачев Николай Сергеевич – д.м.н., профессор, генеральный директор ФГБУ НМИЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева Минздрава РФ. Адрес: 117997 Москва, ГСП-7, ул. Саморы Машела, д. 1; тел.: 8 (926) 399-51-73; e-mail: nick-grachev@yandex.ru. ORCID: 0000-0002-4451-3233.

Старокорова Капитолина Дмитриевна – врач-детский хирург отделения детской онкологии, хирургии головы и шеи и нейрохирургии ФГБУ НМИЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева Минздрава РФ. Адрес: 117997 Москва, ГСП-7, ул. Саморы Машела, д. 1; тел.: 8 (977) 751-99-48, e-mail: dr-kapst@yandex.ru. ORCID: 0000-0003-4774-5520, Research ID KCK-8577-2024.

Лопатин Андрей Вячеславович – д.м.н., профессор, врач- челюстно-лицевой хирург отделения детской онкологии, хирургии головы и шеи и нейрохирургии ФГБУ НМИЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева Минздрава РФ. Адрес: 117997 Москва, ГСП-7, ул. Саморы Машела, д. 1; тел.: 8 (926) 218-93-03; e-mail: and-lopatin@yandex.ru. ORCID: 0000-0001-7600-6191, SPIN-код 6341-8912.

Бабаскина Наталья Владимировна – врач-детский онколог отделения детской онкологии, хирургии головы и шеи и нейрохирургии ФГБУ НМИЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева Минздрава РФ. Адрес: 117997 Москва, ГСП-7, ул. Саморы Машела, д. 1; тел.: 8 (910) 441-40-80; e-mail: nbabaskina@bk.ru. ORCID: 0000-0003-4264-1423, Research ID AAJ-3076-2020, SPIN-код 5464-5364.

Ворожцов Игорь Николаевич – к.м.н., заведующий отделением детской онкологии, хирургии головы и шеи и нейрохирургии ФГБУ НМИЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева Минздрава РФ. Адрес: 117997 Москва, ГСП-7, ул. Саморы Машела, д. 1; тел.: 8 (925) 201-93-32; e-mail: dr.vorozhtsov@gmail.com. ORCID: 0000-0002-3932-6257, SPIN-код 6155-9348.

Information about the authors:

N.S. Grachev – Dr. Med. Sci., Professor, General Director, Dmitry Rogachev National Medical Research Center of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology, Ministry of Health of Russia. Address: 1 Samory Mashela Street, GSP-7, 117997 Moscow, Russia; tel.: 8 (926) 399-51-73; e-mail: nick-grachev@yandex.ru. ORCID: 0000-0002-4451-3233.

K.D. Starokorova – Pediatric Surgeon, Department of Pediatric Oncology, Head and Neck Surgery and Neurosurgery, Dmitry Rogachev National Medical Research Center of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology, Ministry of Health of Russia. Address: 1 Samory Mashela Street, GSP-7, 117997 Moscow, Russia; tel.: 8 (977) 751-99-48, e-mail: dr-kapst@yandex.ru. ORCID: 0000-0003-4774-5520.

A.V. Lopatin – Dr. Med. Sci., Maxillofacial Surgeon, Department of Pediatric Oncology, Head and Neck Surgery and Neurosurgery, Dmitry Rogachev National Medical Research Center of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology, Ministry of Health of Russia. Address: 1 Samory Mashela Street, GSP-7, 117997 Moscow, Russia; tel.: 8 (926) 218-93-03; e-mail: and-lopatin@yandex.ru. ORCID: 0000-0001-7600-6191.

N.V. Babaskina – Pediatric Oncologist, Department of Pediatric Oncology, Head and Neck Surgery and Neurosurgery, Dmitry Rogachev National Medical Research Center of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology, Ministry of Health of Russia. Address: 1 Samory Mashela Street, GSP-7, 117997 Moscow, Russia; tel.: 8 (910) 441-40-80; e-mail: nbabaskina@bk.ru. ORCID: 0000-0003-4264-1423.

I.N. Vorozhtsov – Cand. Med. Sci., Head of the Department of Pediatric Oncology, Head and Neck Surgery and Neurosurgery, Dmitry Rogachev National Medical Research Center of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology, Ministry of Health of Russia. Address: 1 Samory Mashela Street, GSP-7, 117997 Moscow, Russia; tel.: 8 (925) 201-93-32; e-mail: dr.vorozhtsov@gmail.com. ORCID: 0000-0002-3932-6257.

© Team of authors, 2025 / ©Коллектив авторов, 2025

3.1.6. Oncology, radiation therapy, 3.1.3. Otorhinolaryngology / 3.1.6. Онкология, лучевая терапия, 3.1.3. Оториноларингология

Surgical management of stage I and II laryngeal cancer using laser microsurgery and bioengineering technology

N.A. Daikhes¹, V.V. Vinogradov^{1,2}, S.S. Reshulskii^{1,2}, M.L. Isaeva¹, E.B. Fedorova¹

¹Federal State Budgetary Institution "National Medical Research Center for Otorhinolaryngology of the Federal Medical Biological Agency", Moscow, Russia

²Russian National Research Medical University n.a. N.I. Pirogov, Moscow, Russia

Contacts: Maria Leonidovna Isaeva – e-mail: kuzukina@mail.ru

Хирургическое лечение рака гортани I-II стадий с применением лазерных микрохирургических и биоинженерных технологий

Н.А. Дайхес¹, В.В. Виноградов^{1,2}, С.С. Решульский^{1,2}, М.Л. Исаева¹, Е.Б. Федорова¹

¹ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии Федерального медико-биологического агентства» Москва, Россия

²Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова, Москва, Россия

Контакты: Исаева Мария Леонидовна – e-mail: kuzukina@mail.ru

I 期和 II 期喉癌的外科治疗：应用激光显微手术与生物工程技术

N.A. Daikhes¹, V.V. Vinogradov^{1,2}, S.S. Reshulskii^{1,2}, M.L. Isaeva¹, E.B. Fedorova¹

¹俄罗斯联邦医学与生物学署联邦国家预算机构“国家耳鼻咽喉科学医学研究中心”，莫斯科，俄罗斯

²俄罗斯联邦皮罗戈夫国立研究医科大学，莫斯科，俄罗斯

联系方式：Maria Leonidovna Isaeva – e-mail: kuzukina@mail.ru

Treatment of patients with T1-2N0M0 glottic laryngeal cancer (GLC) involves organ preservation. Endolaryngeal laser microsurgery is gaining support and claims to become the method of choice in the treatment of early stages of GLC. The paper presents our experience of endolaryngeal laser resection in stage I and II glottic laryngeal cancer.

Objective. Evaluation of functional and oncological outcomes after endolaryngeal laser resections in patients with T1-T2 glottic laryngeal cancer.

Material and methods. The study includes 197 (100%) patients with glottic laryngeal cancer who underwent surgical treatment in the volume of endolaryngeal laser resection in the Oncology Department of Head and Neck Tumors of the National Medical Research Center for Otorhinolaryngology of the Federal Medico-Biological Agency of Russia from 2015 to 2022.

Results. Among patients with T1a tumors, relapse-free rate (RFR) was 91.07%, overall survival (OS) was 96.42%, larynx preservation (LP) was achieved in 94.64% of cases. In patients with T1b, relapse-free rate was 83.87%, overall survival – 87.09%, larynx preservation – 83.87% of cases. In T2a, RFR was 85.71%, OS – 92.85%, larynx preservation – 90.47% of cases. In T2b, RFR reached 66.66%, OS – 75%, larynx was preserved in 66.66% of cases. The indicators in T2 amounted to the following: RF – 81.48%; OS – 88.88%; LP – 85.18%. The proliferation of granulation tissue with the formation of granulations in the area of the postoperative wound was observed in 28.57% of T1a patients, in 6.45% of T1b patients, and in 33.33% of T2a cases. The cicatricial stenosis of the larynx was detected in 70.96% of T1b patients, in 11.9% of T2a patients and in 8.33% of T2b cases. In T1a patients, postoperative cicatricial stenosis was not observed.

Conclusion. Endolaryngeal laser resections of the larynx occupy a strong position in the armamentarium of methods for treating laryngeal cancer, displacing traditional organ-preserving operations performed by external access and seriously competing with conservative treatment methods. The experience of performing endolaryngeal laser resections of vocal laryngeal cancer in the Oncology Department of the National Medical Research Center for Otorhinolaryngology demonstrates the high oncological and functional effectiveness of this method.

Keywords: endolaryngeal microsurgery, larynx, complications, CO2-laser, granuloma, laryngeal stenosis, laryngeal cancer

Conflict of interest. The authors declare that they have no conflict of interest.

Funding. This study required no funding

For citation: Daikhes N.A., Vinogradov V.V., Reshulskii S.S., Isaeva M.L., Fedorova E.B. Surgical management of stage I and II laryngeal cancer using laser microsurgery and bioengineering technology. Head and neck. Head and Neck. Russian Journal. 2025;13(4):41–46

Doi: 10.25792/HN.2025.13.4.41-46

The authors are responsible for the originality of the data presented and the possibility of publishing illustrative material – tables, drawings, photographs of patients.

Лечение пациентов с раком голосового отдела гортани (РГОГ) Т1-2N0M0 носит органосохраняющий характер. Эндоларингеальная лазерная хирургия завоевывает все больше и больше сторонников и претендует стать методом выбора в лечении ранних стадий РГОГ. В статье представлен опыт эндоларингеальных лазерных резекций РГОГ I-II стадий.

Цель исследования. Оценить функциональные и онкологические результаты после эндоларингеальных лазерных резекций у пациентов с РГОГ Т1-Т2.

Материал и методы. В исследование были включены 197 пациентов с РГОГ, проходивших хирургическое лечение в объеме эндоларингеальной лазерной резекции в онкологическом отделении опухолей головы и шеи ФГБУ НМИЦО ФМБА России в период с 2015 по 2022 г.

Результаты. Среди пациентов с опухолью голосового отдела гортани Т1а показатель безрецидивного течения (БТ) заболевания составил 91,07%, общая выживаемость (ОВ) – 96,42%, сохранить гортань (СГ) удалось в 94,64% случаев. У пациентов с опухолью Т1b БТ заболевания было достигнуто в 83,87%, ОВ – в 87,09% и СГ удалось в 83,87% случаев. Те же показатели наблюдались в группе пациентов Т1 без распределения на подгруппы «а» и «б» и составили: БТ – 89,51%, ОВ – 94,4%, СГ – 92,95%. Среди пациентов с опухолью голосового отдела гортани Т2 без нарушения подвижности показатель БТ заболевания составил 85,71%, ОВ – 92,85%, СГ удалось в 90,47% случаев. У пациентов с опухолью Т2 с нарушением подвижности БТ заболевания достигнуто в 66,66%, ОВ – в 75% и СГ удалось в 66,66% случаев. Те же показатели были в группе пациентов с Т2 и составили: БТ – 81,48%, ОВ – 88,88%, СГ – 85,18%. Разрастание грануляционной ткани с формированием грануляций в области послеоперационной раны наблюдали у пациентов Т1а в 28,57%, у Т1b – в 6,45%, у Т2 без нарушения подвижности – в 33,33% случаев. Формирование рубцового стеноза гортани за счет разрастания рубцовой ткани в зоне оперативного вмешательства выявлено у пациентов Т1b в 70,96%, Т2 без нарушения подвижности – в 11,9% и Т2 с нарушением подвижности – в 8,33% случаев, у пациентов с индексом первичной опухоли Т1а послеоперационных рубцовых стенозов не наблюдали.

Заключение. Эндоларингеальные лазерные резекции гортани занимают прочные позиции в арсенале методов лечения рака гортани, вытесняя традиционные органосохраняющие операции, выполняемые наружным доступом и составляя серьезную конкуренцию консервативным методам лечения. Опыт выполнения эндоларингеальных лазерных резекций РГОГ в онкологическом отделении ФГБУ НМИЦО ФМБА России демонстрирует высокую онкологическую и функциональную результативность данного метода.

Ключевые слова: эндоларингеальная хирургия, гортань, осложнения, СО2-лазер, гранулема гортани, стеноз гортани, рак гортани

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Это исследование не потребовало дополнительного финансирования.

Для цитирования: Дайхес Н.А., Виноградов В.В., Решульский С.С., Исаева М.Л., Федорова Е.Б. Хирургическое лечение рака гортани I-II стадий с применением лазерных микрохирургических и биоинженерных технологий. Head and neck. Голова и шея. Российский журнал. 2025;13(4):41–46

Doi: 10.25792/HN.2025.13.4.41-46

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

对于 T1—2N0M0 声门型喉癌 (GLC) 患者, 治疗策略以器官保留为目标。经喉激光显微手术正日益受到认可, 并有望成为早期声门型喉癌治疗的首选方法。本文介绍了我们在 I 期和 II 期声门型喉癌中实施经喉激光切除的临床经验。

目的: 评估经喉激光切除在 T1—T2 声门型喉癌患者中的功能及肿瘤学结局。

材料与方法: 研究共纳入 197 例 (100%) 声门型喉癌患者, 均于 2015—2022 年在俄罗斯联邦医学与生物学署国家耳鼻咽喉科学医学研究中心头颈肿瘤科接受经喉激光切除术。

结果: 在 T1a 患者中, 无复发生存率 (RFR) 为 91.07%, 总生存率 (OS) 为 96.42%, 喉器官保留率 (LP) 为 94.64%。T1b 患者的无复发生存率为 83.87%, 总生存率为 87.09%, 喉保留率为 83.87%。T2a 患者中, 无复发生存率为 85.71%, 总生存率为 92.85%, 喉保留率为 90.47%。T2b 患者的无复发生存率为 66.66%, 总生存率 75%, 喉保留率 66.66%。整体 T2 分期患者的指标为: 无复发生存率 81.48%, 总生存率 88.88%, 喉保留率 85.18%。

术后创面肉芽组织增生并形成肉芽肿的发生率为: T1a 患者 28.57%, T1b 患者 6.45%, T2a 患者 33.33%。瘢痕性喉狭窄在 T1b 患者中发生率为 70.96%, 在 T2a 患者中为 11.9%, 在 T2b 患者中为 8.33%。T1a 患者未见术后瘢痕性喉狭窄。

结论: 经喉激光切除术在喉癌治疗方法中占据了重要地位, 逐渐取代经外切口实施的传统器官保留手术, 并对保守治疗手段形成有力竞争。国家耳鼻咽喉科学医学研究中心肿瘤科在声门型喉癌中开展经喉激光切除的经验表

明, 该方法兼具较高的肿瘤学有效性和功能保留效果。

关键词: 经喉显微手术, 喉, 并发症, 二氧化碳激光, 肉芽肿, 喉狭窄, 喉癌

利益冲突: 作者声明无利益冲突。

经费支持: 本研究未获得任何经费资助。

引用格式: **Daikhes N.A., Vinogradov V.V., Reshulskii S.S., Isaeva M.L., Fedorova E.B. Surgical management of stage I and II laryngeal cancer using laser microsurgery and bioengineering technology. Head and neck. Head and Neck. Russian Journal. 2025;13(4):41–46**

Doi: 10.25792/HN.2025.13.4.41-46

作者对所呈现数据的原创性以及发表插图材料 (表格、图示、患者照片) 的可能性负责。

Введение

По частоте встречаемости злокачественных опухолей в ЛОР-органах 1-е место занимает рак гортани. В Российской Федерации в 2023 г. выявлено 6372 случая данного заболевания. Из них диагностирована I стадия у 20,8%, II стадия – у 21,0%, III стадия – у 29,5% и IV стадия – у 27,7% пациентов [1, 2]. По причине возникновения дисфонии при минимальных изменениях в области голосовых складок рак голосового отдела гортани (РГОГ) значительно чаще диагностируется на I-II стадиях развития заболевания. Лечение РГОГ I-II стадий носит органосохраняющий характер и включает в себя 2 основных варианта: лучевая терапия или органосохраняющая операция в объеме резекции гортани [1, 4, 7]. Последние десятилетия широкое распространение получила методика эндоларингеальной резекции РГОГ с использованием специального инструментария, микроскопа и углекислотного лазера. Многие авторы указывают на ряд преимуществ данного метода лечения по сравнению с традиционными наружными резекциями гортани и радикальной лучевой терапией. При сопоставимых онкологических результатах лечения эндоларингеальные резекции позволяют достичь лучших функциональных результатов за более короткий временной промежуток, что существенно сокращает период реабилитации пациента [1, 3, 5, 6, 8–10].

Цель исследования. Оценить онкологические и функциональные результаты и способы их улучшения после эндоларингеальных лазерных резекций у пациентов с РГОГ T1–T2, прооперированных в ФГБУ НМИЦО ФМБА России.

Материал и методы

В исследование были включены 197 пациентов с РГОГ, проходивших лечение в онкологическом отделении опухолей головы и шеи ФГБУ НМИЦО ФМБА России в период с 2015 по 2022 г. Из них – 183 (92,89%) мужчины и 14 (7,11%) женщин в возрасте от 21 до 83 лет, медиана возраста составила $54,8 \pm 7,2$ года.

Всем пациентам проводился стандартный комплекс онкологических обследований, включавший в себя компьютерную томографию (КТ) и магнитно-резонансную томографию (МРТ) гортани и мягких тканей шеи, ультразвуковое исследование лимфатических узлов шеи и органов брюшной полости, КТ органов грудной клетки, по результатам которых был выставлен диагноз согласно международной системе TNM.

Всем пациентам выполнено хирургическое лечение в объеме эндоларингеальной лазерной резекции гортани, согласно плану лечения, выработанного на онкологическом консилиуме. Хирургическое вмешательство выполнялось в условиях тоталь-

ной внутривенной анестезии с использованием искусственной вентиляции легких. Для визуализации голосового отдела гортани использовали операционный ларингоскоп с системой прямой опорной ларингоскопии по Kleinsasser и операционный микроскоп ZEISS OPMI VARIO 700 (Carl Zeiss Meditec AG, Германия). Рассечение и диссекцию тканей производили с помощью углекислотного лазера UltraPulse® (Lumenis, Великобритания) с длиной волны 10 600 нм, адаптированного к операционному микроскопу. Использовался режим Ультрапульс, в зависимости от области резекции и поставленной задачи применялась мощность от 5 до 10 Вт. Для обозначения объема проведенной эндоларингеальной резекции использовалась классификация, предложенная Европейским ларингологическим обществом (ELS).

После удаления опухоли края резекции на удаленном препарате окрашивали маркировочным красителем (ООО «БиоВитрум», Россия) с соответствующей пометкой в направлении на гистологическое исследование операционного материала. После макроскопической оценки удаленного препарата проводили дополнительный забор краев резекции из раневого ложа в случае видимого сомнительного отступа от опухоли. При оценке результатов гистологического исследования оперативное вмешательство считали радикальным (R0) при наличии свободных от опухоли краев более 1 мм, край резекции 1 мм или меньше – недостаточным и интерпретировали как R1. В случае R1 пациентам проводили повторную операцию по удалению тканей гортани в области положительных или сомнительных краев резекции.

Оценка онкологических результатов включала показатели безрецидивного течения заболевания (БТ), общую выживаемость (ОВ) и сохранение гортани (СГ). Оценивали характер и частоту интраоперационных осложнений, которые были разделены на 2 группы в зависимости от причины возникновения: развившиеся вследствие установки операционного ларингоскопа и связанные с работой углекислотным лазером. При анализе функциональных результатов эндоларингеальных резекций оценивали частоту развития послеоперационных осложнений, влияющих на функциональный результат (грануляции послеоперационной раны, рубцовый стеноз гортани) и потребовавших хирургического лечения различного объема, а также симптомов дисфагии.

Для реконструкции передней стенки гортани после проведения этапных реконструктивно-восстановительных операций впервые был использован новый гетероматериал, разработанный ЧУ «ЗД Биопринтинг Солюшенс» и НИТУ МИСИС. Гетероматериал представляет собой полиуретановый каркас с 80% пористостью, гибкой структурой, выполненный методом послойного наложения (FDM – fused deposition modeling, 3D-печати). Для придания необходимой формы материал был подвержен термопрессованию

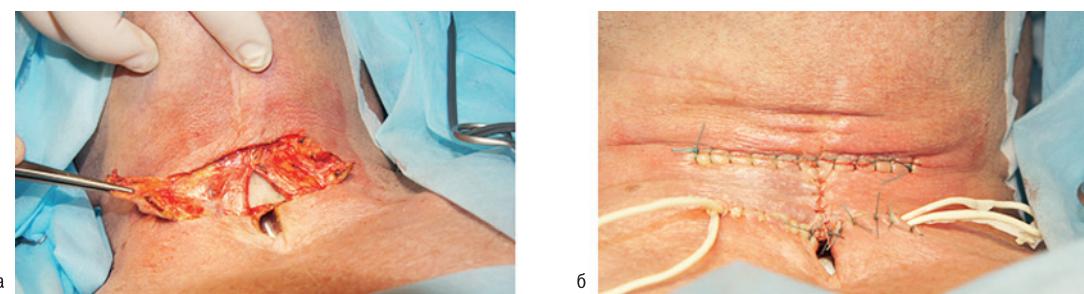


Рис. 1. Вид операционной раны

а) этап операции – установлен гетероматериал в верхней части ларинготрахеостомы, формируется встречный кожно-подкожно-платизмальный лоскут; б) этап операции – окончательный вид операционной раны после наложения кожных швов и установки пассивных дренажей из перчаточной резины.

Fig. 1. Surgical wound view

а) heteromaterial is installed in the upper part of the laryngotracheostomy opening, a counter-cutaneous-subcutaneous-platysmal flap is formed; б) final view of surgical wound after applying skin sutures and installing passive drain tubes made of glove rubber.

на оснастке и заполнен коллагеном для повышения адгезивных и регенеративных свойств. Ликвидацию ларинготрахеостомы и формирование передней стенки гортани и трахеи выполняли в 2 этапа. Первым этапом ушивалась верхняя часть ларинготрахеостомы, соответствующая проекции перстнецистовидного угла и первого полукольца трахеи. С этой целью была сформирована внутренняя выстилка из кожи, для придания ригидности устанавливали гетероматериал, который фиксировался в ране узловыми швами, затем рану закрывали встречными ременными кожно-подкожно-платизмальными лоскутами (рис. 1). Через 3 месяца после формирования передней стенки в области верхней части ларинготрахеостомы ушивали нижнюю часть по классической методике с использованием местных тканей.

Результаты

При оценке распространенности опухоли рак гортани T1N0M0 выявлен в 143 (72,58%) случаях, при этом поражение одной голосовой складки (T1a) имело место в 112 (56,85%), обеих (T1b) – в 31 (15,73%) случае. Рак гортани T2N0M0 выявлен у 54 (27,42%) пациентов, из них у 42 (21,32%) подвижность пораженной голосовой складки была сохранена на вдохе и при фонации, у 12 (6,09%) пациентов было выявлено ограничение подвижности голосовой складки.

При оценке объема удаленных тканей согласно классификации хордрезекций ELS 67 (34,01%) пациентам выполнена хордрезекция III типа, 41 (20,81%) – IV типа, 58 (29,44%) – V типа и 31 (15,73%) – VI типа.

При оценке интраоперационных осложнений, связанных с установкой операционного ларингоскопа в 23 (11,67%) слу-

чаях была отмечена брадикардия, в 11 (5,5%) – травма передних зубов верхней челюсти, в 5 (2,53%) случаях – травма слизистой оболочки глотки. Осложнения, связанные с использованием лазера, в 14 (7,1%) случаях представляли собой повреждение манжеты интубационной трубки, потребовавшее незамедлительной переинтубации, и в 3 (1,52%) случаях – минимальный ожог кожи верхней губы.

Сроки наблюдения пациентов после хирургического лечения составили от 18 месяцев до 7 лет. У 148 (75,12%) пациентов срок наблюдения с момента операции составил 3 и более лет, у 49 (24,88%) – от 18 месяцев до 3 лет. Онкологические результаты при различной распространенности опухоли представлены в табл. 1.

Частота развития послеоперационных осложнений после эндоларингеальных лазерных резекций РГОГ, влияющих на функциональный результат, в зависимости от распространенности опухоли представлена в табл. 2.

У пациентов с РГОГ T2 с нарушением подвижности не было выявлено случаев грануляций, требующих хирургического лечения. По результатам гистологического исследования удаленных грануляций ни в одном из случаев не было выявлено данных за продолженный рост и рецидив заболевания.

Из 28 пациентов с рубцовым стенозом гортани после эндоларингеальной резекции 25 (89,28%) выполнено иссечение рубцовой мембраны при прямой опорной микроларингоскопии с использованием углекислотного лазера без формирования трахеостомы, 3 (10,72%) пациентам потребовалось проведение этапных реконструктивно-восстановительных операций с применением гетероматериала.

Явления дисфагии (поперхивание жидкостью, пенетрация/аспирация жидкого блюса в дыхательные пути) в послеоперационном

Таблица 1. Онкологические результаты лечения пациентов с РГОГ T1-T2 методом эндоларингеальной лазерной резекции
Table 1. Oncological outcomes of the T1-T2 glottic laryngeal cancer treatment using endolaryngeal laser resection

Параметры Parameters	БТ, % RFR, %	ОВ, % OS, %	СГ, % LP, %
T1a (112/56,85%)	91,07	96,42	94,64
T1b (31/15,73%)	83,87	87,09	83,87
T2 без нарушения подвижности (42/21,32%) T2 without compromised mobility (42/21,32%)	85,71	92,85	90,47
T2 с нарушением подвижности (12/6,09%) T2 with compromised mobility (12/6,09%)	66,66	75	66,66

Таблица 2. Функциональные результаты лечения пациентов с РГОГ Т1-Т2 методом эндоларингеальной лазерной резекции
Table 2. Functional outcomes of the T1-T2 glottic laryngeal cancer treatment using endolaryngeal laser resection

Параметры <i>Parameters</i>	Грануляции, % <i>Granulations, %</i>	Рубцовый стеноз, % <i>Cicatricial stenosis, %</i>	Дисфагия временная/постоянная, % <i>Temporary/permanent dysphagia, %</i>
T1a (112/56,85%)	28,57	0	0
T1b (31/15,73%)	6,45	70,96	0
T2 без нарушения подвижности (42/21,32%) <i>T2 without compromised mobility (42/21,32%)</i>	33,33	11,9	26,19/0
T2 с нарушением подвижности (12/6,09%) <i>T2 with compromised mobility (12/6,09%)</i>	0	8,33	66,66/16,66

периоде наблюдали у пациентов с РГОГ Т2 после эндоларингеальных лазерных хордрезекций V типа в 21 (10,65%) случае. При этом у пациентов с распространностью опухоли Т2 без нарушения подвижности дисфагия была выявлена в 11 (26,19%) случаях и носила временный характер, Т2 с нарушением подвижности – в 10 (83,33%) случаях. Из них у 8 (66,66%) пациентов носила временный характер, у 2 (16,66%) – постоянный.

Обсуждение

Эндоларингеальные лазерные резекции голосового отдела гортани занимают прочные позиции в арсенале методов лечения рака гортани, вытесняя традиционные органосохраняющие операции, выполняемые наружным доступом и составляя серьезную конкуренцию консервативным методам лечения.

В период с 2015 по 2022 г. в онкологическом отделении ФГБУ НМИЦО ФМБА России были прооперированы 197 пациентов с РГОГ, из них с Т1а – 112 (56,85%), с Т1б – 31 (15,73%), с Т2 без нарушения подвижности – 42 (21,32%) и с Т2 с нарушением подвижности – 12 (6,09%) пациентов. Лазерная хордрезекция III типа была выполнена 67 (34,01%) пациентам, 41 (20,81%) – IV типа, 58 (29,44%) – V типа, 31 (15,73%) – VI типа. Сроки наблюдения пациентов после хирургического лечения составили 3 и более лет у 148 (75,12%) пациентов, от 18 месяцев до 3 лет – у 49 (24,88%) пациентов.

Данная методика позволила достичь у пациентов с опухолью Т1а показатели БТ заболевания в 91,07%, ОВ – в 96,42%, СГ удалось в 94,64% случаев, у пациентов с опухолью Т1б – в 83,87%, 87,09, 83,87% соответственно. У пациентов Т2 без нарушения подвижности БТ заболевания наблюдалось в 85,71%, ОВ составила 92,85%, СГ удалось в 90,47% случаев, Т2 с нарушением подвижности те же показатели составили 66,66%, 75,00, 66,66% соответственно. Без ранжирования стадий на подгруппы у пациентов с РГОГ Т1 показатель БТ заболевания составил 89,51%, ОВ – 94,4% и СГ удалось добиться в 92,95% случаев, у Т2 – показатели составили 81,48%, 88,88 и 85,18% соответственно.

По результатам мета-анализа, проведенного J. Zhou и соавт. в 2021 г., у 2823 пациентов, перенесших эндоларингеальную лазерную резекцию гортани, показатель БТ составил 89,5% при отсутствии вовлечения передней комиссюры и 75,5% при ее вовлечении в опухолевый процесс [11]. А.В. Карпенко и соавт., проанализировав 19 (1362 случая) и 38 (3365 случаев) публикаций, посвященных эндоскопической хирургии и лучевой терапии соответственно, сообщают о преимуществах открытых резекций в отношении локального контроля (94,4% против 75,6% при лучевой терапии и 75,4% – при эндоларингеальной хирургии), так и сохранения гортани (95,8%, 86,9 и 82,4% соответственно) [12].

Во время проведения оперативного вмешательства были зарегистрированы следующие осложнения: брадикардия

в 23 (11,67%) случаях, травма передних зубов верхней челюсти в 11 (5,5%), травма слизистой оболочки глотки в 5 (2,53%) случаях, повреждение манжеты интубационной трубы в 14 (7,1%) и ожог кожи верхней губы лучом лазера у 3 (1,52%) пациентов.

Послеоперационные осложнения в виде формирования грануляций, потребовавших хирургического лечения выявлены в 28,57% случаев у пациентов с опухолью Т1а, в 6,45% – с Т1б, в 33,33% случаев – при Т2 без нарушения подвижности. Формирование рубцового стеноза гортани за счет разрастания рубцовой ткани в зоне оперативного вмешательства выявлено у 28 (14,21%) пациентов, из них после лечения первичной опухоли Т1б в 70,96%, Т2 без нарушения подвижности – в 11,9% и Т2 с нарушением подвижности – в 8,33% случаев. При этом 3 (10,72%) пациентам потребовалось проведение этапных реконструктивных операций, в т.ч. с использованием современных гетероматериалов, которые показали высокую эффективность и безопасность при применении для реконструкции передней стенки гортани, 25 (89,28%) пациентам было выполнено эндоларингеальное рассечение рубца гортани СО2-лазером.

Заключение

Опыт выполнения эндоларингеальных лазерных резекций РГОГ в онкологическом отделении ФГБУ НМИЦО ФМБА России демонстрирует высокие онкологические и функциональные результаты. Дальнейшее накопление опыта и сравнительный анализ полученных результатов с результатами других органосохраняющих методов лечения позволит расширить границы возможного применения эндоларингеальных лазерных резекций в лечении пациентов с раком гортани.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Дайхес Н.А., Виноградов В.В., Решульский С.С. и др. Анализ поздних осложнений эндоларингеальной хирургии с использованием СО2-лазера. *Оториноларингология. Восточная Европа.* 2022;12(2):138–46. [Daikhes N., Vinogradov V., Reshulskiy S., et al. Analysis of late complications following CO2-laser endolaryngeal microsurgery. *Otorhinolaryngol. East. Eur.* 2022;12(2):138–46 (In Russ.)].
- Состояние онкологической помощи населению России в 2019 год. Под ред. А.Д. Каприна, В.В. Старинского, А.О. Шахзадовой. М., 2020. 239 с. [The state of cancer care for the Russian population in 2019. Edited by A.D. Kaprin, V.V. Starinsky, A.O. Shakhzadova. Moscow, 2020. 239 pp. (In Russ.)].
- Дайхес Н.А., Виноградов В.В., Решульский С.С. и др. Функциональные и онкологические результаты эндоларингеальных лазерных резекций плоскоклеточного рака голосового отдела гортани. *Опухоли головы и шеи.* 2022;12(3):37–43. [Daikhes N.A., Vinogradov V.V., Reshulsky S.S., Azizyan R.I., Isaeva M.L. Functional and oncological results of endolaryngeal

- laser resections of squamous-cell carcinomas of the voice box // Head and Neck Tumors. - 2022. - Vol. 12. - N. 3. - P. 37-43. doi: 10.17650/2222-1468-2022-12-3-37-43 (In Russ.)*
4. Baird B.J., Sung C.K., Beadle B.M., Divi V. *Treatment of early-stage laryngeal cancer: A comparison of treatment options. Oral Oncol. 2018;87:8–16. doi: 10.1016/j.oraloncology.2018.09.012. [Epub 2018 Oct 16, PMID: 30527248].*
 5. del Mundo D.A.A., Morimoto K., Masuda K., et al. *Oncologic and functional outcomes of transoral CO2 laser cordectomy for early glottic cancer. Auris Nasus Larynx. 2020;47(2):276–81. ISSN 0385-8146.*
 6. Grant D.G., Repanos C., Malpas G., et al. *Oncologic and functional outcomes of transoral CO2 laser cordectomy for early glottic cancer. Auris Nasus Larynx. 2020;47(2):276–81.*
 7. Wang G., Li G., Wu J., Song P. *Analysis of prognostic factors for Tis-2N0M0 early glottic cancer with different treatment methods. Braz. J. Otorhinolaryngol. 2022;88(3):375–80. ISSN 1808-8694.*
 8. Silver J.A., Turkdogan S., Roy C.F., Kost K.M. *Surgical Treatment of Early Glottic Cancer. Otolaryngol. Clin. North Am. 2023;56(2):259–73. ISSN 0030-6665, ISBN 9780443182228.*
 9. Remacle M., Eckel H.E. *Surgery of larynx and trachea. Spring. Sci. Busin. Media. 2014. 324 p.*
 10. Saraniti C., Montana F., Chianetta E., et al. *Impact of resection margin status and revision transoral laser microsurgery in early glottic cancer: analysis of organ preservation and local disease control on a cohort of 153 patients. Braz. J. Otorhinolaryngol. 2022;88(5):669–74. doi: 10.1016/j.bjorl.2020.09.008. [Epub 2020 Oct 17, PMID: 33272837, PMCID: PMC9483927].*
 11. Zhou J., Wen Q., Wang H., et al. *Prognostic comparison of transoral laser microsurgery for early glottic cancer with or without anterior commissure involvement: a meta-analysis. Am. J. Otolaryngol. Head Neck Med. Surg. 2021;42(2):102787. doi: 10.1016/j.amjoto.2020.102787.*
 12. Карпенко А.В., Сибгатуллин Р.Р., Бойко А.А., Николаева О.М. *Онкологические результаты открытых вертикальных резекций при раннем раке среднего отдела горлани. Опухоли головы и шеи. 2023;13(2):18–25. [Karpenko A.V., Sibgatullin R.R., Boyko A.A., Nikolayeva O.M. Oncologic effectiveness of open partial vertical laryngectomy in the treatment of early glottic cancer. Head and Neck Tumors. 2023;13(2):18–25 (In Russ.)]. doi: 10.17650/2222-1468-2023-13-2-18-25.*

Поступила 30.07.2024

Получены положительные рецензии 01.09.25

Принята в печать 14.10.25

Received 30.07.2024

Positive reviews received 01.09.25

Accepted 14.10.25

Вклад авторов. Н.А. Даихес – разработка концепции научной работы, критический пересмотр с внесением ценного интеллектуального содержания. С.С. Решульский – разработка концепции научной работы, написание статьи, коррекция и утверждение итогового варианта статьи. М.Л. Исаева – сбор и обработка данных, статистическая обработка. В.В. Виноградов – коррекция и утверждение итогового варианта статьи. Е.Б. Федорова – сбор и обработка данных.

Contribution of the authors. N.A. Daikhes – study design and conception, critical review with the introduction of valuable intellectual content. S.S. Reshulskii – study design and conception, drafting a manuscript, correction and final approval of the version of the manuscript. M.L. Isaeva – data collection and analysis, study analysis, statistical analysis. V.V. Vinogradov – correction and final approval of the version of the manuscript. E.B. Fedorova – data collection and analysis.

Информация об авторах:

Даихес Николай Аркадьевич – д.м.н., профессор, член-корреспондент РАН, директор ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии Федерального медико-биологического агентства».

Адрес: 123182, Москва, Волоколамское ш., 30, корп. 2; тел.: +7 (499) 968-69-25; e-mail: admin@otolar.ru. ORCID: 0000-0001-5636-5082, Scopus: 6603347127.

Виноградов Вячеслав Вячеславович – д.м.н., доцент, руководитель научно-клинического отдела онкологии ЛОР-органов, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии Федерального медико-биологического агентства». Адрес: 123182, Москва, Волоколамское ш., 30, корп. 2; профессор кафедры оториноларингологии, Российской национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова. Адрес: 117152 г. Москва, Загородное шоссе, дом 18, корпус 2; тел.: 8 (499) 968-69-12; e-mail: onco@otolar-center.ru. ORCID: 0000-0002-7808-5396, Scopus: 16680264000.

Решульский Сергей Сергеевич – д.м.н., заведующий отделением онкологии ЛОР-органов, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии Федерального медико-биологического агентства». Адрес: 123182, Москва, Волоколамское ш., 30, корп. 2; тел.: 8 (968) 564-07-70; e-mail: rss05@mail.ru. ORCID: 0000-0001-8600-1343, Scopus: 57208544747. Исаева Мария Леонидовна – младший научный сотрудник научно-клинического отдела онкологии ЛОР-органов ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии Федерального медико-биологического агентства». Адрес: 123182, Москва, Волоколамское ш., 30, корп. 2; тел.: +7 (906) 736-05-84; e-mail: kuzukina@mail.ru. ORCID: 0000-0002-4764-9865, Scopus: 57888113500.

Федорова Елена Борисовна – младший научный сотрудник научно-клинического отдела онкологии ЛОР-органов ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии Федерального медико-биологического агентства». Адрес: 123182, Москва, Волоколамское ш., 30, корп. 2; тел.: +7 (925) 594-33-44; e-mail: elena.fe12@yandex.ru. ORCID: 0000-0001-5078-8594.

Information about the authors:

Nikolai Arkadyevich Daikhes – Doctor of Medical Sciences, Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Director of the Federal State Budgetary Institution “National Medical Research Center for Otorhinolaryngology of the Federal Medical Biological Agency”. Address: 30 Volokolamskoe Shosse, Building 2, 123182 Moscow; tel.: +7 (499) 968-69-25; e-mail: admin@otolar.ru. ORCID: 0000-0001-5636-5082, Scopus: 6603347127.

Vyacheslav Vyacheslavovich Vinogradov – Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Scientific and Clinical Department of Oncology of ENT Organs, Federal State Budgetary Institution “National Medical Research Center for Otorhinolaryngology of the Federal Medical Biological Agency”. Address: 30 Volokolamskoe Shosse, Building 2, 123182 Moscow; Professor of the Department of Otorhinolaryngology, N.I. Pirogov Russian National Research Medical University. Address: 18 Zagorodnoye Shosse, Building 2, 117152 Moscow; tel.: 8 (499) 968-69-12; e-mail: onco@otolar-center.ru. ORCID: 0000-0002-7808-5396, Scopus: 16680264000.

Sergey Sergeevich Reshulskii – Doctor of Medical Sciences, Head of the Department of Oncology of ENT Organs, Federal State Budgetary Institution “National Medical Research Center for Otorhinolaryngology of the Federal Medical Biological Agency”. Address: 30 Volokolamskoe Shosse, Building 2, 123182 Moscow; tel.: 8 (968) 564-07-70; e-mail: rss05@mail.ru. ORCID: 0000-0001-8600-1343, Scopus: 57208544747.

Maria Leonidovna Isaeva – Junior Researcher, Scientific and Clinical Department of Oncology of ENT Organs, Federal State Budgetary Institution “National Medical Research Center for Otorhinolaryngology of the Federal Medical Biological Agency”. Address: 30 Volokolamskoe Shosse, Building 2, 123182 Moscow; tel.: +7 (906) 736-05-84; e-mail: kuzukina@mail.ru. ORCID: 0000-0002-4764-9865, Scopus: 57888113500.

Elena Borisovna Fedorova – Junior Researcher, Scientific and Clinical Department of Oncology of ENT Organs, Federal State Budgetary Institution “National Medical Research Center for Otorhinolaryngology of the Federal Medical Biological Agency”. Address: 30 Volokolamskoe Shosse, Building 2, 123182 Moscow; tel.: +7 (925) 594-33-44; e-mail: elena.fe12@yandex.ru. ORCID: 0000-0001-5078-8594.

© D.V. Trusov, 2025 / © Д.В. Трусов, 2025
 3.1.3. Otorhinolaryngology / 3.1.3. Оториноларингология

Prediction of the course of chronic rhinosinusitis using a mathematical model

D.V. Trusov

State Budgetary Healthcare Institution «Tambov Regional Clinical Hospital named after V.D. Babenko», Tambov, Russia.
 Contacts: Trusov Dmitry Valерьевич – e-mail: trudoc747@rambler.ru

Прогнозирование течения хронического риносинусита с применением математической модели

Д.В. Трусов

ГБУЗ «Тамбовская областная клиническая больница им. В.Д. Бабенко», Тамбов, Россия
 Контакты: Трусов Дмитрий Валерьевич – e-mail: trudoc747@rambler.ru

使用数学模型预测慢性鼻 窦炎病程

D.V. Trusov

俄罗斯, 坦波夫。国家预算医疗机构“以 V.D. Babenko 命名的坦波夫州临床医院”。
 联系方式: Trusov Dmitry Valерьевич – e-mail: Yura.torosyan@mail.ru

Purpose of research: development of a mathematical model for predicting the course of chronic rhinosinusitis.

Material and methods: The levels of biomarkers of endothelial dysfunction in the blood (homocysteine, highly sensitive C-reactive protein, cystatin C, D-dimer) were analyzed. The study involved 269 people, including 149 patients with CRS aged 18 to 59 years, who sought surgical help at the otorhinolaryngological department of the Tambov Clinical Hospital. The control group consisted of 120 people without pathology of the paranasal sinuses, comparable in age and gender. The CRS group was divided into 2 subgroups: polypous rhinosinusitis (PolRS) – 67 people and chronic purulent rhinosinusitis (CPurRS) -82 people. Patients with diseases or pathological conditions affecting changes in the levels of the studied biomarkers in the blood are excluded from the study. Statistical data processing was carried out using methods of descriptive statistics and correlation analysis. The differences at the $p<0.05$ level were considered statistically significant. The subject of the study was a predictive model developed on the basis of logistic regression, ROC analysis was used as a tool for assessing the quality of the model. Results. Analysis of the obtained data showed that the levels of these biomarkers were statistically significantly higher in the groups with pathologies than in the control group. A multifactorial analysis was performed to assess the correlation of independent predictor factors with a group of patients: between patients with CRS (PolRS and CPurRS) and the control group. Correlation analysis showed the presence of a strong direct reliable association of the group code with the indicators "homocysteine" ($R=0.728$, $p=0.001$), "cystatin C" ($R=0.712$, $p=0.004$) and "D-dimer" ($R=0.779$, $p=0.0021$). A correlation of average strength ($R=0.376$, $p=0.0034$) was revealed with the parameter "hsCRP". According to the results of the analysis, all 4 parameters are included in the mathematical model: "homocysteine", "cystatin C", "D-dimer" and "hsCRP". The logistic regression method was used to build a predictive mathematical model. In order to assess the diagnostic significance of the obtained model, a ROC analysis was performed. The area under the ROC curve (AUC) is 0.99, which indicates the high efficiency of the model. Using the F1-Score metric, the optimal cut-off threshold of 0.3864 was determined. When the calculation result value is < 0.3864 , it means that the subject has no clinical and laboratory manifestations of endothelial dysfunction, and if ≥ 0.3864 , it means the presence of clinical and laboratory manifestations of endothelial dysfunction. When evaluating the performance of the model with a cut-off threshold of 0.3864, the following characteristics were obtained: sensitivity – 99.6%, specificity – 100%, accuracy – 100%.

Conclusions. Based on the obtained mathematical model, it is possible not only to diagnose ED in MS, but also to monitor clinical and laboratory manifestations of ED after treatment. Timely diagnosis of ED using mathematical modeling will help optimize treatment regimens and improve the prognosis of the course of CRS. When predicting the course of the disease, an integrated approach should be applied. The method of ED diagnosis using mathematical modeling described in the article will contribute to the optimization of medical measures and the improvement of the prognosis for CRS.

Keywords. Chronic rhinosinusitis; endothelial dysfunction; highly sensitive C-reactive protein; D-dimer; cystatin C; homocysteine; biomarker; mathematical model; logistic regression; forecasting in medicine

Conflict of interest. The author declare that they have no conflict of interest.

Funding. This study required no funding

For citation: Trusov D.V. Prediction of the course of chronic rhinosinusitis using a mathematical model. Head and neck. Head and Neck. Russian Journal. 2025;13(4):47–53

Doi: 10.25792/HN.2025.13.4.47-53

The authors are responsible for the originality of the data presented and the possibility of publishing illustrative material – tables, drawings, photographs of patients.

Цель. Разработка математической модели для прогнозирования течения хронического риносинусита.

Материал и методы. Проведен анализ уровней биомаркеров эндотелиальной дисфункции (ЭД) в крови (гомоцистеина, высокочувствительного С-реактивного белка (вЧСРБ), цистатина С, Д-димера). В исследовании приняли участие 269 человек, из них – 149 пациентов с хроническим риносинуситом (ХРС) от 18 до 59 лет, обратившихся за хирургической помощью в оториноларингологическое отделение клинической больницы г. Тамбова. Контрольную группу составили 120 человек без патологии околоносовых пазух, сопоставимых по возрасту и полу. Группа ХРС была разделена на 2 группы: полипозный риносинусит (ПРС) – 67 человек и хронический гнойный риносинусит (ХГРС) – 82 человека. Из исследования исключены пациенты, имеющие заболевания или патологический состояния, влияющие на изменения уровней исследуемых биомаркеров в крови. Статистическая обработка данных проводилась с использованием методов описательной статистики, корреляционного анализа. Статистически значимыми считали различия при уровне $p<0,05$.

Предметом исследования стала прогностическая модель, разработанная на основе логистической регрессии, в качестве инструмента оценки качества модели использовался ROC- анализ.

Результаты. Анализ полученных данных показал, что уровни этих биомаркеров были статистически значимо выше в группах с патологиями, чем в контрольной группе. Проведен многофакторный анализ с оценкой корреляционной связи независимых факторов-предикторов с группой пациентов: между больными с ХРС (ПРС и ХГРС) и контрольной группой. Корреляционный анализ, показал наличие сильной прямой достоверной связи кода группы с показателями «гомоцистеин» ($R=0,728$, $p=0,001$), «цистатин С» ($R=0,712$, $p=0,004$) и «Д-димер» ($R=0,779$, $p=0,0021$). С параметром «вЧСРБ» выявлена корреляционная связь средней силы ($R=0,376$, $p=0,0034$). По результатам проведенного анализа в математическую модель включены все 4 параметра: «гомоцистеин», «цистатин С», «Д-димер» и «вЧСРБ». Для построения прогностической математической модели был применен метод логистической регрессии. С целью оценки диагностической значимости полученной модели был проведен ROC-анализ. Площадь под ROC-кривой (AUC) равна 0.99. Используя метрику F1-Score, был определен оптимальный порог отсечения, равный 0,3864. При получении значения результата расчета $<0,3864$ означает отсутствие у обследуемого клинико-лабораторных проявлений эндотелиальной дисфункции, при $\geq 0,3864$ – наличие клинико-лабораторных проявлений эндотелиальной дисфункции. При оценке производительности модели с порогом отсечения 0,3864 получены следующие характеристики: чувствительность – 99,6%, специфичность – 100%, точность – 100%.

Выводы. На основе полученной математической модели можно проводить не только диагностику ЭД при ХРС, но и мониторинг клинико-лабораторных проявлений ЭД после лечения. Своевременная диагностика ЭД с применением математического моделирования будет способствовать оптимизации схем лечения и улучшению прогноза течения ХРС. При прогнозировании течения заболевания должен применять комплексный подход. Рассмотренный в статье метод диагностики ЭД с применением математического моделирования будет способствовать оптимизации лечебных мероприятий и улучшению прогноза течения ХРС.

Ключевые слова. Хронический риносинусит; эндотелиальная дисфункция; высокочувствительный С-реактивный белок; Д-димер; цистатин С; гомоцистеин; биомаркер; математическая модель; логистическая регрессия; прогнозирование в медицине.

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Это исследование не потребовало дополнительного финансирования.

Для цитирования: Трусов Д.В. Прогнозирование течения хронического риносинусита с применением математической модели. Head and neck. Голова и шея. Российский журнал. 2025;13(4):47–53

Doi: 10.25792/HN.2025.13.4.47-53

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

研究目的：建立用于预测慢性鼻 鼻窦炎 (CRS) 病程的数学模型。

材料与方法：分析血液中内皮功能障碍 (ED) 相关生物标志物水平 (同型半胱氨酸、高敏 C 反应蛋白、胱抑素 C、D 二聚体)。研究共纳入 269 人，其中 149 例为 18–59 岁 CRS 患者，均在坦波夫州临床医院耳鼻咽喉科就诊并寻求手术治疗。对照组为 120 人，无鼻旁窦病变，年龄与性别与病例组可比。CRS 组分为 2 个亚组：息肉性鼻 鼻窦炎 (PoIRS) 67 例，慢性化脓性鼻 鼻窦炎 (CPurRS) 82 例。排除患有会影响所研究血液生物标志物水平变化的疾病或病理状态的患者。统计学处理采用描述性统计与相关分析方法， $p<0.05$ 认为差异具有统计学意义。研究对象为基于逻辑回归建立的预测模型，采用 ROC 分析作为评估模型质量的工具。

结果：数据分析显示，病变组上述生物标志物水平均显著高于对照组。为评估独立预测因子与患者分组 (CRS [PoIRS 与 CPurRS] vs 对照) 的相关性，进行了多因素分析。相关分析显示，组别代码与“同型半胱氨酸” ($R=0.728$, $p=0.001$)、“胱抑素 C” ($R=0.712$, $p=0.004$) 和“D 二聚体” ($R=0.779$, $p=0.0021$) 之间存在强的、直接且可靠的相关；与“hsCRP”参数存在中等强度相关 ($R=0.376$, $p=0.0034$)。根据分析结果，4 个参数均纳入数学模型：“同型半胱氨酸”“胱抑素 C”“D 二聚体”“hsCRP”。采用逻辑回归方法构建预测数学模型。为评估所得模型的诊断学意义，进行了 ROC 分析。ROC 曲线下面积 (AUC) 为 0.99，提示模型效率高。使用 F1 Score 指标确定最佳截断阈值为 0.3864。当计算结果 <0.3864 时，表示受试者无内皮功能障碍的临床与实验室表现；当 ≥ 0.3864 时，表示存在内皮功能障碍的临床与实验室表现。在截断阈值 0.3864 下评估模型性能，得到如下指标：敏感度 99.6%，特异度 100%，准确率 100%。

结论：基于所获数学模型，不仅可诊断 MS 中的 ED，还可在治疗后监测 ED 的临床与实验室表现。利用数学建模及时诊断 ED 将有助于优化治疗方案并改善 CRS 病程预后。在预测疾病进程时应采用综合性方法。本文所述基于数学建模的 ED 诊断方法将有助于优化医疗措施并改善 CRS 的预后。

关键词：慢性鼻 鼻窦炎；内皮功能障碍；高敏 C 反应蛋白；D 二聚体；胱抑素 C；同型半胱氨酸；生物标志物；数学模型；逻辑回归；医学预测

利益冲突：作者声明无利益冲突。

经费来源：本研究未获得任何经费资助。

引用格式：Trusov D.V. Prediction of the course of chronic rhinosinusitis using a mathematical model. Head and neck. Head and Neck. Russian Journal. 2025;13(4):47–53

Doi: 10.25792/HN.2025.13.4.47-53

作者对所呈现数据的原创性以及发表插图材料（表格、图示、患者照片）的可能性负责。

Прогноз в медицине – это диагноз будущего, который неразрывно связан с профилактикой, а, следовательно, предупреждением рецидивирования заболеваний и лечение больных. Достоверность прогноза, в свою очередь зависит от качества диагностики [23]. Современные методы прогнозирования основаны на математической обработке множества данных, на которых основаны системы поддержки принятия врачебных решений (СППВР), встроенные в медицинские информационные системы [7, 21, 25]. Очевидно, что врачу приходится учитывать при обследовании пациента и постановке диагноза большое количество данных в ограниченное время. Да, несомненно, медицина – это искусство и наука одновременно. Конечно, порой нельзя отрицать опыт и интуицию врача. Но для обработки большого количества данных, особенно цифровых, необходимы математико-статистические методы [5]. Разработка новых методов прогнозирования приобретает все большее значение, и для этого есть потребность в создании рациональных моделей и алгоритмов [12, 23].

Одним из таких заболеваний в оториноларингологии, для которого актуален вопрос прогнозирования исхода и риска развития рецидива заболевания после проведенных, порой многочисленных медикаментозных и хирургических методов лечения, является хронический риносинусит (ХРС).

По статистике полипозные риносинуситы (ПРС) рецидивируют в 60% случаев [16]. Частые рецидивы ПРС приводят к ухудшению не только самочувствия больного, но и его качества жизни [2]. Ситуация усугубляется тем, что ежегодно увеличиваются случаи госпитализации таких пациентов на 1–2%. Все это, в свою очередь ведет к потере трудоспособности больных, увеличению риска развития бронхолегочных, сердечно-сосудистых заболеваний. С давних времен врачи всего мира сталкиваются с этим сложным, полиэтиологичным заболеванием [8, 20, 27]. На сегодняшний день предложены многочисленные диагностические методы и схемы лечебных мероприятий. Однако, существующие в настоящее время методы лечения не дают стойкого эффекта и не исключают рецидива развития заболевания [15].

Особенностью больных с ХРС является короткий стационарный период после проведенного хирургического лечения и длительный период восстановления [11]. Оценка динамики симптомов, выполненная по визуально аналоговым шкалам (ВАШ), анкетах SNOT [19, 20, 27], не объективна, так как зависит от эмоционального состояния больного, его настроения. Точность диагностики на основании эндоскопического осмотра полости носа составляет 69,1–85% [27]. Поэтому ученые вновь и вновь возвращаются к исследованию этого заболевания, в связи с нерешенностью многих проблем. Таким образом,

существует потребность в методах диагностики, обладающих высокой чувствительностью и специфичностью, которые давали бы четкие критерии диагноза даже в тех случаях, когда клинические признаки заболевания не выражены.

В настоящее время эндотелиальная дисфункция (ЭД) рассматривается как один из патогенетических механизмов развития целого ряда хронических заболеваний. Одним из способов диагностики ЭД является обнаружение в крови специфических биохимических маркеров, которые отражают состояние сосудистого эндотелия. Такими маркерами могут быть прямые факторы, синтезируемые эндотелиоцитами и косвенные маркеры, которые не синтезируются эндотелиоцитами, но изменение их уровня в крови свидетельствует о повреждении эндотелиальных клеток [22]. В основном, исследования в этом направлении проводились при хронической патологии сердечно-сосудистой системы, хронической болезни почек, повреждении сосудистого русла при сахарном диабете. При хроническом риносинусите ЭД до сих пор не рассматривалась, как одна из теорий патогенеза. Это и послужило предпосылкой к проведению нашего исследования.

Тактика лечения пациентов с ХРС не учитывает изменения в микроциркуляторном русле и проявлений эндотелиальной дисфункции, которая лежит в основе хронического воспаления. В литературных источниках по оториноларингологии немного работ, посвященных ЭД. В основном ЭД в них рассматривается как одна из причин носовых кровотечений при артериальной гипертензии [3]; эпителиально-эндотелиальная дисфункция как причина рецидивирования хронической патологии с нарушением синтеза муцина [18]. Но, в этих работах не описаны критерии диагностики ЭД. Это и обусловило проведение настоящего исследования по изучению клинико-лабораторных критерииов диагностики хронических риносинуситов с учетом биомаркеров эндотелиальной дисфункции [4].

В данном исследовании были проанализированы уровни косвенных биомаркеров в крови у больных ХРС (гомоцистеин, высокочувствительный С-реактивный белок (вЧСРБ), цистатин С, Д-димер). Выбор биомаркеров был обусловлен их доступностью исследования в общеклинической практике и стандартизованными реактивами. Кроме того, исследуемые биомаркеры отражают разные виды ЭД.

Создание диагностических экспертных систем (алгоритмов) для каждой нозологии позволит улучшить результаты диагностики болезней. Алгоритмическая диагностика осуществляется на основе следующих критерииов: наличия или отсутствия признака и степени его выраженности.

Алгоритмический метод не исключает стандартный подход к пациенту, не противоречит ему, а, наоборот, создает адаптацию в клинической практике. Таким образом, конечной целью алгоритма действий врача является не только установление диагноза и выбор проведения лечебных мероприятий, а обоснованные пошаговые действия, которые в итоге приведут к положительному исходу лечения [10].

Математическими методами в медицине можно не только проводить обработку данных, но и создавать математические прогностические модели. При диагностике заболевания обработка информации о пациенте происходит в определенной последовательности, на этом основана работа алгоритмов. Для изучения определенных процессов и закономерностей применяется метод математического моделирования [17]. Математические модели, встроенные в алгоритмы и СППВР помогают избежать субъективизма [9, 17]. Да, прогнозирование, полученное таким образом,

носит вероятностный характер, но параметры, на которых оно основано – реальные [24].

С 18 века методы математического анализ используются для прогнозирования эпидемиологической обстановки и распространения инфекционных заболеваний [24]. Математическое моделирование в вопросах прогнозирования может оказать большую помощь при принятии решений о методах профилактики, лечения, и необходимого для этого финансирования.

Необходимо отметить, что математическая модель – абстрактное воплощение патологического состояния организма, представленная в виде математических символов, формул, уравнений, а компьютерная модель – это математическая модель, записанная на каком-либо языке программирования и реализованная в виде программы для компьютера [24].

Медицинские прогностические модели делятся на две основные категории: диагностические модели для оценки состояния здоровья человека в текущий момент времени; и прогностические модели, которые рассчитывают вероятность развития того или иного исхода в течение определенного временного периода [26]. Математическая модель должна быть простой, надежной, качественной и содержать оптимальное количество переменных [24]. Прежде чем приступить к созданию математической прогностической модели, исследователю необходимо решить несколько задач. Сначала четко сформулировать цель прогнозирования [14]. Одним из немаловажных моментов при создании математической прогностической модели, является выбор оптимальных факторов-предикторов [1, 13].

Метод логистической регрессии может быть использован в качестве инструмента для прогнозирования вероятности наступления события из двух возможных вариантов исхода. Метод построения модели с помощью логистической регрессии применяется в том случае, когда переменная является бинарной, то есть принимает одно из двух значений, а именно здоров/болен, улучшение/ухудшение состояния и т.д. [6, 13]. При этом важно нахождение порога отсечения, то есть той точки, которая отделяет одну диагностическую группу от другой. Для оценки качества модели может быть применен ROC-анализ, который использует для этого два показателя: чувствительность и специфичность. ROC-анализ неразрывно связан с логистической регрессией [6, 10]. С его помощью возможно провести оценку качества модели, вычислить оптимальный порог отсечения. Помимо графика ROC-кривой для оценки качества модели применяется характеристика площади под кривой ROC – AUC. Чем больше площадь, тем большей прогностической силой обладает модель [6].

Цель. Разработка математической модели для прогнозирования течения хронического риносинусита на основе биомаркеров эндотелиальной дисфункции.

Материалы и методы. Проведен анализ уровней биомаркеров эндотелиальной дисфункции в крови (гомоцистеина, высокочувствительного С-реактивного белка, цистатина С, Д-димера). Лабораторные методы исследования анализов крови проводились на автоматических анализаторах, с применением стандартизованных реагентов. За нормы параметров анализов крови приняты международные референсные значения.

В исследовании приняли участие 269 человек, из них – 149 пациентов с ХРС от 18 до 59 лет, обратившихся за хирургической помощью в оториноларингологическое отделение клинической больницы г. Тамбова. Контрольную группу составили 120 человек здоровых, без патологии околоносовых пазух и иных

состояний, которые могли повлиять на повышение уровней биомаркеров ЭД. Группа ХРС была разделена на 2 подгруппы: полипозный риносинусит (ПРС) – 67 человек и хронический гнойный риносинусит (ХГРС) – 82 человека.

Критерии включения в исследование: больные с подтвержденным ХРС, возраст от 18 до 59 лет, информированное добровольное согласие на участие в исследовании.

Критерии исключения из исследования: наличие бронхиальной астмы, сахарного диабета, онкологические заболевания, применение пациентом любых препаратов, влияющих на гемостаз, наличие вирусных гепатитов (В, С), ВИЧ-инфекция, почечная и печеночная недостаточность, беременность ишемическая болезнь сердца, сердечно-сосудистая недостаточность.

Для обработки полученных данных применялся метод описательной статистики с использованием медианы (Ме) и квартилей (Q25, Q75). При сравнении групп между собой использовали критерий Манна-Уитни и тест Краскела-Уоллиса. Корреляционный анализ методом ранговой корреляции по Спирмену. Сила коэффициента корреляции считалась: $R > 0,70$ – сильная, $R = 0,3-0,69$ средняя, $R < 0,29$ – слабая. Статистически значимыми считали различия при уровне $p < 0,05$.

Предметом исследования стала прогностическая модель, разработанная на основе логистической регрессии, в качестве инструмента оценки качества модели использовался ROC-анализ.

Результаты и обсуждение

Анализ полученных данных показал, что уровни этих биомаркеров были статистически значимо выше в подгруппах с патологиями, чем в контрольной группе (табл. 1). При сравнении между собой уровней биомаркеров в подгруппах ХГРС и ПРС, также выявлена статистическая разница показателей. В подгруппе ХГРС уровни Д-димера ($p=0,005$) и цистатина С ($p=0,003$) были достоверно выше, чем в подгруппе с ПРС; а уровни гомоцистеина, напротив, выше в подгруппе с ПРС ($p=0,001$).

Следующим этапом был проведен многофакторный анализ. Многофакторный анализ был выполнен с оценкой корреляционной связи независимых факторов-предикторов с группой пациентов: между больными с ХРС (ПРС и ХГРС) и контрольной группой. Корреляционный анализ, показал наличие сильной прямой достоверной связи кода группы с показателями «гомоцистеин» ($R=0,728$, $p=0,001$), «цистатин С» ($R=0,712$, $p=0,004$) и «Д-димер» ($R=0,779$, $p=0,0021$). С параметром «вЧСРБ» выявлена корреляционная связь средней силы ($R=0,376$, $p=0,0034$). По результатам проведенного анализа в математическую модель включены все 4 параметра: «гомоцистеин», «цистатин С», «Д-димер» и «вЧСРБ».

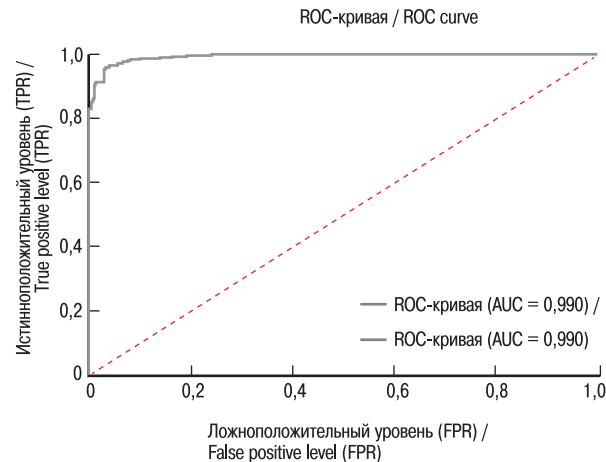


Рис. 1. График и значение площади под ROC-кривой

Fig. 1. Plot and area under the ROC curve

Для построения прогностической математической модели был применен метод логистической регрессии. Расчет осуществлялся по уравнению:

$$P = \frac{1}{1 + e^{-z}},$$

где P – вероятность того, что произойдет интересующее событие, e – основание натуральных логарифмов 2,71...; z – стандартное уравнение регрессии.

$z = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \dots + \beta_k x_k$, где β_0 является «точкой пересечения», а $\beta_1, \beta_2, \beta_3 \dots$ и т. д. являются «коэффициентами регрессии» для предикторов $x_1, x_2, x_3 \dots$ соответственно.

Результаты полученных данных вводят в формулу математической модели и осуществляют расчет с соответствующими коэффициентами:

$$z = -50.1607 + 0.0865 \times x_1 + -0.0579 \times x_2 + 1.1252 \times x_3 + 0.0209 \times x_4$$

$$(x_1 \text{ – Д-димер (нг/мл)}, x_2 \text{ – вЧСРБ (мг/л)}, x_3 \text{ – Гомоцистеин (мкмоль/л)}, x_4 \text{ – Цистатин С (нг/мл)}).$$

С целью оценки диагностической значимости полученной модели был проведен ROC-анализа. Площадь под ROC-кривой (AUC) равная 0.99, что свидетельствует о высокой эффективности модели в задаче классификации «здоровый» (0) и «больной» (1) (рис. 1).

Для нахождения оптимального порога отсечения использовали метрику F1-Score. Оптимальный порог равен 0,3864. При получении значения результата расчета $< 0,3864$ означает отсутствие у обследуемого клинико-лабораторных проявлений

Таблица 1. Концентрации биомаркеров ЭД в исследуемых группах
Table 1. Concentrations of ED biomarkers in the study groups

Биомаркеры/исследуемые группы Biomarkers/study groups	вЧСРБ (мг/л) hsCRP (mg/L)	Гомоцистеин (мкмоль /л) Homocysteine (μmol/L)	Д-димер (нг/мл) D-dimer (ng/mL)	Цистатин С (нг/мл) Cystatin C (ng/mL)
Контрольная группа (n=120) Control group (n=120)	0,45 [0,3;0,6]	8,1 [7,0;9,45]	62,05 [37,25;107,45]	780,1 [713,8;835,05]
Подгруппа ХГРС (n=82) CPurRS subgroup (n=82)	3,35 [1,3;9,2] *p=0,007	13,2 [12,0;14,6] *p = 0,013	291,6 [271,4;326,4] *p=0,004	1061,0 [1021,7;1097,2] *p=0,002
Подгруппа ПРС (n=67) PolRS subgroup (n=67)	2,8 [0,8;7,3] *p=0,027	14,1 [12,8;16,6] *p = 0,003	275,6 [250,1;287,4] *p=0,014	1016,5 [980,2;1078,2] *p=0,006

*Статистически значимыми различия при уровне $p < 0,05$ по сравнению с контрольной группой.

*Statistically significant differences at a level of $p < 0,05$ compared with the control group.

эндотелиальной дисфункции, при $\geq 0,3864$ – наличие клинико-лабораторных проявлений эндотелиальной дисфункции.

При оценке производительности модели с порогом отсечения 0,3864 получены следующие характеристики: чувствительность – 99,6%, специфичность – 100%, точность – 100%.

Таким образом, при получении результата расчета можно констатировать наличие или отсутствие клинико-лабораторных признаков эндотелиальной дисфункции.

Выводы. Несомненно, многие аспекты проблемы возникновения хронической патологии в околоносовых пазухах до конца остаются невыясненными. Проведенное исследование явились шагом к пониманию проблемы ХРС и подтверждения у этой категории больных проявления ЭД. Биомаркеры, анализируемые в данном исследовании не являются специфичными для хронических заболеваний околоносовых пазух. Но, при планировании этого исследования, были исключены возможные заболевания и патологические состояния, которые могут отразится на изменениях уровней этих биомаркеров, помимо ХРС. На основе полученной математической модели можно проводить не только диагностику ЭД при ХРС, но и, вероятно, мониторинг клинико-лабораторных проявлений ЭД после лечения. Результаты проведенного нами исследования доказывают, что у пациентов с ХРС повышены исследуемые биомаркеры и ЭД, вероятно, играет роль в патогенезе ХРС. Возможно, по ним можно будет оценивать эффективность терапии. Оценка эффективности лечения должна носить комплексный характер, учитывающий клинический данные, результаты инструментальных и лучевых методов диагностики и данные лабораторных методов исследования. Только такой подход позволит прогнозировать течение заболевания. Возможно, в схемы лечения больных с ХРС, в дальнейшем необходимо будет включать препараты, корректирующие патологические процессы в эндотелии.

Рассмотренный в статье метод применения логистической регрессии для построения математической модели является шагом для прогнозирования течения ХРС на основе ЭД. Своевременная диагностика ЭД с применением математического моделирования будет способствовать оптимизации лечебных мероприятий и улучшению прогноза течения ХРС. Для этого необходимо продолжить исследования в этом направлении.

ЛИТЕРАТУРА/ REFERENCES

1. Аликеева Э.А., Исмаилов Ж.К., Берикова Э.А., Аргазина А.М. Математическое моделирование в здравоохранении (обзор литературы). *Фтизиопульмонология*. 2017;1(29):18–27. [Alikeeva E.A., Ismailov Zh.K., Berikova E.A., Aringazina A.M. Mathematical modeling in healthcare (literature review). *Phthisiopulmonology*. 2017;1(29):18–27 (In Russ.)].
2. Безрукова Е.В., Хмельницкая Н.М., Афлитонов М.А. Современные аспекты иммунопатогенеза хронического полипозного риносинусита. *Российская оториноларингология*. 2017;3(88):16–23. [Bezrukova E.V., Khmelnitskaya N.M., Aflitonov M.A. The present-day aspects of chronic polyposis rhinosinusitis immunopathogenesis. *Rus. Otorhinolaryngol.* 2017;3(88):16–23 (In Russ.)]. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2017-3-16-23>.
3. Бойко Н.В., Шатохин Ю.В. Патогенез носовых кровотечений у больных с артериальной гипертензией. *Вестник оториноларингологии*. 2015;80(5):41 5. [Boiko N.V., Shatokhin Yu.V. Pathogenesis of nasal bleeding in the patients presenting with arterial hypertension. *Rus. Bull. Otorhinolaryngol.* 2015;80(5):41 5 (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17116/otorino201580541-45>.
4. Бычкова М.В., Трусов Д.В., Кулюцина Е.Р., Почкинина Н.К. Информативность лабораторных показателей, определяемых по стандартам медицинской помощи у больных с хроническими синуситами и хроническими тонзиллитами. *Вестник ТГУ*. 2017;22(6):1612–8. [Bychkova M.V., Trusov D.V., Kulyutina E.R., Pochkinina N.K. Information content of laboratory indicators determined according to medical care standards in patients with chronic sinusitis and chronic tonsillitis. *Vestnik TSU*. 2017;22(6):1612–8 (In Russ.)]. <https://doi.org/10.20310/1810-0198-2017-22-6-1612-1620>.
5. Гаджисеева Д.Э., Жукова В.А., Наконечная Д.И. Применение математических методов в медицине. *Международный студенческий научный вестник*. 2018;3:53–5. [Gadzhieva D.E., Zhukova V.A., Nakonechnaya D.I. Application of mathematical methods in medicine. *Int. Student Sci. Bull.* 2018;3:53–5 (In Russ.)].
6. Григорьев С.Г., Лобзин Ю.В., Скрипченко Н.В. Роль и место логистической регрессии и ROC-анализа в решении медицинских диагностических задач. *Журнал инфектологии*. 2016;4(8):36–45. [Grigoryev S.G., Lobzin Yu.V., Skripchenko N.V. The role and place of logistic regression and ROC analysis in solving medical diagnostic task. *J. Infectol.* 2016;4(8):36–45 (In Russ.)].
7. Демушкина К.М., Демушкин М.О., Кузьмин А.В. Обзор методов проектирования систем поддержки принятия врачебных решений. *Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе*. 2022;2:75–89. [Demushkina K.M., Demushkin M.O., Kuzmin A.V. Review of methods for designing clinical decision support systems. *Model. Syst. Networks Econom. Technol. Nat. Soc.* 2022;2:75–89 (In Russ.)]. <https://doi.org/10.21685/2227-8486-2022-2-6>.
8. Добрынин К.Б. О факторах риска полипозного риносинусита. *Российская оториноларингология*. 2016;6(85):44–8. [Dobrynnin K.B. On polyposis rhinosinusitis risk factors. *Rus. Otorhinolaryngol.* 2016;6(85):44–8 (In Russ.)]. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2016-6-44-48>.
9. Кобринский Б.А. Системы поддержки принятия врачебных решений в повышении квалификации: история и современные тенденции. *Методология и технология непрерывного профессионального образования*. 2020;4(4):21–37. [Kobrinskii B.A. Clinical decision support systems in advanced qualification: history and modern trends. *Methodol. Technol. Contin. Professional Educat.* 2020;4(4):21–37. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.24075/MTCPE.2020.022>.
10. Корнеенков А.А., Рязанцев С.В., Вяземская Е.Э., Будковая М.А. Меры информативности диагностических медицинских технологий в оториноларингологии: вычисление и интерпретация. *Российская оториноларингология*. 2020;19(1):46–55. [Korneenkov A.A., Ryazantsev S.V., Vyazemskaya E.E., Budkovaya M.A. The measures of informativeness of diagnostic medical technologies in otolaryngology: calculation and interpretation. *Ros. Otorinolaringol.* 2020;19(1):46–55 (In Russ.)]. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-1-46-55>.
11. Корнеенков А.А., Фанта И.В., Вяземская Е.Э. Оценка динамики симптомов болезни методами анализа выживаемости. *Российская оториноларингология*. 2019;18(4):8–14. [Korneenkov A.A., Fanta I.V., Vyazemskaya E.E. The assessment of disease symptom dynamics using survival analysis methods. *Ros. Otorinolaringol.* 2019;18(4):8–14 (In Russ.)]. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2019-4-8-14>.
12. Котонский И.Н., Малина Ю.В. Метод частных алгоритмов действий врача как способ адаптации клинических рекомендаций к медицинской практике. *Медицинские технологии. Оценка и выбор*. 2022;44(1):9–14. [Kotonksiy I.N., Malina Yu.V. Method of private algorithms of physician actions for adaptation of clinical guidelines to medical practice. *Med. Technol. Assessment Choice*. 2022;44(1):9–14 (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17116/medtech2022440119>.

13. Лучинин А.С., Лянгузов А.В. Модель логистической регрессии для прогнозирования летальности в отделении интенсивной терапии: проблемы и решения. Качественная клиническая практика. 2022;(2):13–20. [Luchinin A.S., Lyanguzov A.V. A logistic regression-based model to predict ICU mortality: problems and solutions. *Good Clin. Pract.* 2022;(2):13–20 (In Russ.)]. <https://doi.org/10.37489/2588-0519-2022-2-13-20>.
14. Лучинин А.С. Прогностические модели в медицине. Клиническая онкогематология. 2023;16(1):27–36. [Luchinin A.S. Prognostic Models in Medicine. *Clin. Oncohematol.* 2023;16(1):27–36 (In Russ.)]. Doi: 10.21320/2500-2139-2023-16-1-27-36.
15. Мoiseeva Ю.П., Пискунов Г.З. Биологическая терапия – новые возможности лечения T2-индуцированного полипозного риносинусита. Фармакология & Фармакотерапия. 2022;(специальный выпуск):44–7. [Moiseeva Yu.P., Piskunov G.Z. Biological therapy – new treatment options for T2-induced polyposis rhinosinusitis. *Pharmacol. Pharmacother.* 2022;(special issue):44–7 (In Russ.)]. Doi: 10.46393/27132129_2022_S_44.
16. Мoiseeva Ю.П., Пискунов Г.З. Влияние полиморфизмов гена ИЛ-33 на формирование клинических фенотипов полипозного риносинусита. Российская ринология. 2020;28(4):205–10. [Moiseeva Yu.P., Piskunov G.Z. Influence of IL-33 gene polymorphisms on formation of clinical phenotypes of polyposis rhinosinusitis. *Rus. Rhinol.* 2020;28(4):205–10 (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17116/rosrino202028041205>.
17. Нурмагамбетова М.О., Нурмагамбетов Д.Е., Оспан А.Б. Диагностирование на основе математического метода. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2016;3:91–3. [Nurmaganbetova M.O., Nurmagambetov D.E., Ospan A.B. Diagnosing based on mathematical method. *Int. J. Appl. Fundament. Res.* 2016;3:91–3 (In Russ.)].
18. Панкова В.Б. Система профилактики в оториноларингологии. Вестник оториноларингологии. 2015;80(1):4–8. [Pankova V.B. The system of prophylaxis in otolaryngology. *Rus. Bull. Otorhinolaryngol* 2015;80(1):4–8 (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17116/otorino20158014-8>.
19. Перминов А.Б., Сакович А.Р. Применение шкал и анкет в обследовании пациентов с риносинуситом. Медицинский журнал. 2019;1:37–41. [Perminov A.B., Sakovich A.R. The use of scales and questionnaires in the examination of the patients with rhinosinusitis. *Med. J.* 2019;1:37–41 (In Russ.)].
20. Попов И.Б., Щербаков Д.А., Тырык О.Б., Алексанян Т.А. Новый взгляд на лечение полипозного риносинусита. Вестник оториноларингологии. 2020;85(3):48–51. [Popov I.B., Shcherbakov D.A., Tyryk O.B., Aleksanyan T.A. New approach to treatment of polyposis rhinosinusitis. *Vestn. Otorinolaringol.* 2020;85(3):48–51 (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17116/otorino20208503148>.
21. Семерякова Е.Г., Берестнева О.Г., Макарова Л.С. Математические методы в задачах медицинской диагностики. Современные проблемы науки и образования. 2012;6. [Semeryakova E.G., Berestneva O.G., Makarova L.S. Mathematical methods in problems of medical diagnostics. *Mod. Probl. Sci. Educat.* 2012;6 (In Russ.)].
22. Степанова Т.В., Иванов А.Н., Терешкина Н.Е. и др. Маркеры эндотелиальной дисфункции: патогенетическая роль и диагностическое значение (обзор литературы). Клиническая лабораторная диагностика. 2019;64(1):34–41. [Stepanova T.V., Ivanov A.N., Tereshkina N.E., et al. Markers of endothelial dysfunction: pathogenetic role and diagnostic significance. *Rus. Clin. Lab. Diagnos.* 2019;64(1):34–41 (In Russ.)]. Doi: <http://dx.doi.org/10.1821/0869-2084-2018-63-34-41>.
23. Тарасова С.А. Прогнозирование в клинической медицине. Инновации в науке. Сборник статей по материалам XXX международной научно-практической конференции. 2014;2(27);Часть II:57–61. [Tarasova S.A. Prognostication in the clinical medicine. Innovations in science. Collection of articles based on the materials of the XXX International Scientific and practical conference. 2014;2(27):II:57–61 (In Russ.)].
24. Янчевская Е.Ю., Меснянкина О.А. Математическое моделирование и прогнозирование в эпидемиологии инфекционных заболеваний. Вестник Российской университете дружбы народов. Серия: Медицина. 2019;23(3):32–34. [Yanchevskaya E.Ya., Mesnyankina O.A. Mathematical Modelling and Prediction in Infectious Disease Epidemiology. *RUDN J. Med.* 2019;23(3):328–34. (In Russ.)]. Doi: 10.22363/2313-0245-2019-23-3-328-334.
25. Heinze G., Wallisch C., Dunkler D. Variable selection – A review and recommendations for the practicing statistician. *Biometrical J.* 2018;60:431–49. <https://doi.org/10.1002/bimj.201700067>.
26. Van Smeden M., Reitsma J.B., Riley R.D., et al. Clinical prediction models: diagnosis versus prognosis. *J. Clin. Epidemiol.* 2021;132:142–5. Doi: 10.1016/j.jclinepi.2021.01.009.
27. Fokkens W.J., Lund V.J., Hopkins C., et al. European Position Paper on Rhinosinusitis and Nasal Polyps 2020. *Rhinology*. 2020;58(29):1–464.

Поступила 22.06.2025

Получены положительные рецензии 05.12.25

Принята в печать 10.12.25

Received 22.06.2025

Positive reviews received 05.12.25

Accepted 10.12.25

Информация об авторе:

Трусов Дмитрий Валерьевич – врач-оториноларинголог ГБУЗ «Тамбовская областная клиническая больница им. В.Д. Бабенко». Адрес: 392000 Тамбов, ул. Московская, 29; тел.: 8 (905) 120-00-97; e-mail: trudoc747@rambler.ru. ORCID: <http://orcid.org/0009-0000-9638-4843>.

Information about the author:

Trusov Dmitry Valeriyevich – MD, State Budgetary Healthcare Institution "Tambov Regional Clinical Hospital named after V.D. Babenko". Address: 392000 Tambov, Moskovskaya str., 29; tel.: 8 (905) 120-00-97; e-mail: trudoc747@rambler.ru. ORCID: <http://orcid.org/0009-0000-9638-4843>

© Team of authors, 2025 / ©Коллектив авторов, 2025

3.1.9. Surgery, 3.1.10. Neurosurgery, 3.1.2. Maxillofacial surgery / 3.1.9. Хирургия, 3.1.10. Нейрохирургия, 3.1.2. Челюстно-лицевая хирургия

Factors affecting in-hospital mortality after reoperations for blast traumatic brain injuries

S.S. Abrosimov¹, G.I. Antonov^{1,2}

¹Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia

²National Medical Research Center for High Medical Technologies – Central Military Clinical Hospital named after A.A. Vishnevsky, Krasnogorsk, Russia

Contacts: Stanislav Sergeevich Abrosimov – e-mail: medicine@mail.ru

Факторы, влияющие на внутригоспитальную летальность после реопераций при огнестрельном ранении черепа и головного мозга

С.С. Абросимов¹, Г.И. Антонов^{1,2}

¹ФГАОУ ВО Российской университет дружбы народов им. Патрика Лумумбы, Москва, Россия

²ФГБУ «НМИЦ ВМТ им. А.А. Вишневского», Минобороны РФ, Красногорск, Россия

Контакты: Абросимов Станислав Сергеевич – e-mail: medicine@mail.ru

影响战伤性颅脑损伤再手术后住院期间死亡率的因素

S.S. Abrosimov¹, G.I. Antonov^{1,2}

¹俄罗斯卢蒙巴人民友谊大学（莫斯科，俄罗斯）

²“高科技国家医学研究中心——以A.A.维什涅夫斯基命名的中央军临床医院”（克拉斯诺戈尔斯克，俄罗斯）

联系人：Abrosimov Stanislav Sergeevich – e-mail: medicine@mail.ru

Background. The proportion of combatants with severe traumatic brain injury (TBI) transferred from Role 3 to Role 5 with postoperative complications requiring repeated surgery is as high as 86%. Repeated surgical interventions increase the length of hospital stay and affect treatment outcomes. Currently, there is a lack of data on in-hospital postoperative mortality in cases of blast TBI, as well as a gap in knowledge regarding the factors that influence it.

Purpose: to analyze the factors influencing in-hospital mortality of combatants after reoperations for blast TBI.

Material and methods. A single-center retrospective study was conducted of 22 cases of in-hospital mortality among male combatants in a cohort of 125 patients who underwent reoperation for blast TBI and were treated at the A.A. Vishnevsky National Medical Research Center for High Medical Technologies in 2023–2024. The following inclusion criteria were used: age 20–50 years, blast TBI, severe TBI being the leading injury, combined non-penetrating combat trauma of other localization. Statistical analysis was performed using R 4.5.0 (The R Foundation, Austria).

Results. Factors influencing in-hospital mortality after repeated surgery for blast TBI were identified. Age over 30 years was associated with a rate of increase in the risk of death after reoperation of 1.82 [95% CI: 0.66; 5.01] times. The diametric wound tract was associated with increased rate of risk of an unfavorable outcome after reoperation of 2.89 [95% CI: 1.4; 5.97] times ($p = 0.009$). Statistically significant ($p < 0.001$) predictors of death after reoperation according to axial computed tomography data were midline shift more than 5 mm ($OR=11.6$ [95% CI: 4.21; 31.8]) and presence of subdural hematoma ($OR=5.48$ [95% CI: 2.99; 10.1]). A statistically significant association was noted between risk of death and the Glasgow Coma Scale score upon hospital admission ($p=0.01$): a decrease in the incidence of death with an increase in the score on the scale ($p=0.003$). Decompressive craniectomy was associated with a 3.09-fold increase (95% CI 0.97–9.85) ($p=0.045$), and drainage of cerebrospinal fluid spaces was associated with a 5.88-fold increase in the risk of death (95% CI 2.49–13.9) ($p < 0.001$). Craniectomy was associated with a reduced risk of death after reoperation ($p=0.024$).

Conclusion. Our results will contribute to the systematization of data that facilitate correct clinical decision-making and support development of standards in medical care for reoperations in combatants with severe TBI.

Keywords: reoperation, combat wounds, liquorhrea, craniectomy, infectious complications, traumatic brain injury, TBI

Conflict of interest. The authors declare that there is no conflict of interest.

Funding. This research received no specific grant from any funding agency in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

For citation: Abrosimov S.S., Antonov G.I. Factors affecting in-hospital mortality after reoperations for blast traumatic brain injuries. Head and neck. Head and Neck. Russian Journal. 2025;13(4):54–62

Doi: 10.25792/HN.2025.13.4.54-62

The authors are responsible for the originality of the data presented and the possibility of publishing illustrative material – tables, drawings, photographs of patients.

Актуальность. Доля раненых, поступающих с передовых этапов оказания медицинской помощи в центральные военные медицинские организации, с тяжелой боевой проникающей черепно-мозговой травмой (ЧМТ) и с наличием послеоперационных осложнений, требующих реопераций, достигает 86%. Повторные хирургические вмешательства увеличивают сроки госпитализации и влияют на исходы лечения. В настящее время существует дефицит данных о внутригоспитальной послеоперационной летальности при огнестрельном ранении черепа и головного мозга, а также имеется пробел знаний в определении факторов, влияющих на нее.

Цель исследования. Провести анализ факторов, влияющих на внутригоспитальную летальность раненых после реопераций при огнестрельных ранениях черепа и головного мозга.

Материал и методы. Проведено одноцентровое ретроспективное исследование 22 случаев внутригоспитальной летальности комбатантов мужчин в когорте 125 реоперированных с огнестрельным ранением черепа и головного мозга, проходивших в 2023–2024 гг. лечение на базе НМИЦ ВМТ им. А.А. Вишневского. Критериям включения соответствовали раненые в возрасте 20–50 лет, с минно-взрывным ранением, с ведущей боевой проникающей тяжелой ЧМТ, с сочетанной непроникающей боевой травмой иной локализации. Статистический анализ выполнен с использованием R 4.5.0 (The R Foundation, Austria).

Результаты. Определены факторы, влияющие на послеоперационную внутригоспитальную летальность. Возраст старше 30 лет был ассоциирован с увеличением риска смерти после проведения реоперации в 1,82 (95% ДИ 0,66–5,01) раза. Диаметральный тип ранения ассоциирован с увеличением риска неблагоприятного исхода после реоперации в 2,89 [95% ДИ 1,4–5,97] раза ($p=0,009$). Статистически значимыми ($p<0,001$) предикторами смерти после проведения реоперации по данным компьютерной томографии головного мозга были: смещение срединных структур более чем на 5 мм ($OP=11,6$, 95% ДИ 4,21–31,8]) и наличие субдуральной гематомы ($OP=5,48$, 95% ДИ 2,99–10,1]). Была отмечена статистически значимая ассоциация между риском смерти и оценкой шкалы ком Глазго при поступлении в стационар ($p=0,01$): снижение частоты смерти при увеличении оценки по данной шкале ($p=0,003$). Проведение декомпрессивной трепанации черепа было ассоциировано с увеличенным в 3,09 (95% ДИ 0,97–9,85) раза риском смерти ($p=0,045$), проведение дренирования ликворных пространств было ассоциировано с увеличением риска летального исхода в 5,88 (95% ДИ 2,49–13,9) раза ($p<0,001$). Резекционная трепанация черепа в качестве реоперации была ассоциирована со сниженным риском смерти ($p=0,024$).

Заключение. Полученные результаты будут способствовать систематизации данных, принятию правильного клинического решения при выборе метода хирургического лечения и в разработке стандартов оказания медицинской помощи раненым с боевой ЧМТ.

Ключевые слова: реоперация, огнестрельные ранения, ликворея, трепанация черепа, инфекционные осложнения, черепно-мозговая травма

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Аналитическая работа выполнена за счет собственных источников авторов.

Для цитирования: Абросимов С.С., Антонов Г.И. Факторы, влияющие на внутригоспитальную летальность после реопераций при огнестрельном ранении черепа и головного мозга. Head and neck. Голова и шея. Российский журнал. 2025;13(4):54–62

Doi: 10.25792/HN.2025.13.4.54-62

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

研究背景：在从三级医疗点 (Role 3) 转送至五级医疗机构 (Role 5) 的重度战伤性颅脑损伤 (TBI) 伤员中，伴术后并发症需行再手术者比例高达86%。重复手术显著延长住院时间，并可使治疗费用大幅上升。目前，对爆炸性战伤TBI再手术后院内死亡率的资料较为缺乏，亦存在影响该结局因素研究的空白。

研究目的：评估影响战伤性颅脑损伤再手术后住院期间死亡率的相关因素。

材料与方法：本研究为单中心回顾性分析，纳入2023—2024年在以A.A.维什涅夫斯基命名的国家军事医学高科技研究中心接受手术的125例爆炸性TBI再手术伤员，其中22例在住院期间死亡。纳入标准：年龄20—50岁，地雷 / 爆炸致TBI，以重型颅脑损伤为主伤，可合并其他部位的非穿透性战伤。统计分析使用 R 软件 4.5.0 (奥地利 R 基金会)。

结果：研究揭示了影响爆炸性战伤性颅脑损伤再手术后院内死亡率的相关因素。30岁以上患者的再手术后死亡风险增加1.82倍（95% 置信区间：0.66–5.01）。损伤呈双侧类型者再手术后不良结局风险增加2.89倍（95% 置信区间：1.4–5.97, $p=0.009$ ）。根据计算机断层扫描结果，死亡的显著预测因素包括中线移位超过5 mm（比值比=11.6, 95% 置信区间：4.21–31.8, $p<0.001$ ）以及硬膜下血肿（比值比=5.48, 95% 置信区间：2.99–10.1, $p<0.001$ ）。入院时的格拉斯哥昏迷评分与死亡风险呈显著相关（ $p=0.01$ ），评分越高，死亡率越低（ $p=0.003$ ）。实施去骨瓣减压术的患者死亡风险增加3.09倍（95% 置信区间：0.97–9.85, $p=0.045$ ），脑脊液腔引流与死亡风险增加5.88倍相关（95% 置信区间：2.49–13.9, $p<0.001$ ）。相较之下，行开颅术者再手术后死亡风险显著降低（ $p=0.024$ ）。

结论：本研究结果有助于系统化战伤性颅脑损伤再手术病例资料，促进正确的临床决策制定，并为制定重度战伤TBI再手术患者的医疗照护标准提供依据。

关键词：再手术；战伤；脑脊液漏；去骨瓣减压术；感染性并发症；创伤性脑损伤；TBI

利益冲突：作者声明无利益冲突。

经费来源：本研究未获得任何资助。

引用格式：Abrosimov S.S., Antonov G.I. Factors affecting in-hospital mortality after reoperations for blast traumatic brain injuries. Head and neck. Head and Neck. Russian Journal. 2025;13(4):54–62

Doi: 10.25792/HN.2025.13.4.54-62

作者对所呈现数据的原创性以及发表插图材料（表格、图示、患者照片）的可能性负责。

Введение

В условиях современного военного конфликта при оказании квалифицированной хирургической помощи на первом уровне в структуре огнестрельных ранений доля осколочных и минно-взрывных ранений составляет 91,6%, с ведущей локализацией в области головы – в 7,9% случаев [1]. В структуре смертельного травматизма на поле боя и на догоспитальном этапе на долю взрывных повреждений головы приходится 54,8% [2]. Боевая тяжелая проникающая черепно-мозговая травма (ЧМТ) является причиной гибели в 14,1% случаев, занимая в структуре смертельных сочетанных ранений третье место (53%) [3]. Поступающим раненым с боевой ЧМТ с передовых этапов оказания медицинской помощи в центральные военные медицинские организации в случае развития послеоперационных осложнений показано проведение реопераций, доля которых достигает 86% [4]. Повторные хирургические вмешательства увеличивают сроки нахождения в реанимационном отделении и сроки госпитализации, повышают расходы на оказание медицинской помощи и влияют на исходы лечения. В настоящее время существует дефицит информации о внутригоспитальной послеоперационной летальности при огнестрельном ранении черепа и головного мозга, а также имеется пробел знаний в определении факторов, влияющих на нее.

Цель исследования. Провести анализ факторов, влияющих на внутригоспитальную летальность раненых после реопераций при огнестрельных ранениях черепа и головного мозга.

Материал и методы

Проведено одноцентровое ретроспективное исследование 22 случаев внутригоспитальной летальности комбатантов мужчин в когорте 125 реоперированных с огнестрельным ранением черепа и головного мозга, проходивших в 2023–2024 гг. лечение на базе НМИЦ – ВМТ им. А.А. Вишневского.

Критериям включения соответствовали раненые в возрасте 20–50 лет, с минно-взрывным ранением, с ведущей боевой проникающей тяжелой ЧМТ, с сочетанной непроникающей боевой травмой иной локализации.

Статистический анализ выполнен с использованием R 4.5.0 (The R Foundation, Austria). Описательные статистики для категориальных переменных представлены в виде абсолютной и относительной частот. Для анализа многопольных таблиц сопряженности использовался χ^2 -критерий с аппроксимацией распределения тестовой статистики методом Монте–Карло. В качестве меры эффекта при сравнении групп в отношении бинарных исходов использовался относительный риск (ОР) с соответствующим 95% доверительным интервалом (ДИ). При сравнении трех и более групп в отношении порядковых показателей использовался тест Краскела–Уоллиса. При проведении множественных post hoc сравнения для контроля инфляции частоты ошибок I рода использовалась процедура Бенъямини–Хохберга. Различия между группами считали статистически значимыми при $p<0,05$.

Результаты

В исследовании был проведен анализ 22 случаев внутригоспитальной летальности в когорте 125 реоперированных раненых с огнестрельным ранением черепа и головного мозга. Выполненные реоперации группировались в соответствии с ведущим показанием:

- малое трепанационное окно после резекционной трепанации черепа – РЕТЧ (n=55);
- поверхностные инфекционные осложнения – ИО (n=13);
- глубокие ИО (n=33);
- послеоперационные осложнения после краинобазального ранения (n=22);
- профилактическая реоперация (удаление фрагментов ранящих снарядов в мягких тканях, несостоятельность раны и др.) (n=12);

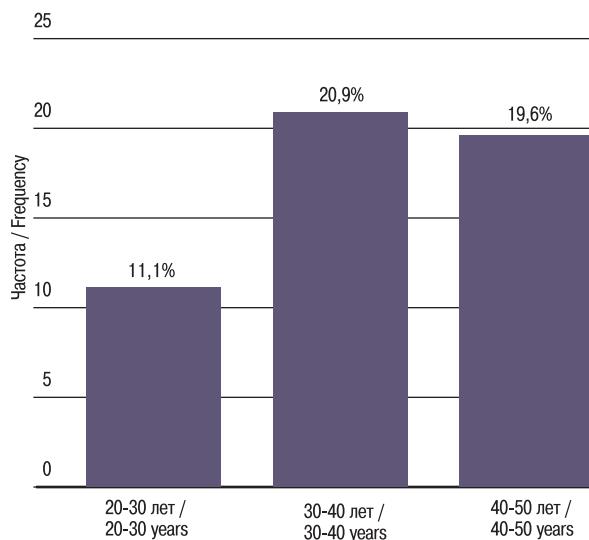


Рис. 1. Частота летального исхода после операции в зависимости от возраста пациентов

Fig. 1. Mortality rate after surgery depending on patient age

- удаление компримирующего субстрата (внутричерепные гематомы, гигромы, экспансия контузионных очагов, костные отломки и фрагменты ранящего снаряда и др.) (n=8);
- 2 критерия показаний к реоперации (n=18).

Ниже представлен расчет различных факторов в структуре постоперационной внутригоспитальной летальности.

Фактор возраста. На рис. 1 представлена частота развития летального исхода в зависимости от возраста пациентов. Статистически значимых отличий между возрастными группами пациентов установлено не было ($p=0,514$), также не был статистически значимым тренд к увеличению риска смерти при увеличении возраста ($p=0,345$). Однако наименьшей частотой наступления летального исхода характеризовалась возрастная группа 20–30 лет: 4 (11,1%) случаев смерти из 36. В возрастных группах 30–40 лет – 9 (20,9%) случаев из 43 и 40–50 лет – 9 (19,6%) случаев из 46 отмечалась более высокая частота неблагоприятного исхода. Таким образом, можно сделать вывод, что возраст старше 30 лет был ассоциирован с увеличением риска смерти после проведения реоперации в 1,82 (95% ДИ 0,66–5,01] раза.

Фактор типа ранения. Была выявлена статистически значимая ассоциация типа ранения с риском смерти ($p=0,03$): частота летальных исходов при диаметральных ранениях была наиболее высокой – 10 (35,7%) случаев из 28, частота смерти после реоперации при сегментарных – 6 (12,8%) случаев из 47 и радиарных – 6 (14%) случаев из 43 была в 2–3 раза ниже (рис. 2). Среди семи пациентов с касательными ранениями случаев смерти зарегистрировано не было. Таким образом, диаметральный тип ранения был статистически значимо ассоциирован с увеличением риска неблагоприятного исхода после проведения повторного оперативного вмешательства в 2,89 (95% ДИ 1,4–5,97] раза ($p=0,009$).

Фактор времени выполнения первой нейрохирургической операции после получения ранения. Статистически значимых различий между группами пациентов в зависимости от времени первого вмешательства после получения ранения в отношении частоты наступления летальных исходов установлено не было

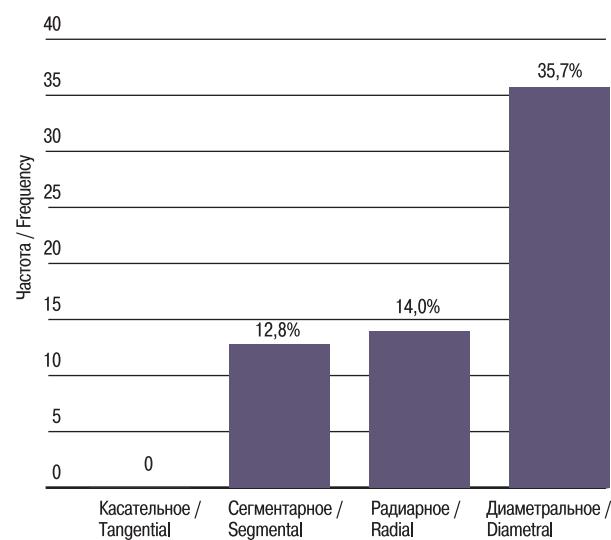


Рис. 2. Частота летального исхода после операции в зависимости от типа ранения

Fig. 2. Mortality rate after surgery depending on the wound type

($p=0,255$), как и монотонного тренда роста летальности при увеличении времени до первичного оперативного вмешательства ($p=0,736$). Частота летальных исходов среди пациентов, которым операция была выполнена в течение 5 часов после ранения составила 2 (50%) случая из 4, при выполнении операции в течение первых суток – 16 (16,7%) случаев из 96, при выполнении операции в течение двух суток – 1 (8,3%) случай из 12, при выполнении операции в течение трех суток – 3 (23,1%) случая из 13 (рис. 3).

Фактор объема первой операции. В табл. 1 представлены результаты анализа взаимосвязи летальности пациентов исследуемой когорты с объемом первой операции. Статистически

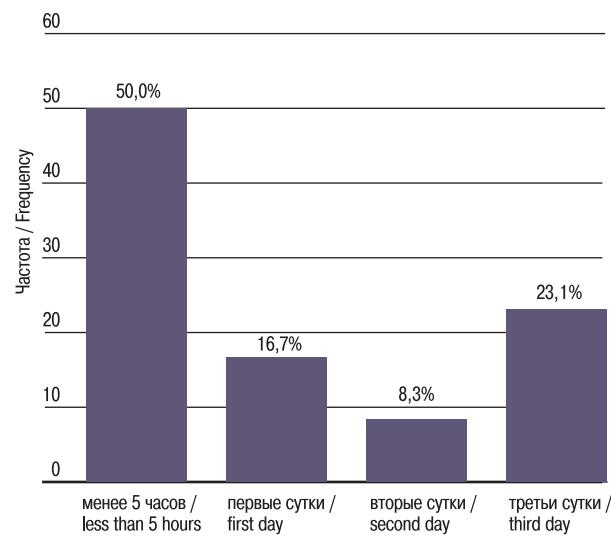


Рис. 3. Частота летального исхода после операции в зависимости от времени первой операции

Fig. 3. Mortality rate after surgery depending on the timing of the first surgical intervention

Таблица 1. Частота летальных исходов в зависимости от объема первой операции
Table 1. Mortality rate depending on the extent of the first operation

Операция <i>Operation</i>	Не проводилась <i>Not conducted</i>	Проводилась <i>Conducted</i>	p
Резекционная трепанация черепа, п/Н (%) <i>Resection craniectomy, n/N (%)</i>	6/32 (18,8)	16/93 (17,2)	0,795
Аутопластика твердой мозговой оболочки, п/Н (%) <i>Autoplasty of the dura mater, n/N (%)</i>	12/63 (19)	10/62 (16,1)	0,815
Декомпрессивная трепанация черепа, п/Н (%) <i>Decompressive craniectomy, n/N (%)</i>	15/92 (16,3)	7/33 (21,2)	0,596
Удаление внутримозговой гематомы, п/Н (%) <i>Removal of intracerebral hematoma, n/N (%)</i>	16/96 (16,7)	6/29 (20,7)	0,589
Аллопластика твердой мозговой оболочки, п/Н (%) <i>Alloplasty of the dura mater, n/N (%)</i>	18/108 (16,7)	4/17 (23,5)	0,499
Удаление субдуральной гематомы, п/Н (%) <i>Removal of subdural hematoma, n/N (%)</i>	19/112 (17)	3/13 (23,1)	0,699
Удаление фрагментов ранящего снаряда, п/Н (%) <i>Removal of fragments of the wounding projectile, n/N (%)</i>	22/120 (18,3)	0/5 (0)	0,585
Удаление эпидуральной гематомы, п/Н (%) <i>Removal of epidural hematoma, n/N (%)</i>	21/122 (17,2)	1/3 (33,3)	0,443
Краниализация лобных пазух, п/Н (%) <i>Cranialization of frontal sinuses, n/N (%)</i>	21/123 (17,1)	1/2 (50)	0,322

значимой ассоциации объема первичного оперативного вмешательства с риском смерти установлено не было.

Фактор сроков поступления в госпиталь с момента ранения. Также не было выявлено статистически значимой ассоциации ($p=0,568$) и какого-либо монотонного тренда ($p=0,753$) риска летального исхода и сроков поступления в стационар с момента получения ранения: в единичном случае поступления в первые сутки, летального исхода зарегистрировано не было, частота наступления неблагоприятных исходов при поступлении в тече-

ние 2 суток составила 4 (20%) случая из 20, в течение 3 суток – 3 (11,1%) случая из 27, в течение 4 суток – 2 (14,3%) случая из 14, в течение 5 суток – 5 (31,2%) случаев из 16, в течение 6 суток – 2 (25%) случая из 8, среди 10 случаев поступления в стационар на 7-е сутки случаев смерти зарегистрировано не было. При поступлении на 8-е сутки или позже риск летального исхода составил 6 (20,7%) случаев из 29.

Факторы, выявленные при компьютерной томографии (КТ) головного мозга. В табл. 2 представлены результаты анали-

Таблица 2. Частота летальных исходов в зависимости от наличия КТ-признаков
Table 2. Mortality rate depending on the presence of CT signs

КТ-признак <i>CT sign</i>	Нет <i>Absent</i>	Есть <i>Present</i>	p
Перелом теменной кости, п/Н (%) <i>Fracture of the parietal bone, n/N (%)</i>	13/66 (19,7)	9/59 (15,3)	0,639
Повреждение лобной доли, п/Н (%) <i>Damage to the frontal lobe, n/N (%)</i>	13/71 (18,3)	9/54 (16,7)	>0,999
Повреждение височной доли, п/Н (%) <i>Damage to the temporal lobe, n/N (%)</i>	12/79 (15,2)	10/46 (21,7)	0,466
Перелом лобной кости, п/Н (%) <i>Fracture of the frontal bone, n/N (%)</i>	14/82 (17,1)	8/43 (18,6)	0,81
, п/Н (%)	15/83 (18,1)	7/42 (16,7)	>0,999
Протрузия головного мозга, п/Н (%) <i>Brain protrusion, n/N (%)</i>	12/87 (13,8)	10/38 (26,3)	0,124
Смещение срединных структур >5 мм, п/Н (%) <i>Midline shift >5 mm, n/N (%)</i>	4/90 (4,4)	18/35 (51,4)	<0,001
Травма окононосовых пазух, п/Н (%) <i>Paranasal sinus injury, n/N (%)</i>	17/94 (18,1)	5/31 (16,1)	>0,999
Повреждение затылочной доли, п/Н (%) <i>Occipital lobe injury, n/N (%)</i>	18/99 (18,2)	4/26 (15,4)	>0,999
Перелом затылочной кости, п/Н (%) <i>Occipital bone fracture, n/N (%)</i>	19/115 (16,5)	3/10 (30)	0,379
Внутримозговая гематома, п/Н (%) <i>Intracerebral hematoma, n/N (%)</i>	21/116 (18,1)	1/9 (11,1)	>0,999
Субдуральная гематома, п/Н (%) <i>Subdural hematoma, n/N (%)</i>	16/117 (13,7)	6/8 (75)	<0,001
Повреждение мозжечка, п/Н (%) <i>Cerebellar damage, n/N (%)</i>	20/119 (16,8)	2/6 (33,3)	0,285
Эпидуральная гематома, п/Н (%) <i>Epidural hematoma, n/N (%)</i>	22/120 (18,3)	0/5 (0)	0,585
Повреждение структур задней черепной ямки, п/Н (%) <i>Damage to structures of the posterior cranial fossa, n/N (%)</i>	22/124 (17,7)	0/1 (0)	>0,999

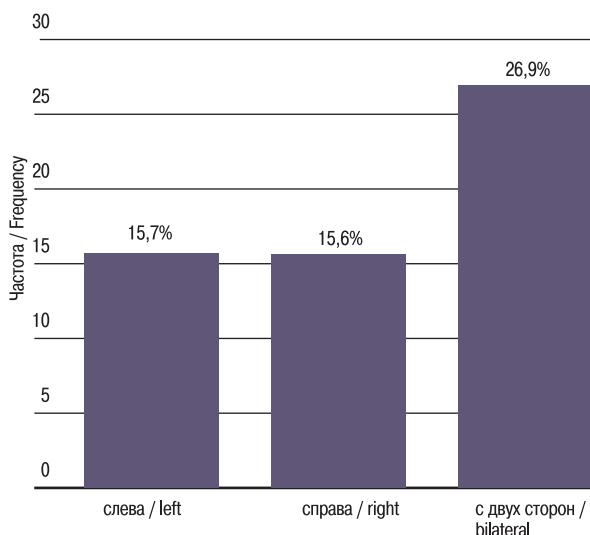


Рис. 4. Частота летального исхода после операции в зависимости от стороны поражения

Fig. 4. Mortality rate after surgery depending on the side of the lesion

за ассоциации риска летального исхода с наличием разных КТ-признаков, выявленных при поступлении в госпиталь. Статистически значимыми ($p<0,001$) предикторами смерти после проведения реоперации были смещение срединных структур более чем на 5 мм ($OR=11,6$, 95% ДИ 4,21–31,8) и наличие субдуральной гематомы ($OR=5,48$, 95% ДИ 2,99–010,1).

Взаимосвязь стороны поражения с риском смерти после проведения реоперации не была статистически значимой ($p=0,459$), частота неблагоприятных исходов при левостороннем ранении головы составила 8 (15,7%) случаев из 51, при правостороннем – 7 (15,6%) случаев из 45, при двустороннем частота смерти была несколько выше и составила 7 (26,9%) случаев из 26 (рис. 4). Таким образом, можно отметить тенденцию к росту риска летального исхода после проведения реоперации в 1,72 (95% ДИ 0,79–3,78) раза при двустороннем повреждении головы.

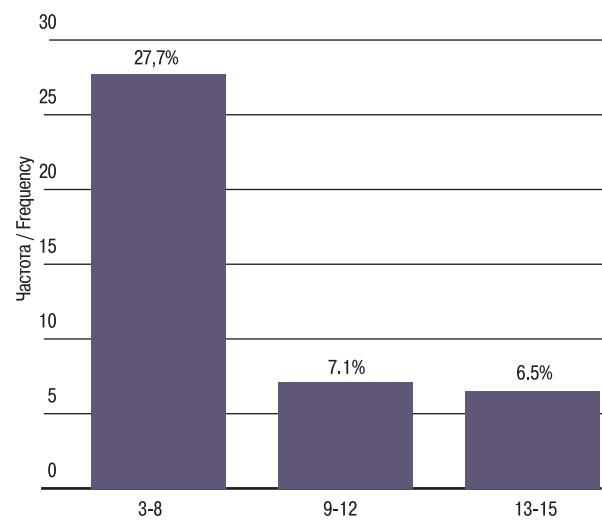


Рис. 5. Частота летального исхода после операции в зависимости от оценки ШКГ при поступлении

Fig. 5. Mortality rate after surgery depending on the Glasgow Coma Scale score upon admission

Фактор оценки по шкале ком Глазго (ШКГ) при поступлении. При проведении сравнительного анализа была отмечена статистически значимая ассоциация между риском смерти и оценкой ШКГ при поступлении в стационар ($p=0,011$), в т.ч. монотонный тренд к снижению частоты смерти при увеличении оценки по данной шкале ($p=0,003$). Частота летального исхода при оценке ШКГ 13–15 баллов составила 3 (6,5%) случая из 46, при оценке 9–12 баллов – 1 (7,1%) случай из 14, при оценке 3–8 баллов – 18 (27,7%) случаев из 65 (рис. 5). Оценка ШКГ при поступлении 8 баллов или ниже была статистически значимым предиктором развития летального исхода после проведения реоперации ($OR=4,15$, 95% ДИ 1,49–11,6; $p=0,003$).

Фактор показаний к реоперации. В табл. 3 представлены результаты анализа ассоциации риска смерти после проведения реоперации с показаниями к ее проведению. Глубокие ИО

Таблица 3. Частота летальных исходов в зависимости от показаний к повторной операции
Table 3. Mortality rate depending on indications for reoperation

Показание Indication	Нет Absent	Есть Present	p
Протрузия, малое костное окно, п/Н (%) <i>Protrusion, small bone window, n/N (%)</i>	8/63 (12,7)	14/62 (22,6)	0,166
Глубокие ИО, п/Н (%) <i>Deep IC, n/N (%)</i>	9/80 (11,2)	13/45 (28,9)	0,026
Ликворея, п/Н (%) <i>Liquorrhea, n/N (%)</i>	17/82 (20,7)	5/43 (11,6)	0,229
Поверхностные ИО, п/Н (%) <i>Superficial IC, n/N (%)</i>	18/103 (17,5)	4/22 (18,2)	>0,999
Внутримозговая гематома, п/Н (%) <i>Intracerebral hematoma, n/N (%)</i>	19/113 (16,8)	3/12 (25)	0,442
Субдуральная гематома, п/Н (%) <i>Subdural hematoma, n/N (%)</i>	21/120 (17,5)	1/5 (20)	>0,999
Экспансия контузионных очагов, п/Н (%) <i>Expansion of contusion foci, n/N (%)</i>	20/120 (16,7)	2/5 (40)	0,212
Ранения синусов, п/Н (%) <i>Sinus injuries, n/N (%)</i>	22/121 (18,2)	0/4 (0)	>0,999
Эпидуральная гематома, п/Н (%) <i>Epidural hematoma, n/N (%)</i>	22/122 (18)	0/3 (0)	>0,999
Ранение структур задней черепной ямки, п/Н (%) <i>Injury to posterior cranial fossa structures, n/N (%)</i>	22/124 (17,7)	0/1 (0)	>0,999

были статистически значимо ассоциированы с увеличением риска неблагоприятного исхода в 2,57 (95% ДИ 1,19–5,53] раза ($p=0,026$). Других статистически значимых предикторов риска наступления летального исхода среди других групп показаний к проведению реоперации установлено не было.

Фактор объема выполненной реоперации. В табл. 4 представлены результаты анализа взаимосвязи объема реоперации с риском развития неблагоприятного исхода после ее проведения. Проведение декомпрессивной трепанации черепа (ДКТЧ) было ассоциировано с увеличенным в 3,09 (95% ДИ 0,97–9,85] раза риском смерти ($p=0,045$), проведение дренирования ликворных пространств было статистически значимо ассоциировано с увеличением риска летального исхода в 5,88 (95% ДИ 2,49–13,9] раза ($p<0,001$). Проведение РЕТЧ, напротив, было ассоциировано со сниженным риском смерти после реоперации ($p=0,024$).

Обсуждение

В нашем исследовании возраст старше 30 лет был ассоциирован с увеличением риска смерти после проведения реоперации в 1,82 раза. Аналогичные результаты встречаются в разных источниках, изучавших исходы у пострадавших в различных возрастных группах с тяжелой ЧМТ [5–7]. Патофизиологические механизмы этой взаимосвязи не совсем ясны и требуют проведения дальнейших исследований.

Диаметральный тип ранения был статистически значимо ассоциирован с увеличением риска неблагоприятного исхода после проведения повторного оперативного вмешательства в 2,89 раза ($p=0,009$). Диаметральный вид раневого хода с поражением обоих полушарий головного мозга сопровождается тяжелым первичным повреждением головного мозга и сопровождается высокой летальностью вне зависимости от типа выполненного хирургического вмешательства.

Важную роль в эффективности хирургического лечения при боевой ЧМТ играет своевременное оказание хирургической

помощи. При неблагоприятной медико-тактической обстановке эвакуация раненых с передовых этапов на этап оказания специализированной помощи может задерживаться. Согласно современным рекомендациям, снижение послеоперационной летальности при огнестрельном ранении черепа и головного мозга обеспечивается за счет выполнения краниотомии за время, не превышающее 5,33 часа с момента ранения [8]. Однако в полученных нами результатах частота летальных исходов среди пациентов, которым первая операция была выполнена в течение 5 часов после ранения, составила 50%. Таким образом, раннее выполнение первичного нейрохирургического вмешательства в первые 5 часов после полученного ранения достоверно не улучшало выживаемость раненых.

Статистически значимой ассоциации типа первичного оперативного вмешательства с риском смерти установлено не было. Наиболее частым послеоперационным осложнением, потребовавшим реоперации в объеме ДКТЧ, являлось сформированное при РЕТЧ трепанационное костное окно малого размера, не отвечающего критериям декомпрессии. Для профилактики возникновения на фоне прогрессирующего отека «грибовидного» выпячивания головного мозга в трепанационное окно необходимо рассматривать ДКТЧ как операцию выбора при проникающей боевой тяжелой ЧМТ [9].

Согласно нашим данным, не было выявлено статистически значимой ассоциации ($p=0,568$) риска летального исхода и сроков поступления в госпиталь с момента получения ранения.

По данным КТ головного мозга, статистически значимыми ($p<0,001$) предикторами смерти после реоперации были смещение срединных структур более чем на 5 мм и наличие субдуральной гематомы (ОР=5,48, 95% ДИ 2,99–10,1]). Наши результаты соответствуют полученным данным других исследований, доказавших увеличения риска неблагоприятных исходов тяжелой ЧМТ при смещении срединных структур головного мозга [7, 10]. Следует учитывать, что в проведенном исследовании нам для анализа не были доступны результаты первых

Таблица 4. Частота летальных исходов в зависимости от объема повторной операции
Table 4. Mortality rate depending on the extent of repeated surgery

Операция <i>Operation</i>	Не проводилась <i>Not performed</i>	Проводилась <i>Performed</i>	<i>p</i>
Декомпрессивная трепанация черепа, п/Н (%) <i>Decompressive craniectomy, n/N (%)</i>	3/41 (7,3)	19/84 (22,6)	0,045
Аутопластика твердой мозговой оболочки, п/Н (%) <i>Autologous dura mater grafting, n/N (%)</i>	11/66 (16,7)	11/59 (18,6)	0,817
Аллопластика твердой мозговой оболочки, п/Н (%) <i>Alloplastic dura mater grafting, n/N (%)</i>	10/75 (13,3)	12/50 (24)	0,153
Дренирование ликворных пространств, п/Н (%) <i>Drainage of cerebrospinal fluid spaces, n/N (%)</i>	6/86 (7)	16/39 (41)	<0,001
Удаление фрагментов ранящего снаряда, п/Н (%) <i>Removal of fragments of the wounding projectile, n/N (%)</i>	17/97 (17,5)	5/28 (17,9)	>0,999
Ревизия раны, п/Н (%) <i>Wound revision, n/N (%)</i>	20/99 (20,2)	2/26 (7,7)	0,161
Удаление внутримозговых гематом, п/Н (%) <i>Removal of intracerebral hematomas, n/N (%)</i>	20/100 (20)	2/25 (8)	0,241
Санация мозгового дегрита и контузии, п/Н (%) <i>Cleaning of brain debris and contusions, n/N (%)</i>	16/103 (15,5)	6/22 (27,3)	0,219
Удаление костных отломков, п/Н (%) <i>Removal of bone fragments, n/N (%)</i>	19/105 (18,1)	3/20 (15)	>0,999
Резекционная трепанация черепа, п/Н (%) <i>Resection craniectomy, n/N (%)</i>	22/106 (20,8)	0/19 (0)	0,024
Удаление абсцесса, п/Н (%) <i>Removal of an abscess, n/N (%)</i>	21/123 (17,1)	1/2 (50)	0,322

выполненных КТ головного мозга, что делает невозможным применение релевантных классификаций Marshall и Rotterdam для расчета летальности [11].

При проведении сравнительного анализа была отмечена статистически значимая ассоциация между риском смерти и оценкой ШКГ: снижение частоты смерти при увеличении оценки ($p=0,003$). Аналогичные результаты были получены во многих исследованиях, изучавших как боевую травму черепа и головного мозга, так и ЧМТ мирного времени [12–14].

Согласно результатам исследования, представленным Aarabi и соавт. среди 964 раненых с огнестрельным ранением черепа и головного мозга у 105 (10,9%) человек риском развития ИО явилась ликворная фистула ($(\chi^2=46,526)$) [15]. А.М. Meirrowsky и соавт. на основании собственного опыта лечения 101 раненного с ИО отмечали, что недостаточная герметизация твердой мозговой оболочки и наличие дефекта мягких тканей головы является наиболее частой причиной развития ИО у 49 (48,5%) из 101 раненого, потребовавшей выполнения 117 операций и реопераций [16]. Согласно данным B.L. Rish и соавт., число послеоперационных смертельных осложнений у комбатантов с огнестрельным ранением черепа и головного мозга во время Вьетнамской войны достигало 15,6% ($p<0,001$). Причинами гибели раненых были: ликворея 18% ($p<0,001$), ИО (менингиты, вентрикулиты, энцефалиты) 31,4% ($p<0,001$), внутримозговые абсцессы 55,6% ($p<0,001$) [17]. Наличие ликвореи является доказанным риском развития поверхностных и глубоких ИО, что требует проведения реоперации для закрытия дефекта твердой мозговой оболочки. В нашем исследовании глубокие ИО были статистически значимо ассоциированы с увеличением риска неблагоприятного исхода в 2,57 раза ($p=0,026$) после выполнения реоперации.

J.J. DuBose и соавт. отметили низкие показатели смертности у раненых с тяжелой изолированной боевой ЧМТ по сравнению с пострадавшими мирного времени (7,7% против 21,0%; $p<0,01$) [18]. В случае боевой ЧМТ выполнение ДКТЧ регламентировано как в отечественных, так и в зарубежных клинических рекомендациях [19–22]. В нашем исследовании получены данные, свидетельствующие, что выполнение ретрапанации в объеме ДКТЧ было ассоциировано с увеличением в 3,09 раза риска смерти ($p=0,045$). При этом необходимо учитывать, что реоперации в объеме ДКТЧ и дренирования ликворных пространств при тяжелых проникающих ЧМТ выполняются как *Ultima ratio* для профилактики развития вторичного повреждения головного мозга при неэффективности консервативных методов контроля внутричерепного давления.

Заключение

В настоящее время имеется дефицит знаний в области научных исследований, посвященных реоперациям при боевой травме головы как в отечественной, так и в зарубежной специализированной литературе. Целесообразно проведение дальнейших исследований причин послеоперационных осложнений, определение взаимодействия различных факторов, влияющих на внутригоспитальную летальность у раненых с тяжелой боевой травмой головы. Мы выражаем надежду на то, что полученные результаты будут способствовать принятию правильного клинического решения при выборе метода хирургического лечения и внесут свой вклад в разработку стандартов оказания медицинской помощи при огнестрельном ранении черепа и головного мозга.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Крюков Е.В., Головко К.П., Бадалов В.И. и др. Особенности оказания квалифицированной хирургической помощи в современном вооруженном конфликте. Военно-медицинский журнал. 2024;345(11):4–14. [Kryukov E.V., Golovko K.P., Badalov V.I., et al. Features of providing qualified surgical care in a modern armed conflict. Voen.-Med. J. 2024;345(11):4–14 (In Russ.). Doi: 10.52424/00269050_2024_345_11_4.]
- Божченко А.П., Болдарян А.А., Капустин Е.В. и др. Структура смертельного травматизма в современном вооруженном конфликте. Военно-медицинский журнал. 2024;345(10):21–8. [Bozhchenko A.P., Boldaryan A.A., Kapustin E.V., et al. The structure of fatal injuries in a modern armed conflict. Voen.-Med. J. 2024;345(10):21–8 (In Russ.). Doi: 10.52424/00269050_2024_345_10_21.]
- Касимов Р.Р., Самокхалов И.М., Заэржанов А.А. и др. Причины гибели военнослужащих в современной войне. Военно-медицинский журнал. 2024;345(8):11–6. [Kasimov R.R., Samokhalov I.M., Zavrazhnov A.A., et al. Causes of death of servicemen in modern warfare. Voen.-Med. J. 2024;345(8):11–6 (In Russ.). Doi: 10.52424/00269050_2024_345_8_11.]
- Переходов С.Н., Зуев В.К., Фокин Ю.Н., Курицын А.Н. Опыт организации хирургической помощи в вооруженном конфликте. Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2011;(4):36–41. [Perekhodov S.N., Zuev V.K., Fokin Yu.N., Kuritsyn A.N. Opyt organizatsii khirurgicheskoi pomoshchi v vooruzhennom konflikte. Khirurgiya. J. im. N.I. Pirogova. 2011;(4):36–41 (In Russ.).] Surgical help organization during wartime [Internet]. Mediasphera.ru. 2025 [cited 2025 Aug 30]. Available from: <https://www.mediasphera.ru/issues/khirurgiya-zhurnal-im-n-i-pirogova/2011/4/030023-1207201147>.
- Kapara T., Petkov M., Pala A., S, et al. Mortality During In-Hospital Stay and the First 24 h After Decompressive Craniectomy in Severe Traumatic Brain Injury: A Multi-Center, Retrospective Propensity Score-Matched Study. J. Clin. Med. 2025;14(15):5540. <https://doi.org/10.3390/jcm14155540>.
- Utomo W.K., Gabbe B.J., Simpson P.M., Cameron P.A. Predictors of in-hospital mortality and 6-month functional outcomes in older adults after moderate to severe traumatic brain injury. Injury. 2009;40(9):973–7. Doi: 10.1016/j.injury.2009.05.034. [Epub 2009 Jun 21, PMID: 19540490].
- Predicting outcome after traumatic brain injury: practical prognostic models based on large cohort of international patients. BMJ. 2008;336(7641):425–9. Doi: 10.1136/bmj.39461.643438.25. [Epub 2008 Feb 12, PMID: 18270239, PMCID: PMC2249681].
- Shackelford S.A., del Junco D.J., Reade M.C., et al. Association of time to craniectomy with survival in patients with severe combat-related brain injury. Neurosurg. Focus. 2018;45(6):E2. Doi: 10.3171/2018.9.FOCUS18404.
- Абросимов С.С., Антонов Г.И., Чмутин Г.Е. Ретрапанация при боевой травме черепа и головного мозга: клинический случай и обзор литературы. Медицинский вестник Главного военного клинического госпиталя им. Н.Н. Бурденко. 2025;2:54–8. [Abrosimov S.S., Antonov G.I., Chmutin G.E. Redo craniectomy in the management of severe combat-related traumatic brain injury: a case report and a literature review. J. Med. Bull. Main Military Clin. Hospital named after N.N. Burdenko. 2025;2:54–8 (In Russ.).] <https://doi.org/10.53652/2782-1730-2025-6-2-54-58>.
- MBHospitalBurdenko 2025_2web [Internet]. Opinionleaderjournal.com. 2025 [cited 2025 Aug 30]. Available from: <http://library.opinionleaderjournal.com/books/lizf/#p=57>.
- Jacobs B., Beems T., van der Vliet T.M., et al. Outcome Prediction in Moderate and Severe Traumatic Brain Injury: A Focus on Computed Tomography Variables. Neurocritical Care. 2012;19(1):79–89. Doi: 10.1007/s12028-012-9795-9. [PMID: 23138545].
- Goswami B., Nanda V., Kataria S., Kataria D. Prediction of In-Hospital Mortality in Patients With Traumatic Brain Injury Using the Rotterdam and Marshall CT Scores: A Retrospective Study From Western India. Cureus.

- 2023;15(7):e41548. Doi: 10.7759/cureus.41548. [PMID: 37554592, PMCID: PMC10405023].
13. Bell R.S., Vo A.H., Neal C.J., et al. Military traumatic brain and spinal column injury: a 5-year study of the impact blast and other military grade weaponry on the central nervous system. *J. Trauma* [Internet]. 2009[cited 2022 Jan 5];66(Suppl. 4):S104–11. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19359953>. Doi: 10.1097/TA.0b013e31819d88c8. [PMID: 19359953].
14. Khuat N., Bhasin G., Stead T.S., et al. Predictors of Morbidity and Mortality After Fall-related Traumatic Brain Injury. *Orthoped. Rev.* 2025;17. Doi: 10.52965/001c.143281. [PMID: 40860247, PMCID: PMC12372925].
15. Zhang Y., Chen F., Ma N., et al. Association Between Glasgow Coma Scale Trajectory and In-Hospital Mortality in Traumatic Brain Injury in the ICU: A Retrospective Cohort Study. *Nursing Crit. Care.* 2025;30(5). Doi: 10.1111/nicc.70139. PMID: 40810308.
16. Bizhan A., Musa T., Ehsanali A., et al. Central Nervous System Infections after Military Missile Head Wounds. *Neurosurg.* 1998;42(3):500–9. Doi: 10.1097/00006123-199803000-00014. [PMID: 9526984].
17. Meirrowsky A.M., Caveness W.F., Dillon J.D., et al. Cerebrospinal fluid fistulas complicating missile wounds of the brain. *J. Neurosurg.* 1981;54(1):44–8. Doi: 10.3171/jns.1981.54.1.0044. [PMID: 7463119].
18. Rish B.L., Daniel Dillon J., Weiss G.H. Mortality following penetrating craniocerebral injuries. *J. Neurosurg.* 1983;59(5):775–80. Doi: 10.3171/jns.1983.59.5.0775. [PMID: 6619929].
19. DuBose J.J., Barmparas G., Inaba K., et al. Isolated severe traumatic brain injuries sustained during combat operations: demographics, mortality outcomes, and lessons to be learned from contrasts to civilian counterparts. *J. Trauma* [Internet]. 2011[cited 2020 May 7];70(1):11–6; discussion 16–8. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21217475> doi: 10.1097/TA.0b013e318207c563. [PMID: 21217475].
20. Военно-полевая хирургия. Национальное руководство. 2-е изд., перераб. и доп. Под ред. И.М. Самохвалова. М., 2024. 1048 с. [Voenno-polevaya khirurgiya. Natsional'noe rukovodstvo. 2nd ed., rev. and add. I.M. Samokhvalov, ed. M.; 2024. 1048 p. (In Russ.).] УДК: J616-089:355(035.3). eLIBRARY ID: 54298880. EDN: AYGYWM. Doi: 10.33029/9704-8036-6-VPX-2024-1-1056. Военно-полевая хирургия. Национальное руководство. eLIBRARYRU [Internet]. 2025 [cited 2025 Aug 30]; Available from: <https://elibrary.ru/item.asp?id=54298880>.
21. Dengler B., McCafferty R., Neal C., et al. A Joint Trauma System Clinical Practice Guideline: Traumatic Brain Injury Management and Basic Neurosurgery in the Deployed Environment. *Military Med.* 2024. <https://doi.org/10.1093/milmed/usae298>.
22. Stark P.W., van Waes O.J.F., Soria van Hoeve J.S., et al. Telemedicine for Potential Application in Austere Military Environments: Neurosurgical Support for a Decompressive Craniectomy. *Military Med.* 2024;189(9–10):e1989–96. Doi: 10.1093/milmed/usae094. [PMID: 38547413, PMCID: PMC11363160].
23. Gurney J.M., Tadlock M.D., Dengler B.A., et al. Committee on Surgical Combat Casualty Care position statement: Neurosurgical capability for the optimal management of traumatic brain injury during deployed operations. *J. Trauma Acute Care Surg.* 2023;95(2S):S7–12. Doi: 10.1097/TA.0000000000004058. [Pubmed 2023 May 31, PMID: 37257063, PMCID: PMC10389628].

Поступила 22.07.2025
Получены положительные рецензии 01.10.25
Принята в печать 24.10.25
Received 22.07.2025
Positive reviews received 01.10.25
Accepted 24.10.25

Вклад авторов. С.С. Абросимов, Г.И. Антонов – концепция и дизайн исследования. С.С. Абросимов – сбор и обработка материала, статистическая обработка, написание текста. Г.И. Антонов – редактирование.

Contribution of the authors. S.S. Abrosimov, G.I. Antonov – concept and design of the study. S.S. Abrosimov – collection and processing of material, statistical processing, writing of the text. G.I. Antonov – editing.

Работа выполнена в рамках диссертационного исследования аспиранта С.С. Абросимова «Пути снижения количества реопераций при боевой травме черепа и головного мозга на этапе оказания специализированной медицинской помощи в условиях современных военных конфликтов».

This work was carried out as part of the dissertation research of postgraduate student S.S. Abrosimov, “Methods for reducing the number of reoperations for combat injuries to the skull and brain at the stage of providing specialized medical care in modern military conflicts”.

Информация об авторах:

Абросимов Станислав Сергеевич – аспирант кафедры нервных болезней и нейрохирургии им. проф. Ю.С. Мартынова, Медицинский институт, ФГАОУ ВО РУДН им. Патриса Лумумбы. Адрес: 117198 Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 8; тел.: +7 (977) 729-00-13; e-mail: medicine@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5606-6824>.

Антонов Геннадий Иванович – д.м.н., профессор кафедры нервных болезней и нейрохирургии им. проф. Ю.С. Мартынова, Медицинский институт, ФГАОУ ВО РУДН им. Патриса Лумумбы. Адрес: 117198 Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 8; начальник нейрохирургического центра ФГБУ «НМИЦ ВМТ–ЦВКГ» им. А.А. Вишневского МО РФ. Адрес: 143420 Московская область, г. Красногорск, п. Новый, тер. 3, д. 1; e-mail: a.g.i@bk.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000 0001 6201 9207>.

Information about the authors:

Stanislav S. Abrosimov – Postgraduate Student, Department of Nervous Diseases and Neurosurgery, Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University). Address: 8 Miklukho-Maklaya Street, 117198 Moscow; tel.: +7 (977) 729-00-13; e-mail: medicine@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000 0001 5606 6824>.

Gennady I. Antonov – Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Nervous Diseases and Neurosurgery, Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University). Address: 8 Miklukho-Maklaya Street, 117198 Moscow; Head of Neurosurgery Center, National Medical Research Center for High Medical Technologies – Central Military Clinical Hospital named after A.A. Vishnevsky. Address: 1 Novy, ter. 3, 143420 Krasnogorsk, Moscow Region; e-mail: a.g.i@bk.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000 0001 6201 9207>.

© Team of authors, 2025 / ©Коллектив авторов, 2025

3.1.3. Otorhinolaryngology, 3.3.3. Pathological physiology / 3.1.3. Оториноларингология, 3.3.3. Патологическая физиология

Optimization of olfactory training technology using a software and hardware complex in patients with olfactory disorders

G.V. Lebedeva¹, M.V. Svistushkin¹, L.V. Selezneva¹, V.P. Sobolev¹,
V.M. Svistushkin¹, M.V. Morozova², M.A. Lebedev³

¹Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenovskiy University). Ear, nose and throat diseases department, Moscow, Russia

²Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia

³Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

Contacts: Lebedeva Gay Valerievna – e-mail: gde12@yandex.ru

Оптимизация технологии обонятельного тренинга с применением программно-аппаратного комплекса у пациентов с нарушениями обоняния

Г.В. Лебедева¹, М.В. Свистушкин¹, Л.В. Селезнева¹, В.П. Соболев¹,
В.М. Свистушкин¹, М.В. Морозова², М.А. Лебедев³

¹ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский университет) Минздрава РФ, Клиника болезней уха, горла и носа, Москва, Россия

²ФГБОУ ВО МГППУ, ФГБОУ ВО Московский государственный психолого-педагогический университет, Москва, Россия

³ФГБОУ ВО Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

Контакты: Лебедева Гая Валерьевна – e-mail: gde12@yandex.ru

利用软硬件系统优化嗅觉训练技术在嗅觉障碍患者中的应用

G.V. Lebedeva¹, M.V. Svistushkin¹, L.V. Selezneva¹, V.P. Sobolev¹,
V.M. Svistushkin¹, M.V. Morozova², M.A. Lebedev³

¹俄罗斯联邦卫生部联邦国家自治高等教育机构 I.M. 先觉诺夫第一莫斯科国立医科大学（先觉诺夫大学）耳鼻喉科教研室，莫斯科，俄罗斯

²莫斯科国立心理与教育大学，莫斯科，俄罗斯

³俄罗斯联邦国家预算高等教育机构 罗蒙诺索夫莫斯科国立大学，莫斯科，俄罗斯

联系人：Lebedeva Gay Valerievna – e-mail: gde12@yandex.ru

Purpose of the study. Evaluation of the effectiveness of olfactory training in patients using the VIBRAINT RehUp automated software and hardware complex, which includes a neurocomputer interface.

Material and methods. The present study involved 15 patients with post-viral olfactory dysfunction. Before the study, all participants underwent olfactory diagnostics using the Russian Olfactory Test. The study included patients with dysosmia: olfactory threshold ability – <16 points, olfactory identification ability <17 points. All patients were offered to undergo a course of olfactory training using a software and hardware complex. Olfactory training was conducted using 6 aromas: melon, chocolate, linden, mint, smoke and orange. The rehabilitation course included 10 training sessions. During each training, the study participant had to complete 2 exercises: exercise №1 – rhythmic inhalation of randomly sprayed odors (random); exercise №2 – a task to discriminate odors («Matrix»). The duration of each training session was about 45 minutes.

Results. When performing an odor discrimination exercise, 9 out of 15 study participants showed improved accuracy scores. Statistical analysis of the results of all patients using the Wilcoxon test showed a significant improvement in accuracy in pairwise comparison of the results: the first and last sessions ($n=15$, $-W=8$; $p=0.026$), the average values of the first two and the last two sessions ($n=15$, $-W=10$; $p=0.0076$). When comparing the accuracy of the first session with each subsequent one, a tendency towards an increase in the number of correct answers is noted from the 7th session ($n=14$, $W=7$; $p=0.021$) and is maintained in the 8th ($n=13$, $W=8.5$; $p=0.029$) and 10th sessions ($n=10$, $W=0$; $p=0.018$). When assessing the sense of smell using the Russian Olfactory Test in 10 patients who completed a 10-session rehabilitation course, 7 (70%) of participants showed positive dynamics, 3 (30%) – no changes. Based on the data obtained during the interpretation of the EEG of patients, it was found that the beta rhythm has a statistically significant tendency to increase throughout the entire training course (linear mixed model, $p=0.01$, coefficient= 0.439 ± 0.129). This EEG pattern indicates an increase in cognitive activity associated with improvements in olfactory function and engagement in the training paradigm.

Conclusions. The results confirm the effectiveness of olfactory training using VIBRAINT RehUp and justify its implementation in clinical practice as an element of comprehensive diagnostics and rehabilitation of patients with olfactory dysfunction.

Key words: olfactory analyzer, olfaction, dysosmia, olfactory dysfunction, olfactory disorders; olfactory training, aroma; postviral olfactory impairment, software and hardware complex

Conflict of interest. The authors declare that there is no conflict of interest.

Funding. The study has not received any funding.

For citation: Lebedeva G.V., Svistushkin M.V., Selezneva L.V., Sobolev V.P., Svistushkin V.M., Morozova M.V., Lebedev M.A. Optimization of olfactory training technology using a software and hardware complex in patients with olfactory disorders. Head and neck. Head and Neck. Russian Journal. 2025;13(4):63–71

Doi: 10.25792/HN.2025.13.4.63-71

The authors are responsible for the originality of the data presented and the possibility of publishing illustrative material – tables, drawings, photographs of patients.

Цель исследования: Оценка эффективности тренировки обоняния у пациентов с применением автоматизированного программно-аппаратного комплекса VIBRAINT RehUp, включающего в себя нейрокомпьютерный интерфейс.

Материал и методы. В исследовании приняли участие 15 пациентов с поствирусной ольфакторной дисфункцией. Всем участникам была проведена диагностика обоняния Отечественным обоняательным тестом. В исследование были включены пациенты с дизосмии: пороговая способность обоняния <16 баллов, идентификационная способность обоняния <17 баллов. Всем пациентам было предложено пройти курс обонятельного тренинга с применением VIBRAINT RehUp. Обонятельная тренировка проводилась с применением 6 ароматов: дыня, шоколад, липа, мята, дым и апельсин. Курс реабилитации включал в себя 10 тренировочных сессий. Во время каждой тренировки участник выполнял 2 упражнения: упражнение №1 – ритмичное вдыхание случайно распыленных запахов (random); упражнение №2 – задание на различение (дискриминацию) запахов (matrix; «Матрица»). Длительность одной тренировочной сессии (оба задания) составляла около 45 минут.

Результаты. При выполнении упражнения на дискриминацию запахов у 9 участников исследования из 15 отмечено улучшение показателей точности. Статистический анализ результатов всех пациентов с применением критерия Вилкоксона показал значимое улучшение точности при попарном сравнении результатов: 1-й и последней сессии ($n=15$, $-W=8$; $p=0,026$), средних значений первых двух и последних двух сессий ($n=15$, $-W=10$; $p=0,0076$). При сравнительном анализе точности 1-й сессии с каждой последующей отмечается тенденция к увеличению числа правильных ответов, имеющая статистическую достоверность при сравнении с 7-й ($n=14$, $W=7$; $p=0,021$), 8-й ($n=13$, $W=8,5$; $p=0,029$) и 10-й ($n=10$, $W=0$; $p=0,018$) сессиями. При оценке обоняния Отечественным обоняательным тестом у 10 пациентов, которые завершили курс реабилитации из 10 сессий, у 7 (70%) участников отмечена положительная динамика, у 3 (30%) – без изменений. При интерпретации электроэнцефалограммы (ЭЭГ) пациентов выявлено, что β -ритм имеет статистически значимую тенденцию к росту в течение всего курса тренировок (линейная смешанная модель, $p=0,01$, коэффициент= $0,439 \pm 0,129$). Такая динамика ЭЭГ указывает на рост когнитивной активности, связанный с улучшениями обонятельной функции и степени вовлеченности в тренировочную парадигму.

Заключение. Полученные данные, подтверждают эффективность обонятельного тренинга с применением VIBRAINT RehUp и обосновывают целесообразность его внедрения в клиническую практику в качестве элемента комплексной диагностики и реабилитации пациентов с ольфакторной дисфункцией.

Ключевые слова: обонятельный анализатор, обоняние, дизосмия, ольфакторная дисфункция, расстройства обоняния, обонятельный тренинг, аромат, поствирусное нарушение обоняния, программно-аппаратный комплекс

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда 24-25-00415.

Для цитирования: Лебедева Г.В., Свистушкин М.В., Селезнева Л.В., Соболев В.П., Свистушкин В.М., Морозова М.В., Лебедев М.А. Оптимизация технологии обонятельного тренинга с применением программно-аппаратного комплекса у пациентов с нарушениями обоняния. Head and neck. Голова и шея. Российский журнал. 2025;13(4):63–71

Doi: 10.25792/HN.2025.13.4.63-71

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

研究目的：评估包含神经计算机接口的 VIBRAINT RehUp 自动化软硬件系统在嗅觉障碍患者嗅觉训练中的有效性。

材料与方法：本研究共纳入 15 例病毒后嗅觉功能障碍患者。研究前，所有受试者均接受俄罗斯嗅觉测试 (Russian Olfactory Test) 评估。入选患者均存在嗅觉异常：嗅觉阈值能力 <16 分，嗅觉识别能力 <17 分。所有患者均接受基于软硬件系统的嗅觉训练课程。训练中使用 6 种气味：香瓜、巧克力、椴树花、薄荷、烟味和橙子。康复课程共包括 10 次训练。每次训练中，受试者需完成 2 项练习：练习 1——节律性吸入随机喷洒的气味 (“random”)；练习 2——气味辨别任务 (“Matrix”)。每次训练时长约 45 分钟。

结果：在气味辨别练习中，15 名受试者中有 9 名的准确率提高。对所有患者结果使用 Wilcoxon 检验进行统计分析，在以下配对比较中显示出准确率的显著改善：第一次与最后一次训练 ($n=15$, $-W=8$; $p=0.026$)，前两次与最后两次训练的平均值 ($n=15$, $-W=10$; $p=0.0076$)。将第一次训练与其后每次训练比较，从第 7 次起可见正确答案数量增加的趋势 ($n=14$, $W=7$; $p=0.021$)，这一趋势在第 8 次 ($n=13$, $W=8.5$; $p=0.029$) 和第 10 次训练 ($n=10$, $W=0$; $p=0.018$) 中得以维持。对 10 名完成全部 10 次康复课程的患者进行俄罗斯嗅觉测试评估，7 名 (70%) 受试者显示阳性动态，3 名 (30%) 无变化。根据对患者脑电图 (EEG) 结果的解释，在整个训练期间 β 节律表现出具有统计学意义的增加趋势 (线性混合模型, $p=0.01$, 系数= 0.439 ± 0.129)。这一 EEG 模式表明，与嗅觉功能改善及对训练范式参与度提高相关的认知活动增强。

结论：研究结果证实，使用 VIBRAINT RehUp 进行嗅觉训练是有效的，并支持其作为嗅觉功能障碍患者综合诊断与康复组成部分在临床实践中推广应用。

关键词：嗅觉分析器，嗅觉，嗅觉异常，嗅觉功能障碍，嗅觉紊乱，嗅觉训练，香味，病毒后嗅觉减退，软硬件系统

利益冲突：作者声明无利益冲突。

经费支持：本研究未获得任何经费资助。

引用格式：Lebedeva G.V., Svistushkin M.V., Selezneva L.V., Sobolev V.P., Svistushkin V.M., Morozova M.V., Lebedev M.A. Optimization of olfactory training technology using a software and hardware complex in patients with olfactory disorders. Head and neck. Head and Neck. Russian Journal. 2025;13(4):63–71

Doi: 10.25792/HN.2025.13.4.63-71

作者对所呈现数据的原创性以及发表插图材料 (表格、图示、患者照片) 的可能性负责。

Введение

Реабилитация пациентов с ольфакторной дисфункцией является актуальной междисциплинарной проблемой. Это обусловлено не только тем, что дизосмия является сопутствующей патологией при заболеваниях из различных отраслей медицины (оториноларингология, неврология и др.), но и хроническим течением большинства расстройств обоняния [1–2].

На данный момент существуют различные способы лечения дизосмии. К ним относятся консервативные (медикаментозные) методы: интраназальные и пероральные глюкокортикоиды, кофе, инсулин, цитрат натрия и др. [3–6]. Но медикаментозные подходы в большинстве случаев не эффективны и не являются универсальным методом лечения [7]. В настоящее время «золотым» стандартом реабилитации ольфакторной дисфункции является обонятельная тренировка [8].

Обонятельная тренировка – это многократное вдыхание пахучих веществ и выполнение различных упражнений на протяжении определенного периода времени [9–11]. Механизм действия тренировки обусловлен нейропластичностью структур обонятельного анализатора как периферических, так и центральных [12]. Несмотря на множество исследований, подтверждающих эффективность метода, отсутствует единый алгоритм его проведения. Поводом для дискуссии остаются следующие параметры: количество, концентрация и категории запахов, период длительности тренировки, число занятий в день и др. [13].

В большинстве зарубежных исследований проводится тренировка с применением 4 запахов, принадлежащих к разным группам ароматов в соответствии с гипотезой «ольфакторной призмы» предложенной Н. Henning в 1916 г.: цветочный (роза); цитрусовый (лимон); ароматный (гвоздика) и смолистый (эвкалипт) [14, 15]. Но помимо количества и категорий запахов остается открытым ряд следующих вопросов: на каком расстоянии и на протяжении какого времени необходимо вдыхать аромат, методика подачи аромата, соблюдают ли пациенты перечисленные критерии при самостоятельном тренинге.

По данным зарубежных исследований курс реабилитации должен составлять не менее 3 месяцев [9, 12, 16, 17]. Как отмечают L. Zetian и соавт., для успешной реабилитации необходимо строгое соблюдение продолжительности курса. По результатам исследования 76,4% участников выполняют тренировку менее 4 недель [18]. Основываясь на вышеуказанных данных, возникает потребность в создании условий для увеличения приверженности пациента тренировкам.

Стоит отметить, что при проведении обонятельной тренировки чаще всего оценка динамики проводится субъективными методами (опросники, психофизические тесты). Но результаты, полученные с их применением, не всегда точны [12]. В связи с этим перспективным подходом к решению поставленных задач является применение программно-аппаратных комплексов, предназначенных для обонятельной тренировки. Программно-аппаратный комплекс может включать в себя систему для пода-

чи запахов, программу для регистрации активных сигналов головного мозга, устройство для выполнения тренировочных заданий и др. [19]. Применение таких комплексов для тренировки обладает рядом преимуществ: исключает вариабельность поданных стимулов (аромадиффузор), обеспечивает оценку эффективности тренировок по результатам выполненных упражнений, повышает приверженность пациента курсу реабилитации (программное обеспечение для выполнения тренировочных заданий), фиксирует данные о нейропластических изменениях на уровне коры головного мозга (устройство для снятия электроэнцефалограммы – ЭЭГ) и т.д.

В связи с этим целью настоящего исследования было оценить эффективность обонятельной тренировки у пациентов, с применением программно-аппаратного комплекса VIBRAINT RehUp, включающего в себя нейрокомпьютерный интерфейс.

Материал и методы

В настоящем исследовании приняло участие 15 пациентов с поствирусной ольфакторной дисфункцией. Критерии включения: мужчины и женщины в возрасте от 18 до 60 лет, добровольное информированное согласие пациента на участие в исследовании, наличие субъективных симптомов дизосмии продолжительностью не менее 3 месяцев после разрешения острого заболевания. Критерии невключения: возраст младше 18 лет, полная обструкция носового дыхания из-за наличия патологии, требующей хирургического лечения, беременность и период лактации, аллергическая реакция на компоненты ароматов для тренинга, гель для установки электродов. Критерии исключения: наличие тяжелых сопутствующих патологий, препятствующих проведению исследования, развитие во время проведения тренировок острого заболевания (ОРВИ), оказывающего временное влияние на носовое дыхание и обоняние, отказ от участия в исследовании.

Перед проведением исследования всем участникам провели эндоскопический осмотр ЛОР-органов и диагностику обоняния. Отечественным обонятельным тестом. Отечественный обонятельный тест был разработан на базе кафедры болезней уха, горла и носа ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава РФ. Тест валидирован на здоровых добровольцах и проведена оценка возможностей его применения у пациентов с постинфекционной дисфункцией обоняния в клинических исследованиях [20, 21]. В исследование были включены пациенты с постинфекционной дизосмии: пороговая способность обоняния – <16 баллов, идентификационная способность обоняния <17 баллов [23].

Всем пациентам было предложено пройти курс обонятельной тренировки с применением программно-аппаратного комплекса VIBRAINT RehUp (ООО «Нейротехника», Самара, Россия). VIBRAINT RehUp включает в себя диффузор для подачи запахов Aroma Shooter (Aromajoin Corporation, Киото, Япония), назальный термометрический датчик дыхания TRSens (Москва, Россия) усилитель NVX-36 (ООО «Медицинские Компьютерные Системы», Москва, Россия), шлем для снятия ЭЭГ с 24 отведениями по системе 10–20 равномерно распределенными по поверхности головы (земляное отведение FCz, референсные отведения A1, A2), компьютер с программным обеспечением (ООО «Нейротехника», Самара, Россия) для выполнения упражнений. Программное обеспечение синхронизирует запись ЭЭГ с предъявлением запахов и позволяет в едином интерфейсе управлять записью ЭЭГ и обонятельными упражнениями.

Aroma Shooter оснащен 6 отсеками для установки катриджей с ароматическими веществами, которые являются синтетическими пищевыми ароматизаторами, сертифицированными в пищевой промышленности. Обонятельная тренировка проводилась с применением 6 ароматов: дыня, шоколад, липа, манго, дым и апельсин.

Курс тренировки включал в себя 10 тренировочных сессий. Тренировочные сессии проводились под контролем врача-ото-риноларинголога преимущественно ежедневно, длительность курса составляла не более 14 дней. Перед проведением тренировки в полость носа каждого участника устанавливали назальный термометрический датчик дыхания для контроля вдоха и выдоха. На голову пациента надевали шлем и устанавливали электроды в соответствии с методологией ранее проведенного исследования при участии здоровых добровольцев [22].

«Aroma Shooter» устанавливался на расстоянии 20 см от носа пациента. Во время каждой тренировки участнику исследования необходимо было последовательно выполнить 2 упражнения: упражнение №1 – ритмичное вдохание случайно распыленных запахов (random); упражнение №2 – различение (дискриминация) запахов (matrix; «Матрица»). Длительность перерыва между упражнениями составляла не более 10 минут. Во время тренировочной сессии участник сидел в удобном кресле в слабо освещенном помещении, выполнял упражнения с закрытыми глазами, а в задании на различение запахов по звуковому сигналу давал ответ нажатием на одну из двух кнопок. Во время упражнения №1 пациенту с помощью диффузора «Aroma Shooter» осуществлялась подача запаха, при этом в случайном порядке подавался либо один из 6 запахов, либо пустой стимул. Подача пустого стимула была необходима для сравнения с реакцией на обонятельные стимулы при анализе ЭЭГ. Во время упражнения №2 «Матрица» участнику с помощью диффузора осуществлялась подача 15 пар запахов. Перед каждой подачей пары программное обеспечение случайным образом «выбирало» будет ли данная пара запахов иметь оба одинаковых (50%) или оба (50%) разных запаха. Затем, соответственно, случайным образом выбирались либо два разных запаха, либо один запах, который подавался дважды. После каждой пары испытуемому необходимо было ответить на вопрос «Являются ли запахи одинаковыми или различаются?». Участник подтверждал свой выбор с помощью клавиш на компьютерной клавиатуре, где «0» – запахи различаются, «1» – одинаковые. В конце упражнения оценивалась точность его выполнения, а именно число правильных ответов в %. Число пар запахов было сбалансировано (50% одинаковых; 50% различных), минимально возможная точность при случайном угадывании составляла 50%. Для здоровых испытуемых упражнение на различение двух запахов из набора дыня, шоколад, липа, манго и апельсин не вызывает затруднений, а точность распознавания запахов близка к 100% [22]. Все упражнения осуществлялись под голосовую команду «вдох» и «выдох» для синхронизации дыхания с обонятельным стимулом. Длительность каждой тренировочной сессии составляла около 45 минут.

Исследование проводилось на клинической базе отделения болезней уха, горла и носа УКБ №1 Клинического центра ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава РФ.

Статистическую обработку данных проводили с помощью NumPy и SciPy библиотек Python для научных вычислений. При выполнении пациентами упражнения на дискриминацию запахов была рассчитана точность после каждой тренировочной сессии – число правильных ответов в %. Сравнительный анализ

точности сессий проводили с применением парного критерия Вилкоксона. Анализ ЭЭГ данных выполняли с использованием библиотеки MNE-Python, применением линейной смешанной модели. Для сравнения результатов ЭЭГ полученных при выполнении упражнений также применяли критерий Вилкоксона.

Результаты

Всего в исследовании обонятельный тренинг был проведен 15 пациентам. Из 15 участников 1 человек выполнил 6 сессий, 1 человек – 7 сессий, 3 человека – 9 сессий, и 10 человек прошли все 10 сессий.

Исходя из полученных результатов, при выполнении упражнения на дискриминацию запахов у 9 человек была отмечено улучшение показателей точности, 4 человека – без изменений и у 2 человек – отрицательная динамика (рис. 1).

Статистический анализ результатов всех пациентов с применением критерия Вилкоксона показал значимое улучшение точности при попарном сравнении результатов: первой и последней сессии ($n=15$, $W=8$; $p=0,026$), средних значений первых двух и последних двух сессий ($n=15$, $-W=10$; $p=0,0076$). При сравнительном анализе точности 1-й сессии с каждой последующей отмечается тенденция к увеличению числа правильных ответов с 7-й сессии ($n=14$, $W=7$; $p=0,021$) и сохраняется в 8-й ($n=13$, $W=8,5$; $p=0,029$) и 10-й сессиях ($n=10$, $W=0$; $p=0,018$) (рис. 2).

При оценке обоняния Отечественным обонятельным тестом у 10 пациентов, которые завершили курс реабилитации из 10 сессий, у 7 (70%) участников отмечалась положительная динамика, у 3 (30%) – без изменений. По результатам оценки пороговой способности обоняния до и после завершения курса из

10 сессий отмечены изменения у 6 участников исследования: ID-133 – от 11 до 14 баллов, ID-134 – от 9 до 10 баллов, ID-139 – от 13 до 15 баллов, ID-140 – от 6 до 10 баллов, ID-143 – от 10 до 12 баллов, ID-144 – от 6 до 10 баллов. При оценке идентификационной способности обоняния изменения выявлены у 4 участников: ID-134 – от 12 до 13 баллов, ID-139 – от 7 до 18 баллов, ID-142 – от 9 до 12 баллов, ID-143 – от 12 до 15 баллов. На основании полученных результатов можно сделать вывод о том, что положительная динамика курса реабилитации может быть обусловлена улучшением как пороговой, так и идентификационной способности обоняния.

Исходя из анализа полученных баллов по тесту 1-й, 5-й и 10-й сессий, к 10-й сессии отмечается тенденция к улучшению как пороговой, так и идентификационной способности обоняния. При этом стоит отметить, что между 1-й и 5-й сессией не выявлено статистически значимых различий. Полученные данные по тесту соответствуют результатам попарного сравнения групп с применением критерия Вилкоксона (рис. 3).

Для спектрального анализа ЭЭГ подсчитывались мощности основных ЭЭГ ритмов: тета (4–7 Гц), альфа (8–12 Гц) и бета (13–30 Гц). Мощность диапазона подсчитывалась как площадь под кривой усредненного спектра затылочно- pariетальных отведений P3, PZ, P4, PO3, O1, OZ, O2, PO4. Было выявлено, что бета-ритм имеет статистически значимую тенденцию к росту в течение всего курса тренировок (линейная смешанная модель, $p=0,01$, коэффициент= $0,439\pm 0,129$), в то время как изменения мощностей тета и альфа-ритмов не достигали статистической значимости. Полученные данные могут быть интерпретированы как признак повышения когнитивной активности, а также увеличения вовлеченности в выполнение поставленных задач, поскольку бета-ритм был неоднократно показан как усиливаю-

№ п/п	Испытуемый / Patients	Точность различения запахов в сессии №, % / Accuracy of odor discrimination in session №, %									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ID-125	53,33	61,67	66,67	65	63,33	55	61,67	-	-	-
2	ID-137	53,33	76,67	50	51,67	65	68,33	68,33	70	60	-
3	ID-133	70	58,33	70	70	63,33	65	66,67	56,67	58,33	71,67
4	ID-134	73,33	70	81,67	96,67	88,33	81,67	86,67	88,33	81,67	90
5	ID-139	73,33	71,67	68,33	75	71,67	66,67	85	73,33	81,67	78,33
6	ID-140	55	73,33	66,67	66,67	80	75	81,67	65	65	71,67
7	ID-142	50	56,67	60	66,67	68,33	70	71,67	75	76,67	80
8	ID-143	63,33	65	63,33	66,67	73,33	70	80	73,33	90	86,67
9	ID-144	68,33	68,33	70	70	68,33	71,67	80	83,33	85	86,67
10	ID-122	88,33	80	83,33	78,33	71,67	90	88,33	96,67	88,33	-
11	ID-138	48,33	50	46,67	48,33	50	50	41,67	58,33	48,33	48,33
12	ID-145	66,67	65	66,67	65	66,67	65	66,67	68,33	66,67	66,67
13	ID-146	80	80	80	80	78,33	81,67	80	78,33	80	80
14	ID-121	80	75	86,67	71,67	80	70	-	-	-	-
15	ID-123	91,67	68,33	86,67	93,33	96,67	96,67	81,67	91,67	88,33	-

Рис. 1. Результаты пациентов при выполнении упражнения на дискриминацию запахов «Матрица»

Fig. 1. Results of patients when performing the exercise on the discrimination of odors "Matrix"

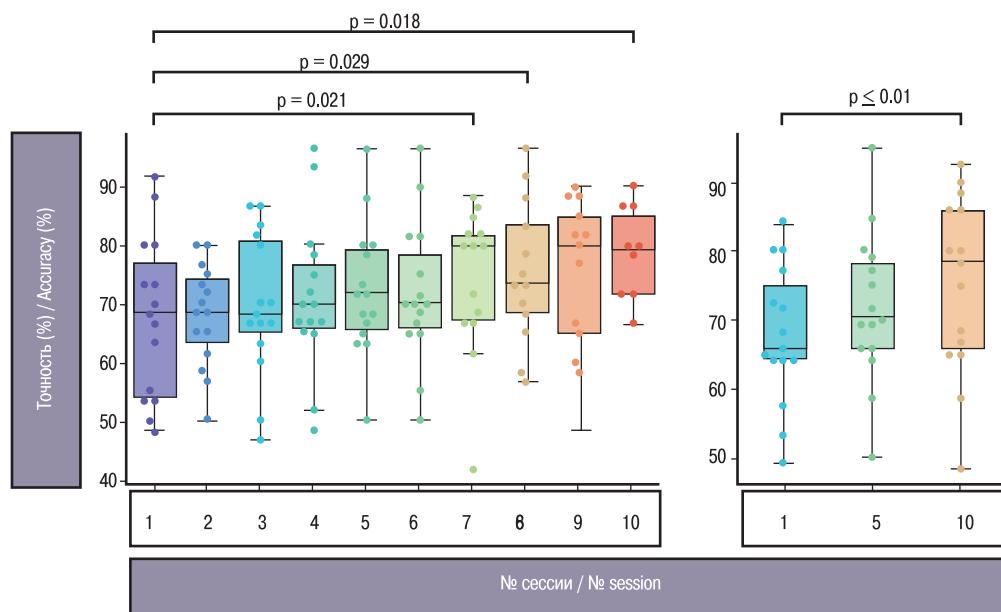


Рис. 2. Результаты попарного сравнения точности сессий обонятельной тренировки с применением критерия Вилкоксона
Fig. 2. Results of a paired comparison of the accuracy of olfactory training sessions using the Wilcoxon test

щийся при выполнении когнитивных задач, включая удержание информации в рабочей памяти и регуляцию исполнительного контроля [23]. При сравнении мощности бета-ритма во время выполнения упражнений с применением критерия Вилкоксона у пациентов отмечена тенденция к его уменьшению во время выполнения упражнения №2 на дискриминацию запахов ($W=574$; $p=0,0076$) (рис. 4).

Так как во время упражнения №1 на вдохание случайно распыленных запахов пациенту необходимо осуществлять вдох и выдох под голосовую команду без решения какой-либо задачи, возможно, полученные данные отражают временное переключение с более автоматических процессов восприятия

на выполнение задачи с необходимостью принятия решения, что снижает спонтанную когнитивную активность.

Обсуждение

По данным согласительного документа от 2023 г. по ольфакторной дисфункции, пациентам с постинфекционной дисфункцией обоняния рекомендовано проводить обонятельный тренинг. Курс реабилитации обычно включает в себя вдохание нескольких ароматов, в количестве от 3 до 8, ежедневно, с периодичностью 1–2 раза в день, продолжительностью от 4 до 6 месяцев. Распространенной практикой является исполь-

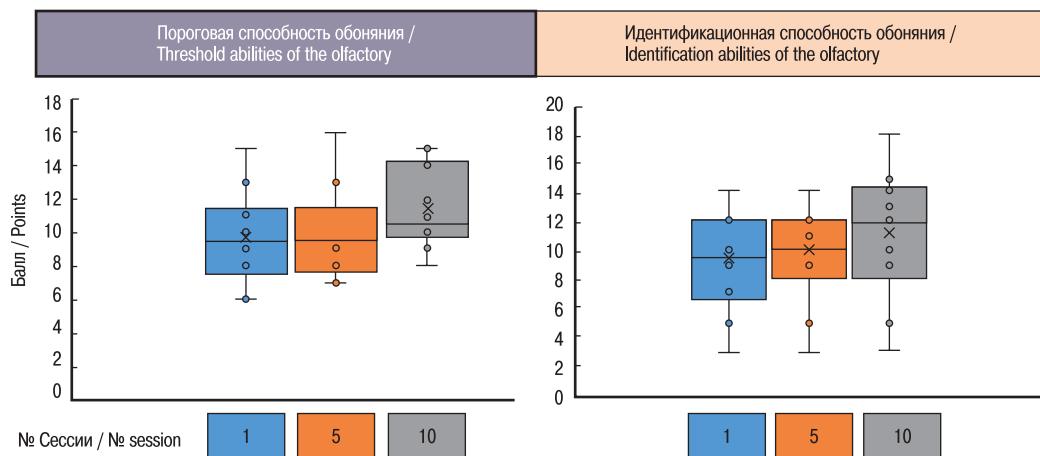


Рис. 3. Результаты оценки пороговой и идентификационной способностей обоняния Отечественным обонятельным тестом 1-й, 5-й и 10-й сессий
Fig. 3. Results of the assessment of threshold and identification abilities of the olfactory by the Russian Olfactory Test of the 1st; 5th and 10th sessions

Синий цвет – сессия 1, оранжевый цвет – сессия 5, серый цвет – сессия 10.

Fig. 3. Results of the assessment of threshold and identification abilities of the olfactory by the Russian Olfactory Test of the 1st; 5th and 10th sessions
Blue color – session 1, orange color – session 5, gray color – session 10.

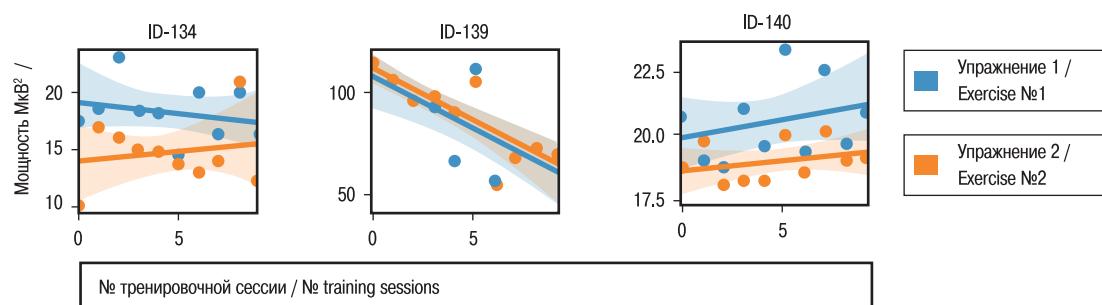


Рис. 4. Примеры изменения мощности бета-ритма у пациентов ID-134; ID-139; ID-140, завершивших курс из 10 тренировочных сессий
Синий цвет – мощность во время выполнения упражнения №1; оранжевый цвет – упражнение №2.

Fig. 4. Examples of changes in beta rhythm of EEG in patients ID-134, ID-139, ID-140 who completed a course of 10 training sessions
Blue color – exercise №1, orange color – exercise №2.

зование ароматов гвоздики, лимона, розы, эвкалипта. [24] Особенностью такого вида тренировок является длительность курса, пациент выполняет исследования в домашних условиях самостоятельно.

Цель данной работы заключалась в оценке возможности изменения подхода к обонятельным тренировкам за счет выполнения ежедневного курса упражнений в условиях клиники с большей длительностью одного сеанса тренировок (в среднем 45 минут) и использовании определенного набора упражнений. В настоящем исследовании тренировка осуществлялась с использованием 6 запахов (дыня, шоколад, липа, мята, дым и апельсин) при помощи аромадиффузора (Aroma Shooter), под контролем врача-оториноларинголога. Данный метод ранее не применялся с целью реабилитации нарушений обоняния.

Метод обладает несколькими преимуществами. Во-первых, подача запахов осуществляется при помощи диффузора «Aroma Shooter» на одинаковом расстоянии, с одинаковой частотой, что обеспечивает стабильность подачи стимула. Во-вторых, возрастаает приверженность пациентов тренировке за счет проведения ее под контролем специалиста и увлекательной парадигмы. В-третьих, комплекс обладает возможностью отслеживания изменений активности головного мозга посредством записи ЭЭГ. Такой нейроинтерфейс относится к категории пассивных, но в будущем могут оказаться полезными активные ольфакторные нейроинтерфейсы, использующие обратную связь по ритмам ЭЭГ [25].

В исследовании участвовали 15 пациентов с поствирусной дизосмиией. Было отмечено улучшение обоняния у 70% пациентов, завершивших полный курс тренировок по данным Отечественного обонятельного теста. Приверженность пациентов тренировкам составила 66,6%. Улучшение пороговой и идентификационной функций обоняния составили от 1 до 4 баллов и от 1 до 11 баллов соответственно. Данные результаты не противоречат результатам исследований классического тренинга. Так, A.W. Fjaeldstad и соавт. в 2023 г. провели курс обонятельного тренинга 52 пациентам с постинфекционной дизосмиией. Тренировка проводилась с применением 3–4 эфирных масел, которые необходимо было вдыхать 2 раза в день в течение 3 и более месяцев. Испытуемым необходимо было приобрести ароматы и вдыхать их самостоятельно. Оценка обоняния проводилась с применением Sniffin'sticks test, осуществлялся подсчет суммы баллов при оценке всех способностей обоняния: порога, дифференцировки и идентификации – TDI. По результатам исследования значимое улучшение обоняния отмечали 23% пациентов, показатель TDI увеличился на 5,5 балла. При этом

соблюдали режим тренировки 54% испытуемых [26]. S.D. Le Bon и соавт. в 2021 г. также провели обонятельный тренинг 18 пациентам с постинфекционной потерей обоняния. Во время тренировки необходимо было вдыхать 4 запаха (гвоздика, лимон, роза, эвкалипт) 2 раза в день в течение 10 недель. Оценка динамики лечения проводилась с применением Sniffin'sticks test. У пациентов было выявлено улучшение обоняния, увеличение TDI на 2,1 балла по сравнению с исходным. Приверженность пациентов тренировкам составила 31% [27].

По результатам работ можно отметить большую приверженность пациентов лечению в данном исследовании и значительно меньшую длительность курса тренировок при большей длительности одной тренировки.

Относительно близким к нашей работе является способ коррекции ольфакторной дисфункции, предложенный Т.Ю. Владимировой, А.В. Куренковым и соавт. в 2024 г. Способ заключается в проведении обонятельного тренинга с применением 15 ароматов и программно-аппаратного комплекса «Revishell», который включает в себя устройство для подачи запахов, специальное программное обеспечение для проведения тренировок. По данным клинического случая пациентки с постинфекционной дизосмиией после курса реабилитации наблюдался рост числа идентифицируемых запахов (от 4 эфирных масел до 14), а также увеличение амплитуды бета-ритма по данным ЭЭГ [28]. Отличие этого способа заключается в большем числе ароматов и добавлении визуальных изображений, ассоциирующихся с запахом при проведении тренировки. В настоящем исследовании также отмечена тенденция к росту бета-ритма на ЭЭГ, что представляет научный интерес и потенциально может стать основой для разработки новых критерии оценки динамики лечения.

Данная работа показала эффективность короткого курса интенсивных ольфакторных тренировок. При этом недостаточно данных для формирования определенной стратегии ольфакторной тренировки. В дальнейшем мы считаем необходимым проведение сравнительного исследования с классической самостоятельной тренировкой обоняния. Кроме того, определенный интерес для исследования представляет как увеличение длительности курса, так и повторение нескольких курсов тренировок.

Заключение

После проведения полного курса реабилитации ольфакторной дисфункции было отмечено улучшение как пороговой, так и

идентификационной способностей обоняния у 70% участников исследования. Полученные данные подтверждают эффективность обонятельного тренинга на программно-аппаратном комплексе с автоматизированной подачей ароматизаторов и обосновывают целесообразность дальнейших исследований коротких интенсивных тренировок в реабилитации пациентов с ольфакторной дисфункцией.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Auinger A.B., Besser G., Liu D.T., et al. Long-term impact of olfactory dysfunction on daily life. *Wiener klinische Wochenschrift*. 2021;133(19–20):1004–11. <https://doi.org/10.1007/s00508-020-01751-5>.
2. Haehner A., Tosch C., Wolz M., et al. Olfactory Training in Patients with Parkinson's Disease. Matsunami H (ed.) *PLoS ONE*. 2013;8(4):e61680. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0061680>.
3. Khurana K., Singh C.V. Management of Anosmia in COVID-19: A Comprehensive Review. *Cureus*. 2022. <https://doi.org/10.7759/cureus.30425>.
4. Hu B., Gong M., Xiang Y., et al. Mechanism and treatment of olfactory dysfunction caused by coronavirus disease 2019. *J. Translat. Med.* 2023;21(1):829. <https://doi.org/10.1186/s12967-023-04719-x>.
5. Duan H.G., Ji F., Yan M.X. Treatment of Postinfectious Olfactory Dysfunction Using Corticosteroids. *Ear Nose Throat J*. 2024;103(2):NP108–12. <https://doi.org/10.1177/01455613211040368>.
6. Fokkens W.J., Lund V.J., Hopkins C., et al. European Position Paper on Rhinosinusitis and Nasal Polyps 2020. *Rhinol. J*. 2020;0(0):1–464. <https://doi.org/10.4193/Rhin20.600>.
7. Hura N., Xie D.X., Choby G.W., et al. Treatment of post-viral olfactory dysfunction: an evidence-based review with recommendations. *Int. Forum Allergy Rhinol.* 2020;10(9):1065–86. <https://doi.org/10.1002/alr.22624>.
8. Hummel T., Liu D.T., Müller C.A., et al. Olfactory dysfunction: etiology, diagnosis, and treatment. *Deutsches Ärzteblatt international*. 2023. <https://doi.org/10.3238/arzbebl.m2022.0411>.
9. Hwang S.H., Kim J.S., Choi B.Y., et al. Practical Review of Olfactory Training and COVID-19. *J. Rhinol.* 2022;29(3):127–33. <https://doi.org/10.18787/jr.2022.00407>.
10. Yuan F., Huang T., Wei Y., Wu D. Steroids and Olfactory Training for Postviral Olfactory Dysfunction: A Systematic Review. *Frontiers in Neuroscience*. 2021;15:708510. <https://doi.org/10.3389/fnins.2021.708510>.
11. Pires ÍDAT, Steffens S.T., Mocelin A.G., et al. Intensive Olfactory Training in Post-COVID-19 Patients: A Multicenter Randomized Clinical Trial. *Am. J. Rhinol. Allergy*. 2022;36(6):780–7. <https://doi.org/10.1177/19458924221113124>.
12. Hu B., Zhang J., Gong M., et al. Research Progress of Olfactory Nerve Regeneration Mechanism and Olfactory Training. *Ther. Clin. Risk Management*. 2022;18:185–95. <https://doi.org/10.2147/TCRM.S354695>.
13. Pieniak M., Oleszkiewicz A., Avaro V., et al. Olfactory training – Thirteen years of research reviewed. *Neurosci. Biobehav. Rev.* 2022;141:104853. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2022.104853>.
14. Koyama S., Heinbockel T. Chemical Constituents of Essential Oils Used in Olfactory Training: Focus on COVID-19 Induced Olfactory Dysfunction. *Front. Pharmacol.* 2022;13:835886. <https://doi.org/10.3389/fphar.2022.835886>.
15. Donelli D., Antonelli M., Valussi M. Olfactory training with essential oils for patients with post-COVID-19 smell dysfunction: A case series. *Eur. J. Integrat. Med.* 2023;60:102253. <https://doi.org/10.1016/j.eujim.2023.102253>.
16. Bérubé S., Demers C., Bussière N., et al. Olfactory Training Impacts Olfactory Dysfunction Induced by COVID-19: A Pilot Study. *ORL*. 2023;85(2):57–66. <https://doi.org/10.1159/000528188>.
17. Delgado-Lima A.H., Bouhaben J., Delgado-Losada M.L. Maximizing Participation in Olfactory Training in a Sample with Post-COVID-19 Olfactory Loss. *Brain Sci.* 2024;14(7):730. <https://doi.org/10.3390/brainsci14070730>.
18. Li Z., Pellegrino R., Kelly C., Hummel T. Olfactory training: perspective from people who were disturbed by their smell problems. *Eur. Arch. Oto-Rhino-Laryngol.* 2024;281(12):6423–30. <https://doi.org/10.1007/s00405-024-08911-7>.
19. Буланов В.А. Патент № RU2768172C1 Российской Федерации, МПК A61H 99/00 (2006.01), A61M 11/00 (2006.01), A61M 15/00 (2006.01), A61B 5/369 (2021.01). Система и способ реабилитации (восстановления) обоняния и вкуса, а также коррекции эмоциональных и когнитивных расстройств с применением интерфейса мозг-компьютер; №2021104994: заявл. от 26.02.2021; опубл. 23.03.2022.
20. Lebedeva G.V., Svistushkin M.V., Selezneva L.V., et al. Development and validation of Russian olfactory test. *Rus. Bull. Otorhinolaryngol.* 2024;89(3):41. <https://doi.org/10.17116/otorino20248903141>.
21. Лебедева Г.В., Свистушкин М.В., Селезнева Л.В. и др. Возможности использования отечественного обонятельного теста в диагностике типовых форм ольфакторной патологии. *РМЖ. Медицинское обозрение*. 2024;8(8):470–6. Doi: 10.32364/2587-6821-2024-8-8-5.
22. Morozova M., Bikbayova A., Bulanov V., Lebedev M.A. An olfactory-based Brain-Computer Interface: electroencephalography changes during odor perception and discrimination. *Front. Behavior. Neurosci.* 2023;17:1122849. <https://doi.org/10.3389/fnbeh.2023.1122849>.
23. Schmidt R., et al. Beta oscillations in working memory, executive control of movement and thought, and sensorimotor function. *J. Neurosci.* 2019;39(42):8231–8.
24. Whitcroft K.L., Altundag A., Balungwe P., et al. Position paper on olfactory dysfunction. *Rhin.* 2023;61(33):1–131.
25. Medvedeva A., et al. The development and testing of olfactory-based neurofeedback for the EEG alpha rhythm. *Neurosci. Behavior. Physiol.* 2024;54(2):177–86.
26. Fjaeldstad A.W., Ovesen T., Stankevici D., Ovesen T. Olfactory training in long COVID-19 patients with lasting symptoms including olfactory dysfunction. *Danish Med. J.* 2023;70(3):A09220568.
27. Le Bon S.D., Konopnicki D., Pisarski N., et al. Efficacy and safety of oral corticosteroids and olfactory training in the management of COVID-19-related loss of smell. *Eur. Arch. Otorhinolaryngol.* 2021;278(8):3113–7. Doi: 10.1007/s00405-020-06520-8.
28. Колсанов А.В., Чаплыгин С.С., Ровное С.В. и др. Патент №2791921C2 Российской Федерации, МПК A61B 5/381(2021.01), A61B 5/08(2006.01), A61B 5/02(2006.01). Устройство для диагностики и реабилитации обонятельных нарушений с возможностью компьютерного управления и интеграции с системой биологической обратной связи: №2021125935: заявл. 02.09.2021; опубл. 14.03.2023.

Поступила 25.08.2025

Получены положительные рецензии 01.10.25

Принята в печать 24.10.25

Received 25.08.2025

Positive reviews received 01.10.25

Accepted 24.10.25

Вклад авторов. В.М. Свистушкин – концепция статьи. М.А. Лебедев – концепция и дизайн исследования, утверждение окончательного варианта статьи. Г.В. Лебедева – написание текста. В.П. Соболев, М.А. Морозова – сбор и обработка материала. Л.В. Селезнева – обзор литературы. М.В. Свистушкин – перевод на английский язык, анализ материала. М.А. Морозова – статистическая обработка. В.М. Свистушкин, М.А. Лебедев – редактирование.

Contribution of authors. V.M. Svistushkin – concept of the article. M.A. Lebedev – study concept and design, approval of the final version of the article. G.V. Lebedeva – text development. V.P. Sobolev, M.V. Morozova – collection and processing of material. L.V. Selezneva – literature review. M.V. Svistushkin – translation into English, material analysis. M.V. Morozova – statistical processing. V.M. Svistushkin, M.A. Lebedev – editing.

Информация об авторах:

Лебедева Гая Валерьевна – ассистент кафедры болезней уха, горла и носа, Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет). Адрес: 119991 Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2; e-mail: gde12@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9697-2597>

Свистушкин Михаил Валерьевич – доцент кафедры болезней уха, горла и носа ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет). Адрес: 119991 Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2; e-mail: svistushkin@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8552-1395>

Селезнева Лилия Валерьевна – ассистент кафедры болезней уха, горла и носа, Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет). Адрес: 119991 Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2; e-mail: selezneva_l_v@staff.sechenov.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5296-0463>

Соболев Василий Петрович – доцент кафедры болезней уха, горла и носа ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет). Адрес: 119991 Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2; e-mail: sobolev_v_p@staff.sechenov.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7372-3299>

Свистушкин Валерий Михайлович – заведующий кафедры болезней уха, горла и носа ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет). Адрес: 119991 Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2; e-mail: svvm3@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7414-1293>

Морозова Марина Витальевна – младший научный сотрудник Центра нейрокогнитивных исследований (МЭГ-центр), Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ). Адрес: 123290 Москва, Шелепихинская набережная, д. 2а, стр. 2; e-mail: M.Morozova.V@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0529-8777>

Лебедев Михаил Альбертович – профессор кафедры математического анализа механико-математического факультета МГУ им. Ломоносова. Адрес: 119234 Москва, ул. Колмогорова д. 1; e-mail: mikhail.a.lebedev@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0355-8723>

Information about the authors:

Lebedeva Gaya Valerievna – assistant for ear, nose and throat department FSAEI HE I.M. Sechenov First MSMU of MOH of Russia (Sechenovskiy University). Address: 119991 Moscow, Trubetskaya str., 8–2; e-mail: gde12@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9697-2597>

Svistushkin Mikhail Valerievich – associate Professor for ear, nose and throat department FSAEI HE I.M. Sechenov First MSMU of MOH of Russia (Sechenovskiy University). Address: 119991 Moscow, Trubetskaya str., 8–2; e-mail: svistushkin@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8552-1395>

Selezneva Lilia Valeryevna – assistant for ear, nose and throat department FSAEI HE I.M. Sechenov First MSMU of MOH of Russia (Sechenovskiy University). Address: 119991 Moscow, Trubetskaya str., 8–2; e-mail: selezneva_l_v@staff.sechenov.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5296-0463>

Sobolev Vasily Petrovich – associate Professor for ear, nose and throat department FSAEI HE I.M. Sechenov First MSMU of MOH of Russia (Sechenovskiy University). Address: 119991 Moscow, Trubetskaya str., 8–2; e-mail: sobolev_v_p@staff.sechenov.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7372-3299>

Svistushkin Valeriy Mikhailovich – head for the ear, nose and throat department FSAEI HE I.M. Sechenov First MSMU of MOH of Russia (Sechenovskiy University). Address: 119991 Moscow, Trubetskaya str., 8–2; e-mail: svvm3@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7414-1293>

Morozova Marina Vitalievna – Researcher Assistant at the Center for Neurocognitive Research (MEG Center), Moscow State University of Psychology & Education (MSUPE). Address: 123290 Moscow, Shelepkhinskaya embankment, 2a, building 2; e-mail: M.Morozova.V@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0529-8777>

Lebedev Mikhail Albertovich – Professor of the Department of Mathematical Analysis of the Faculty of Mechanics and Mathematics, Lomonosov Moscow State University. Address: 119234 Moscow, str. Kolmogorova 1; e-mail: mikhail.a.lebedev@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0355-8723>

© Team of authors, 2025 / ©Коллектив авторов, 2025
 3.1.25. Radiation diagnostics / 3.1.25. Лучевая диагностика

Digital approach to the treatment of large jaw cysts: A clinical study

A.A. Lysenko ¹, A.I. Yaremenko ², V.M. Ivanov ³, I.S. Zheleznyak ⁴,
 A.V. Vasiliev ^{2,5}, R.A. Studenikin ¹, A.A. Prokofeva ²

¹Department of Surgical Dentistry and Outpatient Maxillofacial Surgery, Research Institute of Dentistry and Maxillofacial Surgery, St. Petersburg, Russia

²Department of Maxillofacial Surgery, First Pavlov State Medical University of St. Petersburg, St. Petersburg, Russia
 3 Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, Saint Petersburg, Russia

⁴Department of Radiology with Ultrasound Diagnostics, Federal State Budgetary Military Education Institution of Higher Education Kirov Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russia

⁵North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russia

Contacts: Alina Arkadyevna Prokofeva – e-mail: prokofeva.alina@mail.ru

Цифровая концепция лечения объемных кист челюстей. Клиническое исследование

А.В. Лысенко ¹, А.И. Яременко ², В.М. Иванов ³, И.С. Железняк ⁴,
 А.В. Васильев ^{2,5}, Р.А. Студеникин ¹, А.А. Прокофьева ²

¹Отделение хирургической стоматологии и амбулаторной челюстной-лицевой хирургии научно-исследовательского института стоматологии и челюстно-лицевой хирургии, Санкт-Петербург, Россия

²Кафедра челюстно-лицевой хирургии Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета им. акад. И.П. Павлова, Санкт-Петербург, Россия

³Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Санкт-Петербург, Россия

⁴Кафедра рентгенологии и радиологии с курсом ультразвуковой диагностики Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия

⁵Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург, Россия

Контакты: Прокофьева Алина Аркадьевна – e-mail: prokofeva.alina@mail.ru

大体积颌骨囊肿的数字化治疗方法：临床研究

A.A. Lysenko ¹, A.I. Yaremenko ², V.M. Ivanov ³, I.S. Zheleznyak ⁴,
 A.V. Vasiliev ^{2,5}, R.A. Studenikin ¹, A.A. Prokofeva ²

¹圣彼得堡牙科与口腔颌面外科研究所口腔颌面外科科室, 圣彼得堡, 俄罗斯

²俄罗斯联邦首届圣彼得堡国立医科大学 (学者I.P. Pavlov) 口腔颌面外科教研室, 圣彼得堡, 俄罗斯

³彼得大帝圣彼得堡理工大学, 圣彼得堡, 俄罗斯

⁴俄罗斯联邦国家预算军事高等教育机构“S.M. 基洛夫军事医学院”放射科与超声诊断科, 圣彼得堡, 俄罗斯

⁵I.I. 梅奇尼科夫西北国立医科大学, 圣彼得堡, 俄罗斯

联系人: Prokofieva Alina Arkadyevna — e-mail: prokofeva.alina@mail.ru

Background. Maxillofacial cysts are a common condition that significantly impacts quality of life, causing bone destruction, pain, and functional impairments. Decompression using a fistula is an effective first step in the management of large jaw cysts; however, conventional decompression devices have limitations, including fixation difficulties, patient discomfort, and a higher risk of secondary infection. A promising approach involves the use of splints fabricated individually using digital planning and additive technologies; nonetheless, comparative data evaluating their effectiveness remain limited.

Aim. This study aimed to assess the clinical effectiveness of digitally designed individually manufactured decompression devices for jaw cysts.

Objective. To develop a digital concept for the treatment of large jaw cysts.

Material and methods. An interventional, single-centre, prospective, selective, controlled, open, randomised clinical trial was conducted. The study included 63 patients aged 21 to 75 years with jaw cysts larger than 2 cm³ involving critical anatomical structures. Patients were randomised into two groups: experimental (individualised 3D-printed splint, n=36) and control (standard splint, n=27).

Results. Patients in the experimental group demonstrated significantly greater reduction in cyst volume (62.01% vs. 54.24%; p<0.001) and cortical plate regeneration (65.8% vs. 59%; p=0.004). Moreover, patients in the experimental group experienced no pain, discomfort, or quality-of-life deterioration (p<0.001).

Conclusion. The proposed digital concept of individualised splint fabrication demonstrates clinical efficacy, enhances cyst volume reduction, promotes cortical regeneration, and significantly improves patient comfort compared to conventional methods.

Keywords: large jaw cysts, digital dentistry, 3D printing, cyst decompression, cone-beam computed tomography, individualised splint, bone regeneration; maxillofacial surgery

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Funding source. This work was supported by the Research Foundation Flanders (grant 23-21-00349).

For citation: Lysenko A.A., Yaremenko A.I., Ivanov V.M., Zheleznyak I.S., Vasilev A.V., Studenikin R.A., Prokofyeva A.A. Digital approach to the treatment of large jaw cysts: A clinical study. *Head and neck. Head and Neck. Russian Journal.* 2025;13(4):72–83

Doi: 10.25792/HN.2025.13.4.72-83

The authors are responsible for the originality of the data presented and the possibility of publishing illustrative material – tables, drawings, photographs of patients.

Обоснование. Кисты челюстно-лицевой области – распространенная патология, которая существенно влияет на качество жизни пациентов, вызывая деструкцию костной ткани, болевой синдром и функциональные нарушения. Эффективным первым этапом лечения крупных кист является декомпрессия с применением фистулы, однако стандартные декомпрессионные устройства зачастую имеют сложности фиксации, вызывают дискомфорт при использовании и имеют риски осложнений. Перспективным подходом к решению данных проблем является применение персонализированных полимерных капп, однако сравнительных исследований их эффективности недостаточно. Настоящее исследование направлено на оценку клинической эффективности персонализированных капп с использованием цифрового планирования и аддитивных технологий.

Цель исследования. Разработка цифровой концепции лечения объемных кист челюстей.

Материал и методы. Проведено интервенционное одноцентровое проспективное выборочное контролируемое неослепленное рандомизированное клиническое исследование на базе ПСБГМУ им. И.П. Павлова Минздрава РФ. Включены пациенты от 21 до 75 лет с кистами более 2 см³, вовлекающими важные анатомические структуры. Пациенты (n=63) были рандомизированы в группы: основная (индивидуальная 3D-печатная фистула, n=36), контрольная (стандартная фистула, n=27). Первичным исходом была динамика уменьшения объема кист, оцененная по данным КЛКТ через 9 месяцев.

Результаты. Основная группа показала статистически значимо более выраженное уменьшение объема кист (62,01% против 54,24%; p<0,001). Пациенты основной группы не испытывали болевых ощущений, неудобства и ухудшения качества жизни (p<0,001).

Заключение. Предложенный метод цифрового планирования и индивидуализированной декомпрессии эффективен, улучшает результаты лечения, комфорт пациентов и снижает риск осложнений.

Ключевые слова: объемные кисты челюстей, цифровая стоматология, 3D-печать, декомпрессия кист, конусно-лучевая компьютерная томография, индивидуализированная фистула, регенерация костной ткани, челюстно-лицевая хирургия, цифровое моделирование; качество жизни пациентов

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Финансирование. Научное исследование проведено при поддержке Российского научного фонда (грант РНФ № 23-21-00349).

Для цитирования: Лысенко А.В., Яременко А.И., Иванов В.М., Железняк И.С., Васильев А.В., Студеникин Р.А., Прокофьева А.А. Цифровая концепция лечения объемных кист челюстей. *Клиническое исследование. Head and neck. Голова и шея. Российский журнал.* 2025;13(4):72–83

Doi: 10.25792/HN.2025.13.4.72-83

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

背景: 颌面部囊肿是临床常见疾病，可通过骨质破坏、疼痛综合征和功能障碍显著降低患者生活质量。通过造瘘减压是治疗大体积颌骨囊肿的一种有效一期处理方法，但传统造瘘装置存在固定困难、患者不适及继发感染风险较高等局限。一种具有前景的策略是利用数字化规划和增材制造技术制备个体化夹板式造瘘装置，但关于其疗效的对照研究仍然有限。

目的: 本研究旨在评估数字化设计并个体化制备的造瘘夹板在颌骨囊肿减压治疗中的临床有效性。

研究任务: 建立大体积颌骨囊肿治疗的数字化概念。

材料与方法: 本研究为干预性、单中心、前瞻性、选择性、对照、非盲、随机对照临床试验。共纳入63例颌骨囊肿患者，年龄21–75岁，囊肿体积均大于2 cm³，且累及重要解剖结构。患者随机分为两组：实验组（个体化3D打印造瘘装置，n=36）和对照组（传统造瘘装置，n=27）。

结果：实验组患者的囊肿体积缩小幅度显著更大 (62.01% vs. 54.24%; $p<0.001$)，皮质骨板再生程度亦明显优于对照组 (65.8% vs. 59%; $p=0.004$)。此外，实验组患者未出现疼痛、不适或生活质量下降 ($p<0.001$)。

结论：所提出的个体化数字化造瘘设计概念具有明确的临床疗效，可增强囊肿体积缩小和皮质骨再生，并较传统方法显著改善患者舒适度。

关键词：大体积颌骨囊肿，数字化牙科，3D打印，囊肿减压，锥形束CT，个体化造瘘装置，骨再生，口腔颌面外科

利益冲突：作者声明无利益冲突。

经费来源：本研究获得弗拉芒研究基金会资助（资助号 23 21 00349）

引用格式：Lysenko A.A., Yaremenko A.I., Ivanov V.M., Zheleznyak I.S., Vasiliev A.V., Studenikin R.A., Prokofyeva A.A. Digital approach to the treatment of large jaw cysts: A clinical study. Head and neck. Head and Neck. Russian Journal. 2025;13(4):72–83

Doi: 10.25792/HN.2025.13.4.72-83

作者对所呈现数据的原创性以及发表插图材料（表格、图示、患者照片）的可能性负责。

Обоснование

Кисты челюстно-лицевой области являются распространенной патологией, которая может существенно влиять на качество жизни пациентов [1]. Эти образования представляют собой полостные структуры, заполненные жидкостью и могут приводить к деформации костной ткани, болевому синдрому, нарушениям функции жевания и речи. Согласно эпидемиологическим данным, распространенность кист в данной области составляет от 5 до 10% среди населения, что делает данную патологию важной проблемой в стоматологической практике [2, 3].

Декомпрессия с помощью фистулы является эффективным первым этапом лечения кист челюстей [4]. Этот метод особенно актуален при крупных кистах, поскольку позволяет постепенно уменьшить объем кистозной полости, снизить риск повреждения близлежащих анатомических структур (гайморова пазуха, полость носа, нижнечелюстной канал, корни зубов) и уменьшить вероятность осложнений при последующем хирургическом лечении [5]. Данные преимущества делают декомпрессию методом выбора в лечении крупных кист челюстей.

Существует множество устройств, предназначенных для декомпрессии кист, основным элементом которых является трубка, обеспечивающая отвод жидкости из полости кисты и фиксируемая к костным, зубным или мягким тканям. В этой роли используются уретральные катетеры, инфузионные системы, назогастральные зонды, шприцы, стенты и внутривенные катетеры. Не исключается и использование несъемных ортодонтических конструкций для фиксации декомпрессирующих трубок [6–8]. Однако традиционные методы декомпрессии, в которых применяются стандартные устройства, часто оказываются недостаточно эффективными из-за сложности фиксации, дискомфорта для пациента и увеличенного риска развития вторичных инфекций [6, 9–11].

Перспективным направлением в лечении кист челюстно-лицевой области является применение индивидуально изготовленных кпп. Эти устройства, адаптированные к анатомическим особенностям пациента, способствуют повышению эффективности декомпрессии и повышению комфорта пациента. Аналогичный подход персонализированной хирургической

навигации с применением индивидуализированных 3D-моделей успешно используется в абдоминальной, челюстно-лицевой, онкологической хирургии, нейрохирургии для предоперационного планирования и интраоперационного контроля [12, 13]. Однако данные о сравнении эффективности индивидуальных кпп с традиционными методами остаются ограниченными, что подчеркивает необходимость проведения дополнительных сравнительных исследований для объективной оценки клинической целесообразности использования индивидуальных кпп в лечении данной патологии.

Настоящее исследование направлено на решение данной проблемы путем анализа клинических и пациент-ориентированных показателей, что позволит выработать обоснованные рекомендации по применению индивидуальных кпп в практике.

Целью данного исследования является разработка цифровой концепции лечения объемных кист челюстей.

Материал и методы

Было выполнено интервенционное (экспериментальное) одноцентровое проспективное выборочное контролируемое неослепленное рандомизированное клиническое исследование. Сроки проведения исследования с 2021 по 2024 г.

Критерии включения:

1. Возраст от 21 до 75 лет вне зависимости от пола.
2. Объем кисты $>2 \text{ см}^3$, затрагивающей как минимум одну из следующих анатомических структур: зубы, канал нижнечелюстного нерва, верхнечелюстную пазуху, носовую полость.
3. Наличие в истории болезни результатов конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ) челюстей (DICOM-файл).
4. Рентгенологические признаки объемного образования челюстных костей (ОЧК).
5. Отсутствие рентгенологических признаков инвазии объемного образования в мягкие ткани челюстно-лицевой области.
6. Наличие гистологической верификации диагноза.

Критерии исключения:

1. Возраст младше 21 и старше 75 лет.
2. Пациенты с признаками системных заболеваний.
3. Прием антирезорбтивных препаратов в анамнезе.
4. Период беременности и лактации.

5. Подозрение на злокачественное образование челюстных костей.
6. Клинические случаи без данных КЛКТ челюстей.
7. Клинические случаи без гистологической верификации диагноза.

Исследование проведено в отделении стоматологии хирургической и амбулаторной челюстно-лицевой хирургии клиники стоматологии НИИ стоматологии и челюстно-лицевой хирургии ГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава РФ. Оценивали данные анамнеза пациентов, клиническую картину заболевания и данные рентгенологических методов исследования – КЛКТ

Перед началом исследования пациентам было выполнено КЛКТ челюстей, контрольное КЛКТ – через 9 месяцев после оперативного вмешательства ± 22 дня.

Пациенты были случайным образом распределены в группы с использованием метода блоковой рандомизации. Процесс включал следующие этапы:

- генерация случайной последовательности номеров с помощью компьютерной программы;
- блоки пациентов формировались в диапазоне соотношения 3:2–2:1 (две трети – основная группа, одна треть – группа сравнения);
- назначение пациентам идентификационного кода перед вмешательством;
- окончательное распределение в группы осуществлялось сотрудником, не вовлеченным в процесс лечения, чтобы избежать предвзятости.

Согласно критериям соответствия, были отобраны 63 пациента с диагнозом киста челюсти (K09; МКБ-10), рандомизация в 2 группы: основная группа ($n=36$) – проведение лечения с использованием 3D-печатной индивидуальной фистулы; группа сравнения ($n=27$) – проведение лечения с использованием стандартизированной фистулы без предварительного компьютерного моделирования (рис. 1).

Перед началом исследования пациентам была выполнена КЛКТ челюстей и интраоральное сканирование зубных рядов. Исследование проводилось на компьютерном томографе Planmesa. Условия сканирования: поле зрения (FOV) 15×20 см, размер вокселя 200 мкм, вращение на 270° , время экспозиции 12 секунд, напряжение трубки 90 кВ и ток трубки 8,0 мА. Формат изображения DICOM. Интраоральное сканирование проводили с использованием iTero Element (Align Technology, США, Калифорния). Формат STL. Данные DICOM экспорттировали в программу 3D-slicer 4.10.2 (Boston, MA, США) для интерпретации данных об исходных характеристиках образования.

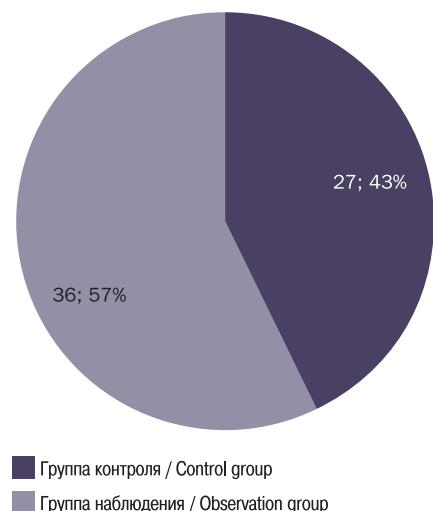


Рис. 1. Распределение исследуемых по группам наблюдения
Fig. 1. Distribution of subjects by group

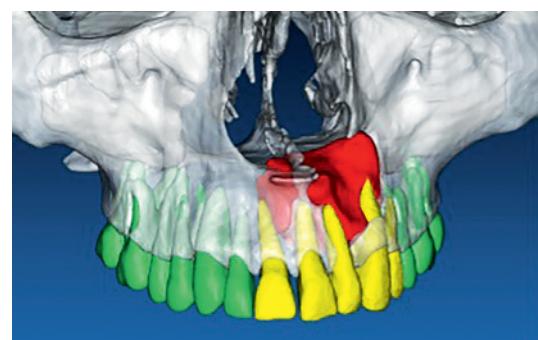


Рис. 2. 3D-реконструкция зоны интереса
красным отмечено ООЧК, желтым – зубы, вовлеченные в ООЧК.
Fig. 2. 3D reconstruction of the region of interest
in jaw lesion is indicated in red; involved teeth – in yellow.

В программе проводилась полуавтоматическая сегментация зоны интереса с выделением 3D-объектов зоны интереса: объемного образования челюсти, вовлеченных и прилегающих зубов и анатомических образований (рис. 2). После получения 3D-объекта образования выполняли его измерения (длина, ширина). Объем образования программа рассчитывала автоматически после сегментации образования (рис. 3).

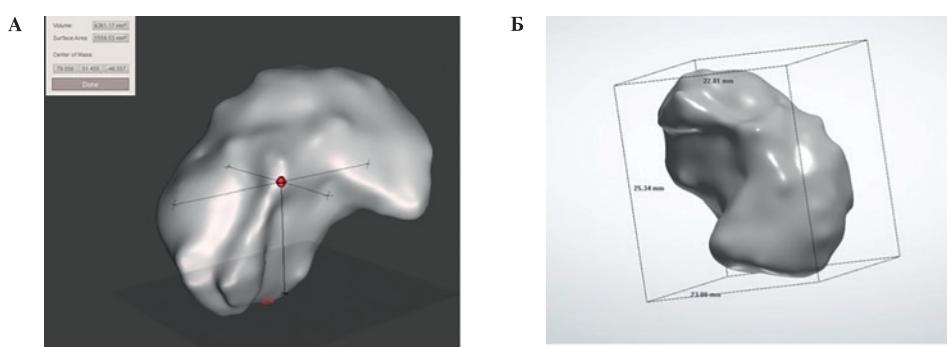


Рис. 3. а, б: измерения сегментированного образования, автоматический расчет его объема
Fig. 3. a, b: measurements of segmented lesion and automated calculation of its volume

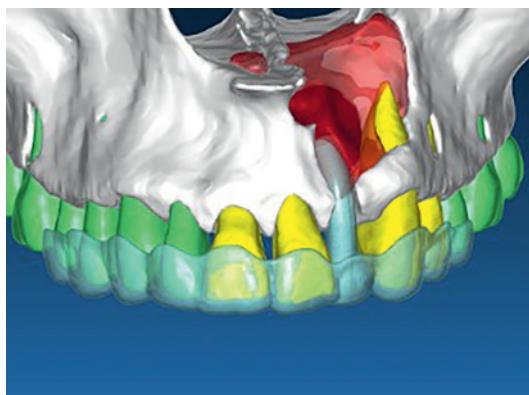


Рис. 4. Этап моделирования индивидуальной фистулы

1 – опорная часть, 2 – дренажная часть.

Fig. 4. Modelling of individual splint

1 – fixation component, 2 – drainage component.

Полученные данные использовали для определения взаимосвязи образования с анатомическими объектами, определения тактики лечения и оптимального места установки фистулы.

Методика декомпрессии объемных кист челюстей с использованием индивидуальной фистулы

Планирование дизайна индивидуальной фистулы проводили с помощью ПО для планирования дентальной имплантации Real Guide 5.3 (3DIEMME srl, Италия). После определения оптимального доступа для установки фистулы приступали к ее моделированию. Условно, конструкцию индивидуальной фистулы можно разделить на две конструктивные составляющие: опорная, фиксирующаяся на зубной ряд, и дренажная (трубка, отверстие). Врач-стоматолог-ортопед согласовывал оптимальное размещение опорной части фистулы. В случае благоприятных окклюзионных условий, опорную часть моделировали наподобие окклюзионной каппы (рис. 4).

Помимо этого определяли оптимальный путь введения фистулы для удобства пациента. При работе в эстетически значимой зоне, в случае удаления причинного зуба, в опорной части сохраняли анатомию коронки своего зуба, а дренажное отверстие выводили на его небную/язычную поверхность (рис. 5). После этого переходили к моделированию дренажного канала фистулы. Дренажный канал проектировали, исходя из анатомии кисты, и располагали таким образом, чтобы обеспечить адекватную эвакуацию жидкости по всему объему образования (рис. 6). Диаметр дренажного отверстия и дренажной трубки подбирали индивидуально в зависимости от их расположения, но не менее 5 мм.

По результатам компьютерного планирования проводилась печать фистулы (рис. 7) на 3D-принтере ASIGA MAX UV (Австралия), материал Harzlabs Dental Yellow Clear (Россия).

Оперативное вмешательство проводили под местной анестезией. Формировали оптимальный доступ к образованию, при необходимости удаляли причинный зуб (рис. 8).

Проводили забор материала на гистологическое исследование. Полость кисты промывали раствором антисептиков до чистых промывных вод. После этого устанавливали индивидуальную фистулу, проводили проверку дренажа (рис. 9).

Пациенту давали рекомендации по уходу за послеоперационной раной, промыванию полости кисты, проводили обучение и контроль самостоятельного введения и снятия фистулы.

Методика декомпрессии объемных кист челюстей с использованием стандартной фистулы.

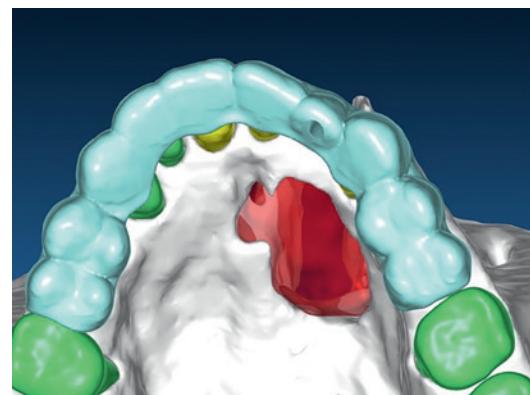


Рис. 5. Этап моделирования индивидуальной фистулы (отмечено дренажное отверстие)

Fig. 5. Individual splint modelling step (drainage opening indicated)

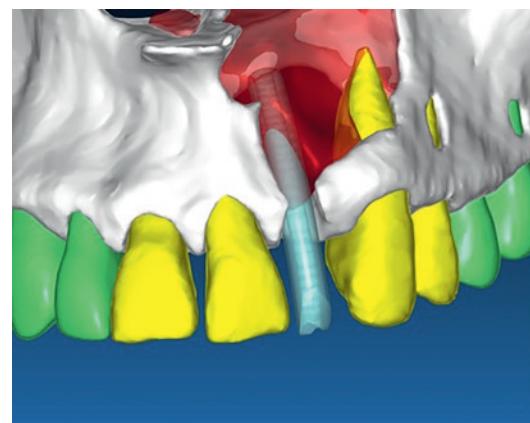


Рис. 6. Этап моделирования индивидуальной фистулы (отмечен дренажный канал)

Fig. 6. Individual splint modelling step (drainage channel indicated)

После получения РГ-данных и данных электроодонтометрии зубов, вовлеченных в ООЧК, принимали решение об оптимальном расположении фистулы и ее длине.

Проводили аналогичное оперативное вмешательство. В качестве фистулы использовали стерильный трубчатый дренаж диаметром 5 мм. Дренаж адаптировали под глубину дефекта непосредственно в полости рта. При удалении причинного зуба



Рис. 7. Внешний вид индивидуальной фистулы после печати

Fig. 7. Appearance of individual splint after 3D printing



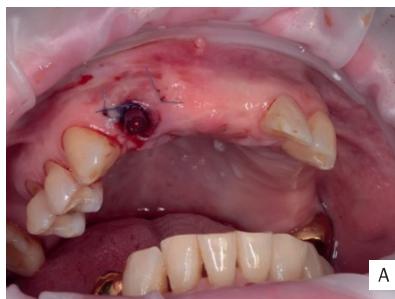
Рис. 8. Интраоральное фото пациента с объемной кистой верхней челюсти от зуба 2.2 перед удалением зуба 2.2 и установкой индивидуальной фистулы

Fig. 8. Intraoperative image of a patient with a large maxillary cyst originating from tooth 2.2 before tooth extraction and placement of an individual splint



Рис. 9. Интраоральное фото пациента с обширной кистой верхней челюсти от зуба 2.2 после удаления зуба 2.2 и установки индивидуальной фистулы

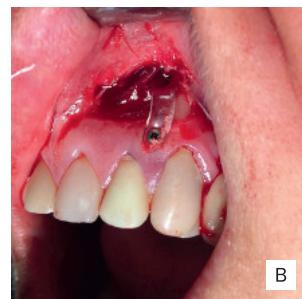
Fig. 9. Intraoperative image of a patient with large upper jaw cyst originating from tooth 2.2, following tooth extraction and placement of an individual splint



А



Б



В

Рис. 10. Варианты фиксации фистулы

А – к краям раны, Б – к зубу, В – на внутрикостный винт.

фистулу устанавливали в лунку удаленного зуба и подшивали к краям раны, если нет – фистулу устанавливали в зоне оптимальной для выполнения гигиены и фиксировали к зубу лигатурной проволокой (рис. 10). После этого выполняли контрольную КЛКТ челюстей для уточнения расположения фистулы (рис. 11).

Пациенту давали аналогичные рекомендации.

В послеоперационном периоде проводили ежемесячный клинический осмотр пациентов для уточнения состояния окружающих тканей и состоятельности фистулы (таблица).

Контрольную КЛКТ челюстей выполняли через 9 месяцев после установки фистулы. После выполнения КЛКТ челюстей

Fig. 10. Methods of splint fixation

A – to wound edges, B – to tooth, C – to intraosseous screw.

данные в формате DICOM экспортировали в программу с открытым исходным кодом для работы с медицинскими рентгенологическими изображениями 3D-slicer для интерпретации данных о полученных характеристиках образования.

В программе 3D-slicer проводилась полуавтоматическая сегментация зоны интереса с выделением 3D-объектов зоны интереса: области регенерации костного дефекта в зоне расположения ОЧК, остаточной полости образования, вовлеченных и прилегающих зубов и анатомических образований. Выполняли линейные измерения сегментированного объекта (длина, ширина, глубина) (рис. 12). Объем остаточной полости образования программа рассчитывала автоматически после сегментации. Проводилось наложение изображения сегментированных ОЧК

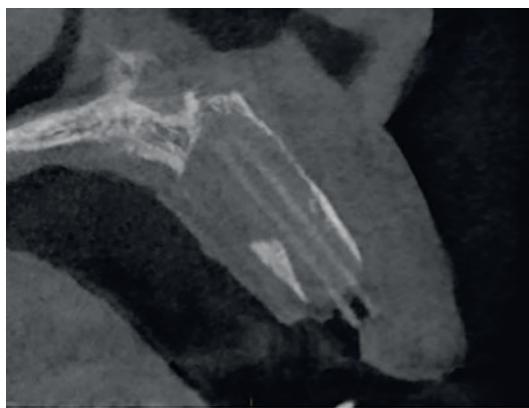


Рис. 11. КЛКТ после установки стандартной фистулы

Fig. 11. CBCT image after placement of the standard splint

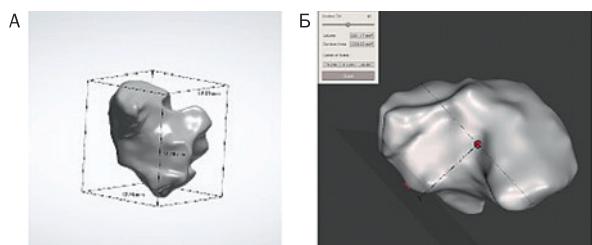


Рис. 12. 3D-реконструкция: автоматическое измерение объема оставшейся полости ОЧК через 9 месяцев после установки фистулы

Fig. 12. 3D reconstruction: automatic volume measurement of residual jaw lesion cavity at 9 months after the splint placement

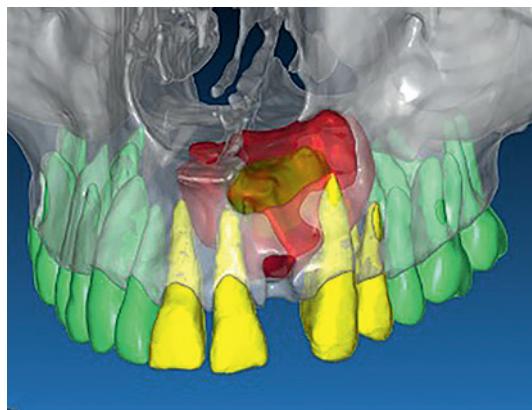


Рис. 13. 3D-реконструкция зоны интереса: сегментированное ООЧК через 9 месяцев после оперативного вмешательства и установки фильтулы

Fig. 13. 3D reconstruction of the region of interest: segmented jaw lesion 9 months after surgery and splint placement

до начала лечения и через 9 месяцев после оперативного вмешательства и установки фильтулы (рис. 13).

Для объективной оценки эффективности регенерации дефекта костной ткани после фильтулизации нами предложен метод расчета коэффициента регенерации. Коэффициент регенерации рассчитывали путем сопоставления объемов сегментированных 3D-объектов образования на момент начала лечения и остаточной полости кисты через 9 месяцев после начала декомпрессии (рис. 14).

Основным конечным показателем эффективности в данном исследовании являлось уменьшение объема, что рассматривалось как главный критерий успешности проведенного лечения.

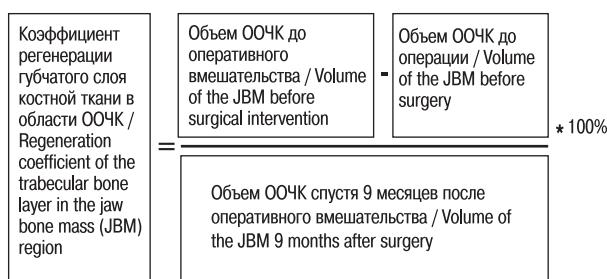


Рис. 14. Расчет коэффициента объемной регенерации костной ткани в области объемных образований челюстных костей

Fig. 14. Calculation of the volumetric regeneration coefficient of bone tissue around a jaw bone mass

В ходе исследования были оценены показатели, не относящиеся напрямую к динамике уменьшения кист, но оказывающие влияние на качество лечения и комфорта пациентов. Основные дополнительные исходы включали:

- удовлетворенность пациентов: субъективные ощущения комфорта при использовании фильтулы, отсутствие болезненности и ограничений в повседневной жизни, удобство при поддержании индивидуальной гигиены;
- наличие воспалительных осложнений: локальных реакций (отек, гиперемия, нагноение) в зоне фиксации фильтулы;
- ретенция фильтулы: устойчивость устройства к смещению или выпадению в процессе использования,
- деформация фильтулы: степень сохранения исходной формы устройства в течение всего периода эксплуатации.

Для оценки основных и дополнительных исходов использовали инструментальные и опросные методы. Ключевые методы сбора данных включали:

Таблица Сводная таблица пациент-ориентированных критерииев оценки фильтулы в группах наблюдения и контроля
Table Summary table of patient-oriented criteria for assessing splints in the observation and control groups

Критерий Parameter	Оценка Assessment	Группа наблюдения, n (%) Observation group, n (%)	Группа контроля, n (%) Control group, n (%)
Воспаление мягких тканей в области фильтулы <i>Inflammation of soft tissue around a splint</i>	Выражено <i>Pronounced</i>	0 (0)	9 (33,3)
	Выражено умеренно <i>Moderate</i>	0 (0)	15 (55,6)
	Не выражено <i>Unremarkable</i>	36 (100)	3 (11,1)
Ретенция фильтулы <i>Splint retention</i>	Удовлетворительная <i>Satisfactory</i>	36 (100)	21 (77,8)
	Неудовлетворительная <i>Unsatisfactory</i>	0 (0)	6 (22,2)
Деформация фильтулы <i>Splint deformation</i>	Отмечается <i>Present</i>	0 (0)	18 (66,7)
	Не отмечается <i>Absent</i>	36 (100)	9 (33,3)
Болезненность при использовании <i>Pain during use</i>	Отмечается <i>Present</i>	0 (0)	15 (55,6)
	Не отмечается <i>Absent</i>	36 (100)	12 (44,4)
Удобство при поддержании индивидуальной гигиены <i>Convenience of maintaining personal hygiene</i>	Удобно <i>Convenient</i>	36 (100)	18 (66,7)
	Неудобно <i>Inconvenient</i>	0 (0)	9 (33,3)
Качество жизни пациента <i>Patient's quality of life</i>	Ухудшилось <i>Decreased</i>	0 (0)	18 (66,7)
	Не изменилось <i>Preserved</i>	36 (100)	9 (33,3)

- КЛКТ: всем пациентам выполняли КЛКТ области поражения до хирургического вмешательства и повторно через 9 месяцев;
- цифровой анализ объемов кисты и дефекта кости: полученные томограммы анализировали в программе 3D Slicer: проводили расчет объема кистозных полостей;
- лист опроса для пациентов: для сбора данных о субъективных исходах всем участникам проводили стандартизованный опрос. Пациенты оценивали свои ощущения при использовании устройства: удобство пользования фистулой, влияние устройства на качество жизни и т.д.

Исследование проводили в соответствии с Хельсинкской декларацией и национальными этическими стандартами. Протокол был одобрен Этическим комитетом ФГБОУ ВО ПСПБГМУ им. И.П. Павлова Минздрава РФ (заключение №174 от 25.02.2020). Все пациенты выразили согласие на участие.

Объем выборки ($n=63$) обоснован расчетом статистической оценки для получения значимых различий между группами (минимум 22 пациента на группу) с использованием Sealed Envelope Ltd., 2012. Анализ и обработка данных проводили в ПО StatTech v. 4.6.1 (ООО «Статтех», Россия).

Количественные показатели (объем кисты, площадь дефекта костей) представляли в виде среднее значение \pm SD. Нормальность распределения проверяли стандартными тестами. Для межгруппового сравнения были применены t -критерии Стьюдента (при нормальном распределении) или критерии Манна-Уитни. Уровень статистической значимости устанавливали на уровне $p<0,05$.

Результаты

Количественный анализ показал, что относительное сокращение объема кист (рис. 15) составило больший процент в экспериментальной группе, чем в группе контроля. Разница в средней степени уменьшения объема и процента восстановления между группами была статистически значимой ($p<0,005$).

Дополнительно были рассчитаны и оценены коэффициенты регенерации в каждой группе, свидетельствующие о более выраженной положительной динамике в экспериментальной группе ($p<0,001$) (рис. 16).

Анализ подтвердил значительные преимущества применения индивидуальной 3D-печатной фистулы с точки зрения прилега-

Динамика изменения объема образования по данным 3D измерений / Trends in changes in the mass volume based on 3D measurements

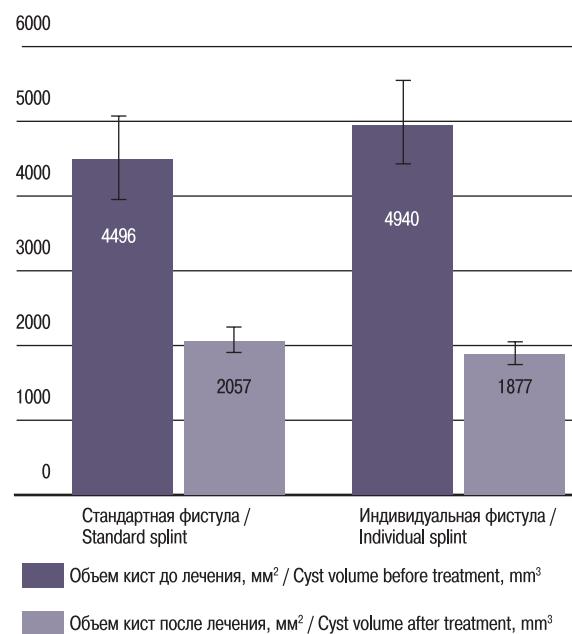


Рис. 15. Динамика изменения объема образования по данным 3D-измерений ($p<0,001$)

Fig. 15. Dynamics of cyst volume change according to 3D-measurements ($p<0,001$)

ния, устойчивости к деформациям, комфорта и безопасности для пациента. Пациенты экспериментальной группы отмечали высокую степень удобства (рис. 17), меньшее влияние на качество жизни (рис. 18). В контрольной группе чаще пациенты испы-

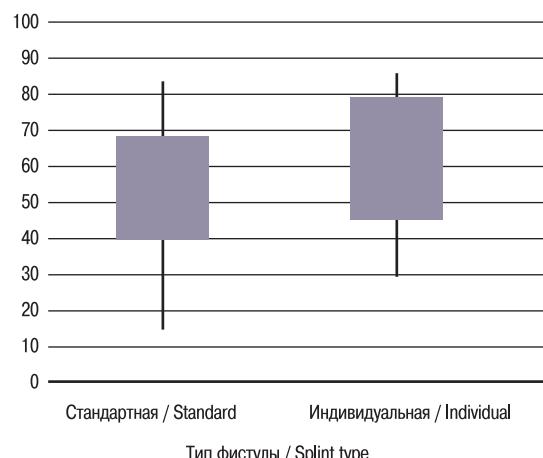


Рис. 16. Коэффициент регенерации
Fig. 16. Bone regeneration coefficient

Болезненность при использовании / Pain during use

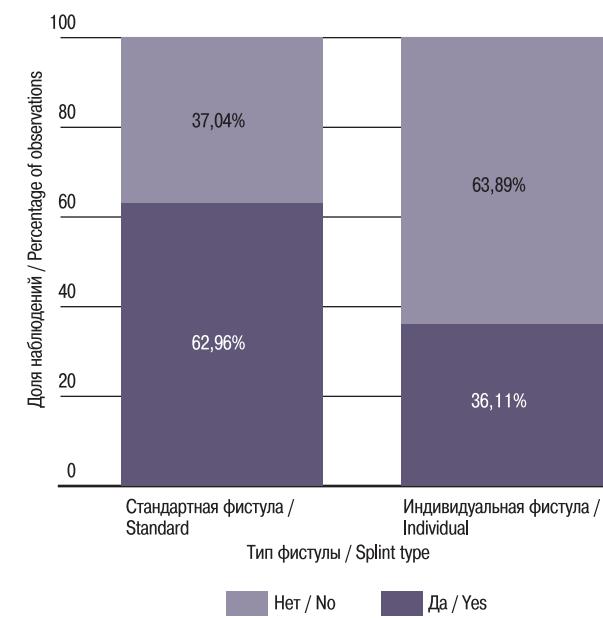


Рис. 17. Наличие болевых ощущений в зависимости от типа фистулы ($p=0,002$)
Fig. 17. Presence of pain depending on the type of splint used ($p=0.002$)

тывали дискомфорт, жаловались на воспалительные изменения и болезненные ощущения в зоне фиксации фистулы.

Частота локальных воспалительных осложнений существенно различалась между группами (рис. 19). На рисунке представлен процент пациентов с эпизодами, требующими специализированной медикаментозной помощи (дополнительных антисептических обработок и в некоторых случаях антибиотикотерапии) ($p<0,001$).

Поддержание гигиены полости рта также оказалось значительно проще при использовании индивидуальной фистулы (рис. 20) ($p<0,001$).

Также индивидуальные фистулы не были подвержены деформациям и сохраняли высокий уровень ретенции на протяжении всего срока лечения в отличии от стандартных фистул (рис. 21, 22).

Обсуждение

Основной эффект в виде уменьшения объема кисты оказался лучше при применении персонализированного устройства по сравнению со стандартным. Это согласуется с ожидаемым механизмом действия: индивидуальная фистула, спроектированная с учетом объемного анализа новообразования, обеспечила более эффективную и равномерную декомпрессию.

Дополнительные преимущества методики проявились в комфорте, профилактике осложнений. Пациенты с индивидуальной фистулой легче переносили лечение, этот факт важен, поскольку длительная (многомесячная) декомпрессия требует двухстороннего сотрудничества и соблюдения пациентом рекомендаций. Индивидуальная фистула практически не доставляет неудобств,

Воспалительные изменения мягких тканей в области фиксации фистулы в полости рта / Inflammatory changes in soft tissues in the area of splint fixation in the oral cavity

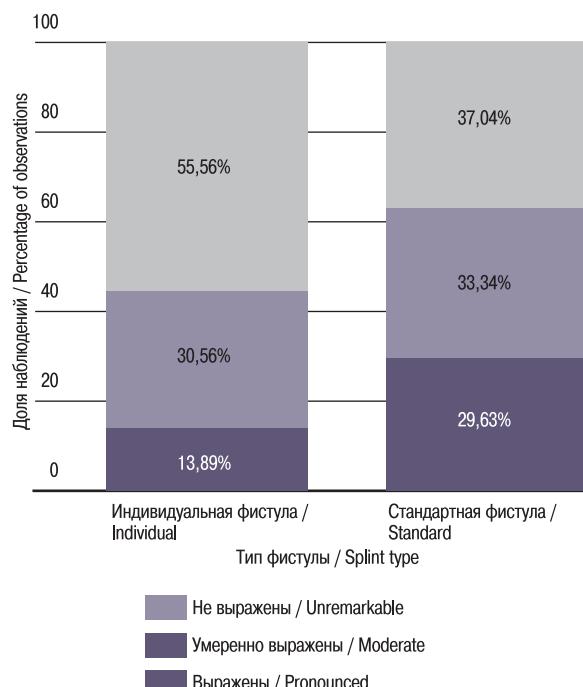


Рис. 19. Состояние мягких тканей в зоне расположения фистулы ($p<0,001$)

Fig. 19. Condition of soft tissues around the splint placement site ($p<0,001$)

Снижение качества жизни / Quality-of-life decrease

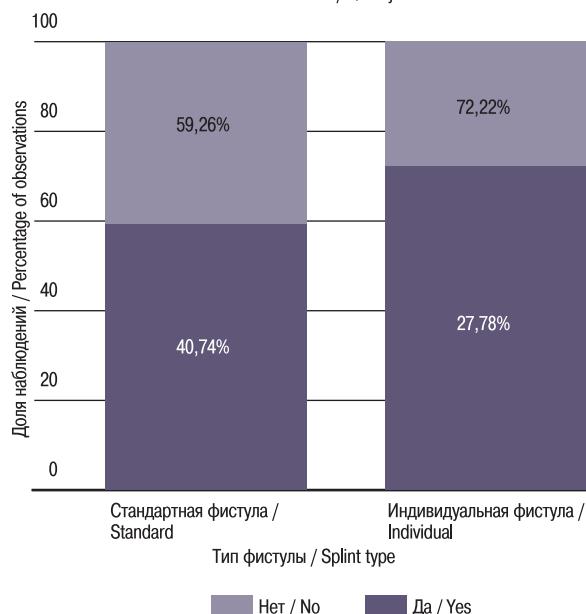


Рис. 18. Оценка пациентом снижения качества жизни при использовании фистулы

Fig. 18. Patient assessment of quality-of-life changes associated with splint use

Удобство поддержания индивидуальной гигиены полости рта / Convenience of maintaining individual oral hygiene

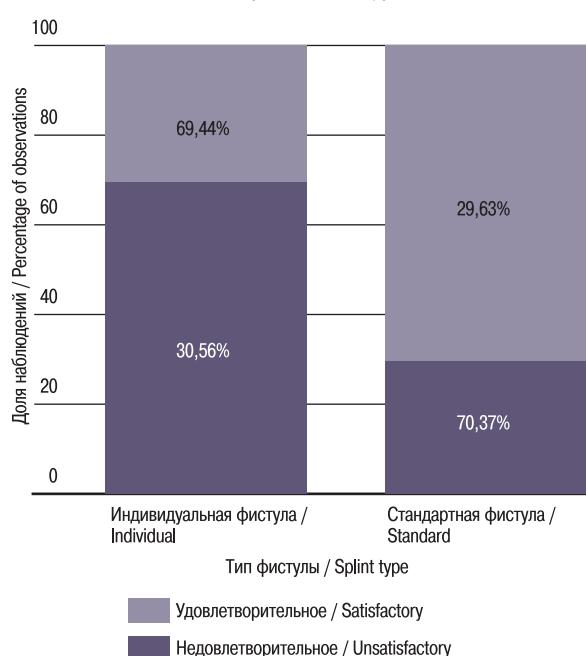
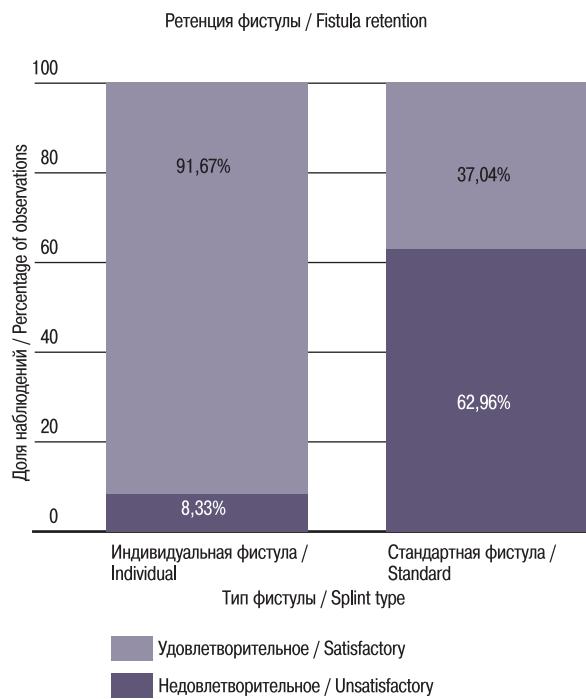
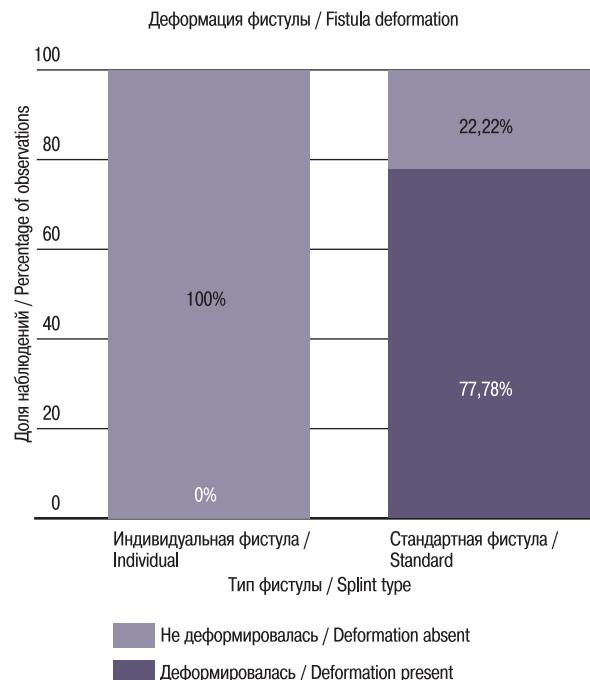


Рис. 20. Оценка удобства поддержания индивидуальной гигиены полости рта при использовании 2 типов фистул ($p=0,002$)

Fig. 20. Patient evaluation of convenience for maintaining oral hygiene depending on the fistula type ($p=0.002$)

Рис. 21. Ретенция фистулы ($p=0,002$)Fig. 21. Fistula retention ($p=0.002$)Рис. 22. Деформация фистулы ($p=0,006$)Fig. 22. Fistula deformation ($p=0.006$)

повышает качество гигиены, что снижает риск инфекционных осложнений. Низкая доля локального воспаления, вероятно, связана с лучшим прилеганием фистулы, что предотвращает травмирование слизистой оболочки и проникновение пищи в пространство вокруг дренажа.

Ограничения: исследование проводилось в одном центре, что потенциально ограничивает обобщение результатов на другие популяции пациентов. Во-вторых, сама технология изготовления индивидуальной фистулы требует наличия соответствующего оборудования (КЛКТ, ПО, 3D-принтер) и квалифицированного персонала. Кроме того, себестоимость изготовления индивидуального дренажа выше, чем у стандартного дренажа.

Однако полученные данные демонстрируют очевидные преимущества нового подхода. Будущие исследования могли бы быть направлены на оптимизацию дизайна, снижение затрат на их производство, изучение влияния индивидуальных особенностей пациентов (состояние иммунной системы, возраст и т.п.) на эффективность данной методики, что позволило бы точнее выделять контингент пациентов, которым 3D-фистула принесет наибольшую пользу.

Заключение

В результате проведенного рандомизированного исследования установлено, что применение индивидуальной фистулы для длительной декомпрессии кист челюстей обеспечивает высокую эффективность лечения и улучшает ряд важных параметров по сравнению со стандартным подходом. Основной исход – уменьшение объема кистозного образования при использовании индивидуальной фистулы. Вторичные результаты продемонстрировали преимущества для пациента: более низкие показатели дискомфорта, простоту ухода, низкий процент местных воспалительных осложнений, отсутствие деформаций,

удовлетворительную ретенцию. Персонализированная фистула показала себя как пациент-ориентированное решение, способствующее сохранению качества жизни на прежнем уровне во время лечения.

Практическая значимость полученных данных заключается во внедрении 3D-технологий в челюстно-лицевую хирургию, что позволяет персонализировать лечение и добиться лучших результатов регенерации кости. Клиническое применение разработанной методики может привести к сокращению сроков реабилитации пациентов с кистами челюстей и снижению риска осложнений. Рекомендуется шире использовать персонализированные дренажные устройства при лечении крупных кистозных новообразований челюстей, особенно в случаях, когда требуется длительное ношение дренажа. В дальнейших исследованиях и клинической практике целесообразно накапливать опыт применения персонализированных фистул, провести экономический анализ их эффективности и совершенствовать протоколы лечения. Полученные в настоящей работе результаты свидетельствуют о перспективности метода и служат основой для его дальнейшего развития и распространения в стоматологической и хирургической практике.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Lustig J.P., Schwartz-Arad D., Shapira A. Odontogenic cysts related to pulpotomized deciduous molars: clinical features and treatment outcome. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.* 1999;87:499–503. [https://doi.org/10.1016/s1079-2104\(99\)70251-9](https://doi.org/10.1016/s1079-2104(99)70251-9).
2. Manor E., Kachko L., Puterman M.B., et al. Cystic lesions of the jaws – a clinicopathological study of 322 cases and review of the literature. *Int. J. Med. Sci.* 2012;9:20–6. <https://doi.org/10.7150/ijms.9.20>.

3. Park H.S., Song I.S., Seo B.M., et al. The effectiveness of decompression for patients with dentigerous cysts, keratocystic odontogenic tumors, and unicystic ameloblastoma. *J. Korean Assoc. Oral Maxillofac. Surg.* 2014;40:260–5. <https://doi.org/10.5125/jkaoms.2014.40.6.260>.
4. Lee S., Kim S., Moon S., et al. The effect of decompression as treatment of the cysts in the jaws: retrospective analysis. *J. Korean Assoc. Oral Maxillofac. Surg.* 2017;43:83–7. <https://doi.org/10.5125/jkaoms.2017.43.2.83>.
5. Mark H.S., Song I.S., Seo B.M., et al. The effectiveness of decompression for patients with dentigerous cysts, keratocystic odontogenic tumors and unicystic ameloblastoma. *J. Korean Assoc. Oral Maxillofac. Surg.* 2014;40:260–5.
6. Kwon Y., Ko K., So B., et al. Effect of decompression on jaw cystic lesions based on three-dimensional volumetric analysis. *Medicina.* 2020;56. <https://doi.org/10.3390/medicina56110602>.
7. Jeong H.G., Hwang J.J., Lee S.H., Nam W. Effect of decompression for patients with various jaw cysts based on three-dimensional computed tomography analysis. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol.* 2017;123:445–52. <https://doi.org/10.1016/j.oooo.2016.12.005>.
8. Bonavolontà P., Dell'Aversana Orabona G., Friscia M., et al. Surgical management of large odontogenic cysts of the mandible. *J. Craniofac. Surg.* 2019;30(7):e658–61. <https://doi.org/10.1097/SCS.00000000000005725>.
9. Lizio G., Sterrattino A.F., Ragazzini S., Marchetti C. Volume reduction of cystic lesions after surgical decompression: a computerised three-dimensional computed tomographic evaluation. *Clin. Oral Investig.* 2013;17:1701–8. <https://doi.org/10.1007/s00784-012-0869-z>.
10. Nakamura N., Mitsuyasu T., Mitsuyasu Y., et al. Marsupialization for odontogenic keratocysts: long-term follow-up analysis of the effects and changes in growth characteristics. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.* 2002;94:543–53. <https://doi.org/10.1067/moe.2002.128022>.
11. Marker P., Brøndum N., Clausen P.P., Bastian H.L. Treatment of large odontogenic keratocysts by decompression and later cystectomy: a long-term follow-up and a histologic study of 23 cases. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.* 1996;82:122–31. [https://doi.org/10.1016/s1079-2104\(96\)80214-9](https://doi.org/10.1016/s1079-2104(96)80214-9).
12. Ivanov V.M., Krivtsov A.M., Strelkov S.V., et al. Practical Application of Augmented/Mixed Reality Technologies in Surgery of Abdominal Cancer Patients. *J. Imaging.* 2022;8:183. <https://doi.org/10.3390/jimaging8070183>.
13. Ivanov V.M., Krivtsov A.M., Smirnov A.Y., et al. Experience in the Application of Augmented Reality Technology in the Surgical Treatment of Patients Suffering Primary and Recurrent Pelvic Tumors. *J. Pers. Med.* 2023;14(1):19. Doi: 10.3390/jpm1401019. [PMID: 38248720, PMCID: PMC10821072]. <https://www.mdpi.com/2075-4426/14/1/19>

Поступила 12.10.2025

Получены положительные рецензии 11.11.25

Принята в печать 14.11.25

Received 12.10.2025

Positive reviews received 11.11.25

Accepted 14.11.25

Вклад авторов. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией). Наибольший вклад распределен следующим образом: А.В. Лысенко – хирургическое лечение пациента, обзор литературы, сбор и анализ литературных источников, написание текста и редактирование статьи. А.И. Яременко – курация, обзор литературы, редактирование статьи. В.М. Иванов – сбор и анализ литературных данных, научное редактирование статьи. Железняк – курация, научное редактирование статьи. А.В. Васильев – сбор данных,

редактирование статьи. Р.А. Студеник – сбор и анализ цифровых данных, написание и редактирование статьи. А.А. Прокофьева – сбор и анализ литературных данных, написание текста статьи.

Contribution of the authors. All authors confirm that their authorship meets the international ICMJE criteria (all authors have made a significant contribution to the concept development, research, and preparation of the manuscript, read and approved the final version before publication). A.V. Lysenko – surgical treatment of the patient, literature review, collection and analysis of literary sources, manuscript writing and editing. A.I. Yaremenko – patient supervision, literature review, manuscript editing. V.M. Ivanov – collection and analysis of literature data, scientific editing of the manuscript. I.S. Zheleznyak – patient supervision, scientific editing of the manuscript. A.V. Vasilev – data collection, manuscript editing. R.A. Studenikin – collection and analysis of numerical data, manuscript writing and editing. A.A. Prokofeva – collection and analysis of literature data, manuscript writing.

Информация об авторах:

Лысенко Анна Валерьевна – к.м.н., доцент отделения хирургической стоматологии и амбулаторной челюстной-лицевой хирургии НИИ стоматологии и челюстно-лицевой хирургии. Санкт-Петербург. Адрес: 197101, Санкт-Петербург, Петроградская наб., 44; e-mail: alimp0@mail.ru. ORCID: 0000-0001-5625-1085, eLibrary SPIN: 1296-1399.

Яременко Андрей Ильич – д.м.н., профессор кафедры челюстно-лицевой хирургии Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова. Адрес: 197022 Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6/8; e-mail: ayaremenko@me.com. ORCID: 0000-0002-7700-7724, eLibrary SPIN: 7903-8540.

Иванов Владимир Михайлович – д.м.н., профессор Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого. Адрес: 195251, Санкт-Петербург, вн. тер. г. муниципальный округ Академическое, ул. Политехническая, д.29 литера Б; e-mail: voliva@rambler.ru. ORCID: 0000-0001-8194-2718, eLibrary SPIN: 8738-1873.

Железняк Игорь Сергеевич – д.м.н., профессор кафедра рентгенологии и радиологии с курсом ультразвуковой диагностики Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова. Адрес: 194044, Санкт-Петербург, улица Боткинская, д. 1, стр. 1; e-mail: igzh@bk.ru. ORCID: 0000-0001-7383-512X, eLibrary SPIN: 1450-5053.

Васильев Алексей Викторович – д.м.н. кафедра челюстно-лицевой хирургии Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова Адрес: 197022 Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6/8, Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова. Адрес: 191015, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д.41; e-mail: alvivas@yandex.ru. ORCID: 0000-0002-6265-2421, eLibrary SPIN: 9734-6472.

Студеник Роман Александрович – отделение хирургической стоматологии и амбулаторной челюстной-лицевой хирургии НИИ стоматологии и челюстно-лицевой хирургии. Адрес: 197101, Санкт-Петербург, Петроградская наб., 44; e-mail: i@roman-studenikin.ru. ORCID: 0009-0003-3883-0798.

Прокофьева Алина Аркадьевна – кафедра челюстно-лицевой хирургии Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова. Адрес: 197022 Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6/8; тел.: +7(911) 142-04-18; e-mail: prokofevaalina@mail.ru. ORCID: 0000-0002-7461-4633, eLibrary SPIN: 9206-3829.

Information about the authors:

Anna V. Lysenko – Cand. Med. Sci., Assistant Professor, Department of Surgical Dentistry and Outpatient Maxillofacial Surgery, Research Institute of Dentistry and Maxillofacial Surgery, St. Petersburg, Russia. Address: 44 Petrogradskaya Embankment, 197101, Saint Petersburg; e-mail: lalimp0@mail.ru. ORCID: 0000-0001-5625-1085, eLibrary SPIN: 1296-1399.

Andrei I. Yaremenko – Dr. Med. Sci, Professor, Department of Maxillofacial Surgery, First Pavlov State Medical University of St. Petersburg, St. Petersburg, Russia. Address: 6/8 Lva Tolstogo str., 197022 St. Petersburg; e-mail: ayaremenko@me.com. ORCID: 0000-0002-7700-7724, eLibrary SPIN: 7903-8540.

Vladimir M. Ivanov – Dr. Med. Sci, Professor, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University. Address: 29B Polytechnicheskaya Street, Akademicheskoe Municipal District, 195251, Saint Petersburg; e-mail: voliva@rambler.ru. ORCID: 0000-0001-8194-2718, eLibrary SPIN: 8738-1873.

Igor S. Zheleznyak – Dr. Med. Sci, Professor, Department of Radiology with Ultrasound Diagnostics, Federal State Budgetary Military Education Institution of Higher Education Kirov Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russia. Address: 1 Botkinskaya Street, 194044 St. Petersburg; e-mail: igzh@bk.ru. ORCID: 0000-0001-7383-512X, eLibrary SPIN: 1450-5053.

Aleksey V. Vasiliev – Dr. Med. Sci, Professor, Department of Maxillofacial Surgery, First Pavlov State Medical University of St. Petersburg. Address: 6/8 Lva Tolstogo str., 197022 St. Petersburg; North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov. Address: 41 Kirochnaya St., 191015 St. Petersburg; e-mail: alvivas@yandex.ru. ORCID: 0000-0002-6265-2421, eLibrary SPIN: 9734-6472.

Roman A. Studenikin – Department of Surgical Dentistry and Outpatient Maxillofacial Surgery, Research Institute of Dentistry and Maxillofacial Surgery. Address: 44 Petrogradskaya Naberezhnaya, Saint Petersburg, 197101; e-mail: i@roman-studenikin.ru. ORCID: 0009-0003-3883-0798.

Alina A. Prokofeva – Department of Maxillofacial Surgery, First Pavlov State Medical University of St. Petersburg, St. Petersburg, Russia. Address: 6/8 Lva Tolstogo str., 197022 St. Petersburg; e-mail: prokofeva.alina@mail.ru. ORCID: 0000-0002-7461-4633, eLibrary SPIN: 9206-3829.

© Team of authors, 2025 / ©Коллектив авторов, 2025
 3.1.6. Oncology, radiation therapy / 3.1.6. Онкология, лучевая терапия

Method for combining radiofrequency and vapor ablation in oncology, a phantom study

I.V. Reshetov ^{1,2}, V.N. Makarov ³, N.A. Boos ³, M.A. Makhov ⁴, I.V. Ponomarev ⁵

¹Prof. L.L. Levshin Institute of Cluster Oncology, First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov, Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), Moscow, Russia

²N.V. Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine, Moscow, Russia

³RTU MIREA – Russian Technological University, Moscow, Russia

⁴"TEKHNOSET" LLC, Moscow, Russia

⁵Federal State Budgetary Institution "Federal Scientific and Clinical Center for Physical and Chemical Medicine named after Academician Yu.M. Lopukhin of the Federal Medical and Biological Agency", Odintsovo, Russia
 Contacts: Valeriy Nikolaevich Makarov – e-mail: makarov_vn@bk.ru

Способ совмещения радиочастотной и паровой абляции в задачах онкологии, исследование на фантоме

И.В. Решетов ^{1,2}, В.Н. Макаров ³, Н.А. Боос ³, М.А. Махов ⁴, И.В. Пономарев ⁵

¹Институт кластерной онкологии им. проф. Л.Л. Левшина ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава РФ (Сеченовский университет), Москва, Россия

²Институт клинической медицины им. Н.В. Склифосовского, Москва, Россия

³РТУ МИРЕА – Российский технологический университет, Москва, Россия

⁴ООО Фирма «ТЕХНОСВЕТ», Москва, Россия

⁵ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр физико-химической медицины имени академика Ю.М. Лопухина Федерального медико-биологического агентства», г. Одинцово, Россия
 Контакты: Макаров Валерий Николаевич – e-mail: makarov_vn@bk.ru

肿瘤学中射频与水汽消融结合方法：一项体模实验

I.V. Reshetov ^{1,2}, V.N. Makarov ³, N.A. Boos ³, M.A. Makhov ⁴, I.V. Ponomarev ⁵

¹俄罗斯联邦卫生部I.M.谢切诺夫第一莫斯科国立医科大学教授L.L.列夫申肿瘤学集群研究所（谢切诺夫大学），莫斯科，俄罗斯

²N.V. 斯克里福索夫斯基临床医学研究所，莫斯科，俄罗斯

³俄罗斯技术大学（RTU MIREA），莫斯科，俄罗斯

⁴“TEKHNOSET”有限责任公司，莫斯科，俄罗斯

⁵联邦国家预算机构联邦物理化学医学科学和临床中心以联邦医学和生物机构Y.M.Lopukhin院士命名，俄罗斯Odintsovo
 联系人: Valeriy Nikolaevich Makarov — 邮箱: makarov_vn@bk.ru

Objective. Local thermal ablation methods are a key alternative to surgical treatment of tumors, but existing methods face limitations in creating large and homogeneous areas of necrosis. Currently available radiofrequency ablation (RFA) systems designed to treat tumors demonstrate insufficient heating volume, which increases the risk of incomplete ablation or recurrence.

Material and methods. In this paper, we propose and investigate a new method combining bipolar multielectrode RFA with vapor heating to overcome this limitation. The aim of the study was to experimentally test the hypothesis that combining vapor and radiofrequency effects can ensure uniform temperature distribution throughout the target volume. Comparative measurements were performed on a biological phantom (beef liver) using a bipolar eight-electrode RFA system and a special catheter for vapor heating.

Results. The results demonstrated that the combined approach allows for a larger coagulation focus to be achieved in the same exposure time as with the RFA system.

Conclusion. This study provides a brief rationale for a method to improve the effectiveness of thermal ablation of large tumors.

Keywords: oncology, tumor, thermal ablation, radiofrequency ablation, water vapor ablation, combined ablation, multi-electrode radiofrequency ablation, bipolar ablation, local tumor treatment

Conflict of interest. The authors declare that there is no conflict of interest.

Funding. The study has not received any funding.

For citation: Reshetov I.V., Makarov V.N., Boos N.A., Makhov M.A., Ponomarev I.V. Method for combining radiofrequency and vapor ablation in oncology, a phantom study . Head and neck. Head and Neck. Russian Journal. 2025;13(4):84–88

Doi: 10.25792/HN.2025.13.4.84-88

The authors are responsible for the originality of the data presented and the possibility of publishing illustrative material – tables, drawings, photographs of patients.

Цель исследования. Методы локальной термоаблации являются ключевой альтернативой хирургическому лечению опухолей, однако существующие методы сталкиваются с ограничениями при создании крупных и однородных зон некроза. В частности, существующие на сегодняшний день системы радиочастотной абляции (РЧА), предназначенные для лечения новообразований, демонстрируют недостаточный объем нагрева, что повышает риск неполной абляции или рецидива.

Материал и методы. В настоящей работе предложен и исследован новый метод, объединяющий биполярную многоэлектродную РЧА с паровым нагревом для преодоления этого ограничения. Целью исследования являлась экспериментальная проверка гипотезы о том, что за счет совмещения парового и радиочастотного воздействий возможно обеспечить равномерное распределение температуры во всем целевом объеме. Были проведены сравнительные измерения на биологическом фантоме (говяжья печень) с использованием биполярной восьмиволнодной системы РЧА и специального катетера для парового нагрева.

Результаты. Результаты продемонстрировали, что совмещенный подход позволяет получить больший по объему очаг коагуляции за то же время воздействия, что и система РЧА.

Заключение. Данное исследование представляет краткое обоснование способа повышения эффективности термической абляции крупных опухолей.

Ключевые слова: онкология, опухоль, термическая абляция, радиочастотная абляция, абляция водяным паром, комбинированная абляция, многоэлектродная радиочастотная абляция, биполярная абляция, локальное лечение опухолей

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Работа выполнена без спонсорской поддержки.

Для цитирования: Решетов И.В., Макаров В.Н., Бос Н.А., Махов М.А., Пономарев И.В. Способ совмещения радиочастотной и паровой абляции в задачах онкологии, исследование на фантоме. Head and neck. Голова и шея. Российский журнал. 2025;13(4):84–88

Doi: 10.25792/HN.2025.13.4.84-88

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

研究目的：局部热消融方法是肿瘤外科治疗的重要替代方案，但现有技术在形成大范围且均匀的坏死区方面存在限制。目前用于肿瘤治疗的射频消融（RFA）系统加热体积不足，导致消融不完全或复发风险增加。

材料与方法：在本研究中，提出并研究了一种将双极多电极射频消融与水汽加热相结合的新方法，以克服上述局限性。本研究的目的是通过实验验证射频与水汽效应结合可在靶体积范围内实现温度均匀分布的假设。对生物体模（牛肝）进行了比较测量，采用双极八电极RFA系统及专用水汽加热导管。

结果：结果表明，该联合方法在相同作用时间内可获得比单独使用RFA系统更大的凝固坏死灶。

结论：本研究为提高大体积肿瘤热消融效果的方法提供了简要的理论依据。

关键词：肿瘤学，肿瘤，热消融，射频消融，水汽消融，联合消融，多电极射频消融，双极消融，局部肿瘤治疗。

利益冲突。作者声明无利益冲突。

经费来源。本研究未获得任何资助。

引用格式：Reshetov I.V., Makarov V.N., Boos N.A., Makhov M.A., Ponomarev I.V. Method for combining radiofrequency and vapor ablation in oncology, a phantom study . Head and neck. Head and Neck. Russian Journal. 2025;13(4):84–88

Doi: 10.25792/HN.2025.13.4.84-88

作者对所呈现数据的原创性及发表插图材料（表格、图示、患者照片）的可能性负责。

Введение

Хирургическая резекция остается «золотым стандартом» в лечении многих злокачественных новообразований. Однако значительная доля пациентов не являются кандидатами на оперативное вмешательство из-за сопутствующих заболеваний

или неблагоприятного расположения опухоли. Это обстоятельство стимулировало развитие минимально инвазивных локальных методов лечения, среди которых центральное место занимают технологии термической абляции. Целью данных технологий является локальное разрушение опухолевой ткани путем контролируемого повышения ее температуры до цито-

токсического уровня (как правило, выше 60 °С), что приводит к необратимому коагуляционному некрозу клеток.

Радиочастотная абляция (РЧА) является одним из наиболее распространенных и изученных методов термической терапии. Через ткань пропускается переменный электрический ток в радиочастотном диапазоне (обычно 350–500 кГц). Ионы, содержащиеся в тканевой жидкости, начинают осциллировать под действием переменного электрического поля, что приводит к их трению и выделению тепла.

Первые системы РЧА были монополярными, где ток проходил от активного электрода, введенного в опухоль, к плоскому пассивному электроду, расположенному на поверхности тела пациента. Хотя такой подход имел эффективность в терапии опухолей небольшого размера, объем нагрева был весьма ограничен. Диаметр нагрева в монополярном режиме не превышает 2,5 см. Попытки увеличения объема воздействия за счет увеличения подаваемой мощности, расщепления электрода на несколько, добавление охлаждения электрода, применение инфузионных электродов и других способов воздействия, в т.ч. нетермических не достигли желаемых результатов [1–4].

Последующее развитие привело к созданию биполярных многоэлектродных систем, которые увеличили объем получаемого нагрева. Тем не менее эффективность РЧА ограничивалась высушиванием и обугливанием ткани в месте контакта электрода с тканью. При достижении температуры около 100 °С вблизи электродов происходило выпаривание внутритканевой жидкости, приводящее к резкому увеличению электрического импеданса ткани. Фактически создавался изолирующий слой вокруг электрода. Протекание тока прекращалось, и дальнейший нагрев становился невозможным.

Для борьбы с этими проблемами были разработаны различные решения. Например, система Cool-tip (Medtronic) [5] использует трехэлектродные кластерные системы с внутренним охлаждением электродов и сложные алгоритмы переключения между ними для контроля импеданса. Это дает преимущества в объеме нагрева, но усложняет процедуру и повышает ее стоимость. Известна компания STARmed, в установках которой также используют 3 электрода, но в отличии от системы Cool-tip применяется биполярный режим работы, который может быть реализован как на двух, так и на одном электроде за счет использования двух рабочих зон [6]. Отечественной компанией «ТЕХНОСВЕТ» разработана установка «МЕТАТОМ-3» и различные конфигурации биполярных многоэлектродных систем [2, 7]. Переход в биполярный режим позволяет отказаться от переключений и сложных системы переключений, однако повышаются требования к расположению электродных систем. В связи с этим поиск решений по преодолению существующих проблем продолжается до сих пор.

Для решения проблем с объемом нагрева при РЧА предлагается объединить радиочастотное и паровое воздействие. Паровая абляция, которая уже нашла применение в медицине, например в системе Rezum для лечения аденомы простаты, является достаточно эффективным методом терапии. Физика этого метода принципиально иная. Пар, вводимый в ткань, несет значительное количество энергии в виде скрытой теплоты парообразования. При контакте с более холодной тканью пар конденсируется, мгновенно высвобождая эту энергию и равномерно прогревая окружающий объем. По сравнению с РЧА это позволяет пару распределять тепловую энергию, причем этот процесс не зависит от электрического импеданса

ткани. Недостаток парового воздействия заключается в том, что все осуществленные применения выполнены для замкнутых объемов.

Целью настоящего исследования является экспериментальная проверка возможности совмещения радиочастотного и парового воздействий для абляции в онкологии.

Материал и методы

Для проведения исследований был собран экспериментальный стенд, состоящий из источника РЧ энергии, источника пара, переключателя и комбинированной электродной системы, введенной в биологическую ткань (рис. 1).

Парогенератор (а) был разработан и изготовлен в лабораторных условиях. Он представляет собой герметичный резервуар с водой, нагреваемой резистивным элементом. Давление пара на выходе составляет 3,0–3,5 Бар, объем резервуара для воды – 400 мл, подводимая мощность – 1000 Вт. Источником РЧ-энергии (б) служит серийный медицинский аппарат МЕТАТОМ-3 (ООО «Фирма ТЕХНОСВЕТ»), мощность генератора 200 Вт, частота 440 кГц, 4 выхода для возможности подключения биполярных многоэлектродных систем. Парогенератор и РЧ-генератор соединены через переключатель (в) с системой нагрева (г), введенной в биологический фантом (д).

Система нагрева представляет собой восьмизэлектродную биполярную конструкцию, в центр которой вводится электрод для подачи пара. Для подачи пара (рис. 2).

Центральный электрод выполнен в виде полой металлической трубы с микроперфорациями на дистальном конце для подачи пара. Размеры рабочих частей для РЧ и парово-

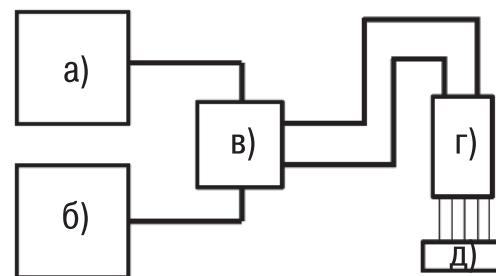


Рис. 1. Блок-схема экспериментального стендa
а) парогенератор, б) источник РЧ-энергии, в) переключатель, г) комбинированная электродная система, введенная в д) фантом.
Fig. 1. Block diagram of the experimental setup
a) vapor generator, b) RF energy source, c) switch, d) combined electrode system inserted into the e) phantom.

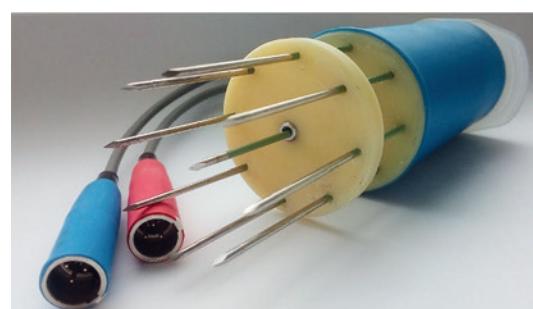


Рис. 2. Комбинированная многоэлектродная система
Fig. 2. Combined multielectrode system



Рис. 3. Сравнительные результаты нагрева фантома горизонтальный срез при а) радиочастотном и б) комбинированном нагреве

Fig. 3. Comparative results of phantom heating. Horizontal section with a) radiofrequency and b) combined heating

го электродов составляют 3 см. Для контроля температуры в периферийные электроды и центральный пароподающий электрод встроены термопары.

В качестве биологического фантома использовалась свежая говяжья печень. Этот выбор обоснован тем, что ее теплофизические (удельная теплоемкость, теплопроводность) и диэлектрические (электропроводность, диэлектрическая проницаемость) свойства хорошо изучены и близки к свойствам печени человека, что делает ее допустимой моделью для исследований.

Результаты

Были проведены 2 серии измерений: только РЧА и комбинированный РЧ и паровой нагрев. Диаметр расположения электродной системы – 35,0 мм, диаметр каждого электрода – 1,6 мм. Уровень мощности и общее время нагрева было

одинаковым при всех измерениях. Сравнительные результаты нагрева приведены ниже (рис. 3).

Время нагрева для обоих измерений составляло 4 минуты. В результате радиочастотного нагрева была получена зона коагуляции кольцевой формы с диаметром и высотой приблизительно 40 мм. Внутренний объем зоны воздействия был коагулирован, однако в центре массива электродов осталась область непрогретой ткани (рис. 3а). Далее была рассмотрена комбинированная система нагрева (рис. 3б). Доставка пара осуществлялась в импульсном режиме через каждые 30 секунд с продолжительностью импульса равному 2 секундам. Применение комбинированного нагрева привело к формированию сплошной, гомогенной зоны коагуляции, в отличии от радиочастотного нагрева. Полученная зона абляции была равномерной от центра до периферии. Наружная область нагрева ограничена областями ввода электродов. Внешние вертикальная и горизонтальная границы были приблизительно равны 40 мм. В то время как процедура РЧА обычно занимает около 15–20 минут полученные данные комбинированного нагрева свидетельствуют о сокращении необходимого времени для абляции целевого объема биологической ткани. Данные визуального наблюдения подтверждены результатами измерений температуры с термопар электродов (рис. 4).

На рис. 4 цифрами 1 и 2 обозначены температуры периферийных электродов, цифрой 3 – температура центрального парового электрода. Как видно из температурных графиков, необходимая температура абляции на периферийных электродах была достигнута во всех случаях. Для системы без комбинированного нагрева температура на центральном электроде составила 27 °С (рис. 4а), в то время как для комбинированной системы нагрева максимальная температура в центре составила 67 °С (рис. 4б), при этом нагрев был равномерным по всему целевому объему.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что предлагаемый комбинированный способ воздействия потенциально дает возможность увеличить объем нагрева без увеличения времени воздействия.

Заключение

В рамках данной работы был экспериментально исследован новый комбинированный метод термической абляции, сочетающий многоэлектродное биполярное радиочастотное воздействие с паровым нагревом. Проведенное исследование продемонстрировало, что предложенный подход эффективно позволяет преодолеть ограничения, присущие системам РЧА.

Комбинированный способ нагрева позволяет формировать крупные, однородные зоны коагуляции при этом уменьшив времени воздействия в сравнении с обычным РЧА и при меньшей мощности РЧ-генератора. Данная технология представляет собой перспективное решение, способное существенно повысить надежность и эффективность локального лечения опухолей, и заслуживает дальнейшего детального рассмотрения.

Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (грант № FSFZ-2023-0004).

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Решетов И.В., Макаров В.Н., Боос Н.А., Махов М.А. Увеличение объема воздействия электропорации за счет использования многоэлектродных

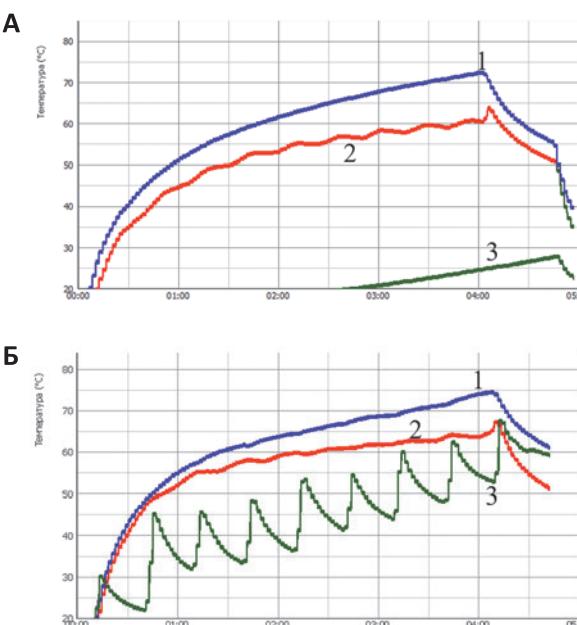


Рис. 4. Температура центрального электрода при А) РЧ и Б) комбинированном нагреве.

Fig. 4. Central electrode temperature with A) RF heating and B) combined heating

- биполярных систем. *Head and Neck/Голова и шея*. Российское издание. Журнал Общероссийской общественной организации «Федерация специалистов по лечению заболеваний головы и шеи». 2024;12(3):105–11.
- [Reshetov I.V., Makarov V.N., Boos N.A., Makhov M.A. *Exaggeration of the impact of electroporation due to the use of multielectrode bipolar systems. Head and neck*. *Russian Journal*. 2024;12(3):105–111 (In Russ.)]
2. Решетов И.В., Макаров В.Н. Радиочастотная абляция опухолей головы и шеи без контакта с электродами. *Head and Neck/Голова и шея*. Российское издание. Журнал Общероссийской общественной организации «Федерация специалистов по лечению заболеваний головы и шеи». 2018;3:20–7. [Reshetov I.V., Makarov V.N. *Radiofrequency ablation of head and neck tumors without contacting electrodes. Head and neck*. *Russian Journal*. 2018;6(3):20–27 (In Russ.)]
3. Макаров В.Н., Решетов И.В. Радиочастотная эмболизация опухолей головы и шеи (теоретическое обоснование). *Head and Neck. Голова и шея*. Российский журнал. 2021;9(4):95–102. [Makarov V.N., Reshetov I.V. *Radiofrequency embolization of head and neck tumors (theoretical basis)*. *Head and neck*. *Russian Journal*. 2021;9(4):95–102 (In Russ.)]
4. Макаров В.Н., Боос Н.А. Тенденции развития установок для радиочастотной абляции. *Биомедицинская радиоэлектроника*. 2021;24(6):58–68. [Makarov V.N., Boos N.A. *Trends in the development of radiofrequency ablation devices. Biomedicine Radioengineering*. 2021;24(6):58–68 (In Russ.)]
5. Cui J., Sui X., Liu K., et al. Radiofrequency ablation for peribiliary hepatocellular carcinoma: propensity score matching analysis. *Insights into Imaging*. 2025;16(1):45.
6. Han S., Lee M.W., Lee Y.J., et al. No-touch radiofrequency ablation for early hepatocellular carcinoma: 2023 Korean Society of Image-Guided Tumor Ablation guidelines. *Korean J. Radiol*. 2023;24(8):719.
7. Макаров В.Н., Боос Н.А., Махов М.А., Кучин К.О. Разработка макета автоматизированного программно-аппаратного комплекса для абляции опухолей. *Биомедицинская радиоэлектроника*. 2022;25(2–3):94–103. [Makarov V.N., Boos N.A., Makhov M.A., Kuchin K.O. *Development of a mock-up of an automated hardware and software complex for tumor ablation. Biomedicine Radioengineering*. 2022;25(2–3):94–103 (In Russ.)]

Поступила 19.06.2024

Получены положительные рецензии 01.09.25

Принята в печать 24.09.25

Received 19.06.2024

Positive reviews received 01.09.25

Accepted 24.09.25

Информация об авторах:

Решетов Игорь Владимирович – д.м.н., академик РАН, профессор, директор института кластерной онкологии им. проф. Л.Л. Левшина ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава РФ (Сеченовский университет), заведующий кафедрой онкологии, радиотерапии и реконструктивной хирургии

Института клинической медицины им. Н.В. Склифосовского. Адрес: 119435 Москва, ул. Большая Пироговская, д. 2, стр. 4; e-mail: reshetoviv@mail.ru. ORCID: 0000-0002-0909-6278.

Макаров Валерий Николаевич – д.ф.м., профессор кафедры «Биокибернетические системы и технологии», РГУ МИРЭА – Российский технологический университет. Адрес: 119454 ЦФО, Москва, Проспект Вернадского, д. 78; e-mail: makarov_vn@bk.ru. ORCID: 0000-0002-7550-4735.

Боос Никита Александрович – младший научный сотрудник Проблемной лаборатории молекулярной акустики, РГУ МИРЭА – Российский технологический университет. Адрес: 119454 ЦФО, Москва, Проспект Вернадского, д. 78; e-mail: 1111kmvc@mail.ru. ORCID: 0000-0002-4659-3759.

Махов Михаил Анатольевич – генеральный директор ООО Фирма «ТЕХНОСВЕТ». Адрес: 117342 Москва, ул. Введенского, д. 27 к. 2, кв. 157; e-mail: technosvet@bk.ru. ORCID: 0000-0002-1553-684X.

Пономарев Игорь Викторович – заведующий отделением челюстно-лицевой хирургии ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр физико-химической медицины имени академика Ю.М. Лопухина Федерального медико-биологического агентства». Адрес: 143007, Московская область, г. Одинцово, Красногорское шоссе, д. 15.

Information about the authors:

Igor Vladimirovich Reshetov – Doctor of Medical Sciences, Academician of the Russian Academy of Sciences, Professor, Director of the Institute of Cluster Oncology named after Professor L.L. Levshina Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov Ministry of Health of Russia (Sechenov University), Head of the Department of Oncology, Radiotherapy and Reconstructive Surgery, Institute of Clinical Medicine named after N.V. Sklifosovsky. Address: 2 Bolshaya Pirogovskaya Str., bldg. 4, 119435 Moscow; e-mail: reshetoviv@mail.ru. ORCID: 0000-0002-0909-6278.

Valery Nikolaevich Makarov – Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Professor of the Department of Biocybernetic Systems and Technology, RTU MIREA – Russian Technological University (Moscow). Address: 78 Prospekt Vernadskogo, Central Federal District, 119454 Moscow; e-mail: makarov_vn@bk.ru. ORCID: 0000-0002-7550-4735.

Nikita Aleksandrovich Boos – Junior Researcher at the Problem Laboratory of Molecular Acoustics, RTU MIREA – Russian Technological University (Moscow). Address: 78 Prospekt Vernadskogo, Central Federal District, 119454 Moscow; e-mail: 1111kmvc@mail.ru. ORCID: 0000-0002-4659-3759.

Mikhail Anatolievich Makhov – General Director of TECHNOSVET LLC. Address: 27 Vvedenskogo Str., bldg. 2, office 157, 117342, Moscow; e-mail: technosvet@bk.ru. ORCID: 0000-0002-1553-684X.

Ponomarev Igor Viktorovich – Head of the Department of Maxillofacial Surgery of the Federal State Budgetary Institution Federal Scientific and Clinical Center of Physical and Chemical Medicine named after Academician Yu.M. Lopukhin of the Federal Medical and Biological Agency. Address: 15 Krasnogorskoye Shosse, 143007, Moscow Region, Odintsovo.

© Team of authors, 2025 / ©Коллектив авторов, 2025

1.3. Otorhinolaryngology, 3.1.6. Oncology, radiation therapy, 3.1.16. Plastic surgery /

3.1.3. Оториноларингология, 3.1.6. Онкология, лучевая терапия, 3.1.16. Пластиическая хирургия

Robot-Assisted Neck Lymphadenectomy Through a Retroauricular-Posterior Cervical Approach

Yu.A. Torosyan, A.A. Shevalgin, I.V. Reshetov, G.V. Polunin, A.L. Istranov, D.B. Ilyasova, A.E. Kiseleva, E.A. Rostislavova, M.V. Komissarova, N.S. Sukortseva

I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia

Contacts: Yurik Aramovich Torosyan – e-mail: yura.torosyan@mail.ru

Робот-ассистированная шейная лимфаденэктомия из позадиушно-заднешейного доступа: проспективное сравнительное исследование

Ю.А. Торосян, А.А. Шевалгин, И.В. Решетов, Г.В. Полунин, А.Л. Истранов, Д.Б. Ильясова, А.Э. Киселева, Е.А. Ростиславова, М.В. Комиссарова, Н.С. Сукорцева

ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Минздрава РФ (Сеченовский Университет), Москва, Россия

ты: Торосян Юрик Арамович – e-mail: yura.torosyan@mail.ru

机器人辅助手术经耳后-颈后入路颈部淋巴结清扫术

Yu.A. Torosyan, A.A. Shevalgin, I.V. Reshetov, G.V. Polunin, A.L. Istranov, D.B. Ilyasova, A.E. Kiseleva, E.A. Rostislavova, M.V. Komissarova, N.S. Sukortseva

I.M. Sechenov 莫斯科第一国立医科大学 (Sechenov University) , 莫斯科, 俄罗斯

联系方式: Yurik Aramovich Torosyan – e-mail: yura.torosyan@mail.ru

Objective. To evaluate the surgical and oncological outcomes of robot-assisted neck lymphadenectomy performed through a retroauricular-posterior cervical approach compared with conventional open neck lymphadenectomy via an anterolateral cervical incision in patients with head and neck malignancies.

Material and methods. A prospective single-center comparative study was conducted from January 2022 to December 2024 and included 58 patients with histologically confirmed head and neck cancers. Patients were divided into two equal groups: conventional open neck lymphadenectomy (n=29) and robot-assisted lymphadenectomy performed through a retroauricular-posterior cervical approach (n=29). The following parameters were analyzed: operative time, intraoperative blood loss, postoperative complications according to the Clavien-Dindo classification, length of hospital stay, and disease-free survival at 12 and 24 months.

Results. Robot-assisted lymphadenectomy was associated with longer operative time (120±25 vs. 100±20 minutes; p<0.01), but significantly reduced blood loss (50±15 vs. 150±30 mL; p<0.001). The incidence of Clavien-Dindo grade I-II complications was lower in the robotic group (4.8% vs. 27.6%; p<0.05), and no grade III-V complications were observed. Hospital stay was shorter after robotic surgery (5±1 vs. 7±1 days; p<0.001). Disease-free survival at 12 and 24 months did not significantly differ between the groups (p>0.05).

Conclusion. Robot-assisted neck lymphadenectomy through a retroauricular-posterior cervical approach provides oncological radicality comparable to the traditional open technique while significantly reducing operative trauma and postoperative complications. Further studies are required to clarify long-term oncological outcomes, refine patient selection criteria, and expand the clinical application of this technology in head and neck oncologic surgery.

Keywords: robot-assisted surgery; neck lymphadenectomy; retroauricular-posterior cervical approach; head and neck oncology; minimally invasive surgery; cervical lymph nodes; da Vinci Si system; oncological radicality.

Conflict of interest. The authors declare that they have no conflict of interest.

Funding. This study required no funding

For citation: Torosyan Yu.A., Shevalgin A.A., Reshetov I.V., Polunin G.V., Istranov A.L., Ilyasova D.B., Kiseleva A.E., Rostislavova E.A., Komissarova M.V., Sukortseva N.S. Robot-Assisted Neck Lymphadenectomy Through a Retroauricular-Posterior Cervical Approach. Head and neck. Head and Neck. Russian Journal. 2025;13(4):89–94

Doi: 10.25792/HN.2025.13.4.89-94

The authors are responsible for the originality of the data presented and the possibility of publishing illustrative material – tables, drawings, photographs of patients.

Цель исследования. Оценить хирургические и онкологические результаты робот-ассистированной шейной лимфаденэктомии, выполненной через позадиушно-заднешейный доступ по сравнению с открытой шейной лимфаденэктомией через переднебоковой доступ у пациентов со злокачественными новообразованиями головы и шеи.

Материал и методы. Проведено проспективное одноцентровое сравнительное исследование (январь 2022 – декабрь 2024 г.), включившее 58 пациентов с морфологически подтвержденными злокачественными опухолями головы и шеи. Пациенты были распределены на две равные группы: традиционная открытая шейная лимфаденэктомия ($n=29$) и робот-ассистированная лимфаденэктомия через позадиушно-заднешейный доступ ($n=29$). Анализировали продолжительность операции, объем интраоперационной кровопотери, частоту послеоперационных осложнений по классификации Clavien-Dindo, длительность госпитализации, а также показатели безрецидивной выживаемости (БРВ) через 12 и 24 месяца наблюдения.

Результаты. Робот-ассистированная лимфаденэктомия сопровождалась большей длительностью вмешательства (120 ± 25 против 100 ± 20 минут; $p<0,01$), однако характеризовалась значимо меньшей кровопотерей (50 ± 15 против 150 ± 30 мл; $p<0,001$). Частота осложнений I-II степеней была ниже в роботической группе (4,8% против 27,6%; $p<0,05$), осложнений III-V степеней не отмечено. Длительность госпитализации была короче после роботических вмешательств (5 ± 1 против 7 ± 1 суток; $p<0,001$). Показатели БРВ через 12 и 24 месяца статистически значимо не различались между группами ($p>0,05$).

Заключение. Робот-ассистированная шейная лимфаденэктомия через позадиушно-заднешейный доступ обеспечивает сопоставимую с традиционной методикой онкологическую радикальность при выраженном снижении операционной травматичности и частоты послеоперационных осложнений. Требуются дальнейшие исследования для уточнения долгосрочных онкологических исходов, критериев отбора пациентов и расширения клинического применения данной технологии в хирургии органов головы и шеи.

Ключевые слова: робот-ассистированная хирургия, шейная лимфаденэктомия, позадиушно-заднешейный доступ, онкология головы и шеи, малоинвазивная хирургия, лимфатические узлы шеи, система da Vinci Si, онкологическая радикальность

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Это исследование не потребовало дополнительного финансирования.

Для цитирования: Торосян Ю.А., Шевалгин А.А., Решетов И.В., Полунин Г.В., Истранов А.Л., Ильясова Д.Б., Киселева А.Э., Ростиславова Е.А., Комиссарова М.В., Сукорцева Н.С. Робот-ассистированная шейная лимфаденэктомия из позадиушно-заднешейного доступа: проспективное сравнительное исследование. Head and neck. Голова и шея. Российский журнал. 2025;13(4):89–94

Doi: 10.25792/HN.2025.13.4.89-94

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

目的: 评估在头颈部恶性肿瘤患者中，经耳后-颈后入路实施的机器人辅助手术颈部淋巴结清扫术与经前外侧颈切口的传统开放颈部淋巴结清扫术在外科及肿瘤学结局方面的差异。

材料与方法: 自 2022 年 1 月至 2024 年 12 月开展前瞻性单中心对照研究，共纳入 58 例具有组织学确诊的头颈部恶性肿瘤患者。根据手术方式分为两组：传统开放颈部淋巴结清扫组 ($n=29$) 和经耳后-颈后入路的机器人辅助手术淋巴结清扫组 ($n=29$)。分析的指标包括：手术时间、术中失血量、依据 Clavien-Dindo 分级的术后并发症、住院时间以及 12 个月和 24 个月无病生存率。

结果: 与开放手术相比，机器人辅助手术的手术时间更长 (120 ± 25 分钟 vs 100 ± 20 分钟; $p<0.01$)，但术中失血量明显减少 (50 ± 15 mL vs 150 ± 30 mL; $p<0.001$)。机器人组 Clavien-Dindo I – II 级并发症发生率较低 (4.8% vs 27.6%; $p<0.05$)，且未见 III – V 级并发症。机器人手术后的住院时间更短 (5 ± 1 天 vs 7 ± 1 天; $p<0.001$)。两组在 12 个月和 24 个月无病生存率方面无显著差异 ($p>0.05$)。

结论: 经耳后-颈后入路的机器人辅助手术颈部淋巴结清扫术在保证与传统开放技术相当的肿瘤根治性的同时，可显著降低手术创伤和术后并发症。仍需进一步研究以明确其远期肿瘤学结局，优化患者选择标准，并拓展该技术在头颈肿瘤外科中的临床应用范围。

关键词: 机器人辅助手术；颈部淋巴结清扫；耳后-颈后入路；头颈肿瘤学；微创手术；颈部淋巴结；da Vinci Si 系统；肿瘤根治性。

利益冲突：作者声明无利益冲突。

经费支持：本研究未获得任何经费资助。

引用格式: **Torosyan Yu.A., Shevalgin A.A., Reshetov I.V., Polunin G.V., Istranov A.L., Ilyasova D.B., Kiseleva A.E., Rostislavova E.A., Komissarova M.V., Sukortseva N.S. Robot-Assisted Neck Lymphadenectomy Through a Retroauricular-Posterior Cervical Approach. Head and neck. Head and Neck. Russian Journal. 2025;13(4):89–94**

Doi: **10.25792/HN.2025.13.4.89-94**

作者对所呈现数据的原创性以及发表插图材料（表格、图示、患者照片）的可能性负责。

Введение

Методика шейной лимфаденэктомии при злокачественных новообразованиях головы и шеи была впервые подробно описана Джорджем Вашингтоном Крайлом в 1906 г. в работе «Excision of cancer of the head and neck. With special reference to the plan of dissection based on one hundred and thirty-two operations» [1]. Автор предложил радикальный подход к удалению опухолевых образований, основанный на концепции удаления пораженных регионарных лимфатических узлов и окружающих тканей в едином блоке для достижения максимальной онкологической радикальности. Этот метод стал основой для дальнейших усовершенствований в области лимфаденэктомии.

Одним из первых исследований, доказавших эффективность боковой шейной лимфаденэктомии, является работа Хейса Мартина, опубликованная в 1951 г. [2]. В исследовании «Neck dissection», основанном на анализе 1450 случаев шейной лимфаденэктомии, были продемонстрированы значительные преимущества метода в снижении частоты регионарных рецидивов при плоскоклеточном раке головы и шеи, а также повышение 5-летней выживаемости пациентов. Результаты данной работы стали фундаментом для дальнейшей стандартизации шейной лимфаденэктомии, утвердив ее в качестве обязательного компонента полидисциплинарного лечения злокачественных опухолей головы и шеи.

Значительный вклад в развитие методики шейной лимфаденэктомии при злокачественных опухолях головы и шеи внес отечественный хирург Ю.В. Фалилеев. Его исследования анатомо-топографической организации регионарных лимфатических коллекторов стали основой дифференцированного подхода к лимфаденэктомии с учетом локализации первичного очага, путей метастазирования и биологических характеристик опухоли. Совместно с А.И. Пачесом в середине XX века он разработал методику фасциально-футлярного иссечения клетчатки шеи, обеспечивающую радикальное удаление метастатически пораженных лимфатических узлов при максимальном сохранении регионарных анатомических структур [3].

Несмотря на развитие органосохраняющих модификаций, шейная лимфаденэктомия, выполняемая через переднебоковой доступ, остается высокотравматичным вмешательством. Широкое рассечение поверхностных тканей и глубоких анатомических структур увеличивает частоту хирургических осложнений, что определяет необходимость совершенствования технологий, направленных на снижение инвазивности при сохранении онкологической радикальности [4, 5].

Техническое совершенствование роботических систем, включая платформу Da Vinci Si, обеспечило возможность выполнения прецизионных манипуляций в узких анатомических пространст-

вах за счет трехмерной увеличенной визуализации, многоплоскостной подвижности инструментов и фильтрации трепора рук хирурга [6, 7]. Интеграция этих технологических преимуществ в клиническую практику послужила основой для разработки методики робот-ассистированной шейной лимфаденэктомии через позадиушно-заднешейный доступ [8, 9].

Цель исследования: определить преимущества и ограничения робот-ассистированной шейной лимфаденэктомии через позадиушно-заднешейный доступ путем сравнения ее хирургических и онкологических результатов с открытой шейной лимфаденэктомией через переднебоковой доступ у пациентов со злокачественными новообразованиями (ЗНО) головы и шеи.

Материал и методы

Исследование представляет собой проспективное сравнительное одноцентровое исследование, выполненное в Первом МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский университет), на базе Университетской клинической больницы №1, на кафедре онкологии, радиотерапии и пластической хирургии в период с января 2022 по декабрь 2024 г. В исследование были включены 58 пациентов с морфологически подтвержденными ЗНО органов головы и шеи. Первая группа (n=29) включала пациентов, которым была выполнена классическая шейная лимфаденэктомия через доступ, производимый на переднебоковой поверхности шеи. Вторая группа (n=29) включала пациентов, которым выполнена робот-ассистированная лимфаденэктомия через позадиушно-заднешейный доступ с использованием хирургической системы Da Vinci Si.

В исследование были включены пациенты, отобранные по детализированным критериям включения и исключения, адаптированным к особенностям выполнения робот-ассистированной боковой шейной лимфаденэктомии через позадиушно-заднешейный доступ. Для каждой категории были разработаны стандартизованные критерии, обеспечивающие объективность анализа и сопоставимость результатов между исследуемыми группами.

Критерии включения:

1. Морфологически верифицированные ЗНО органов головы и шеи, включая плоскоклеточный рак, аденокарциному слюнных желез, папиллярную карциному щитовидной железы.
2. Стадия cN0, N1 (по TNM 8-й редакции): лимфатические узлы ≤ 3 см без признаков экстракапсуллярного распространения (ENE-) [11].
3. Локализация метастазов на II-VI уровнях шеи (по Robbins) [12].
4. Отсутствие выраженных рубцовых изменений, ранее проведенной лучевой терапией, фиброза или значительных анатомических деформаций шеи.

5. Индекс массы тела (ИМТ) ≤ 30 .
6. Удовлетворительное общее состояние пациента (ECOG 0–1) [13].
7. Информированное согласие на участие в исследовании. Критерии исключения:
 1. Метастатическое поражение лимфатических узлов I, V или VI уровня.
 2. Стадии N2-N3, экстракапсулярное распространение опухоли (ENE+).
 3. Значительные фиброзные изменения после лучевой терапии или ранее проведенных операций.
 4. Лимфоваскулярная инвазия (LVI) – опухолевые клетки в просвете сосудов ассоциированы с более высокой частотой рецидивов.
 5. Периневральная инвазия (PNI) – распространение опухоли вдоль нервных волокон ухудшает локальный контроль.
 6. Опухоли с высокой пролиферативной активностью ($Ki-67 > 50\%$) требуют агрессивной хирургической тактики.
 7. ИМТ > 30 или неблагоприятные анатомические особенности (короткая шея).
 8. Тяжелые соматические заболевания (терминальная стадия ХПН, декомпенсированный диабет).
 9. Отказ пациента от робот-ассистированной методики.

Комплексная оценка эффективности включала анализ онкологических и хирургических параметров. Онкологическая эффективность определялась результатами регионарного контроля и показателями БРВ на основании клинических и инструментальных данных (ультразвуковое исследование, компьютерная томография, магнитно-резонансная томография) в срок 12–24 месяца. Хирургическая эффективность оценивалась по продолжительности операции, объему интраоперационной кровопотери, частоте осложнений, классифицируемых по системе Clavien-Dindo (2010), и по длительности госпитализации [10].

Статистический анализ выполняли с использованием программы StatTech v. 4.8.2. Нормальность распределения количественных переменных оценивали с помощью критерия Колмогорова-Смирнова. Категориальные данные описывали абсолютными и относительными величинами (%) и сравнивали с использованием χ^2 -критерия Пирсона или точного критерия Фишера. БРВ оценивали методом Каплана-Мейера с последующим сравнением кривых лог-ранговым тестом. Уровень статистической значимости принят равным $p < 0,05$.

Результаты

Средняя продолжительность операции составила 100 ± 20 минут при традиционном переднебоковом доступе и 120 ± 25 минут – при робот-ассистированной лимфаденэктомии через позадиушно-заднешейный доступ ($p < 0,01$) [14].

Средний объем интраоперационной кровопотери составил 150 ± 30 мл в группе традиционного доступа и 50 ± 15 мл – в группе робот-ассистированной лимфаденэктомии – статистически значимое различие ($p < 0,001$). Учет кровопотери осуществляли путем определения объема аспирированного содержимого с вычитанием объема промывных растворов и измерением разницы массы перевязочного материала до и после операции (1 г = 1 мл) [15].

Послеоперационные осложнения I–II степеней по классификации Clavien-Dindo были зарегистрированы у 27,6% пациентов в группе традиционного доступа (в основном лимфорея, гематомы, локальные воспалительные реакции) и лишь у 4,8% в

группе робот-ассистированной лимфаденэктомии, различие было статистически значимо ($p < 0,05$). Осложнений III–V степеней не отмечено.

Средняя длительность госпитализации составила 7 ± 1 день после традиционного вмешательства и 5 ± 1 день – после робот-ассистированной лимфаденэктомии ($p < 0,001$).

БРВ через 12 месяцев составила 96,8% в группе робот-ассистированной лимфаденэктомии и 95,5% – в группе традиционного доступа, через 24 месяца – 92,1 и 90,4% соответственно ($p > 0,05$).

Обсуждение

Полученные результаты демонстрируют сопоставимую онкологическую радикальность робот-ассистированной и традиционной шейной лимфаденэктомии при корректном отборе пациентов [15–18]. Несмотря на увеличение продолжительности вмешательства, что связано с этапами установки роботической системы и калибровкой оптических параметров, робот-ассистированный метод ассоциирован с достоверно меньшей кровопотерей и сокращением сроков госпитализации, что отражает меньшую инвазивность и более быстрое восстановление пациентов.

Заключение

Полученные данные подтверждают, что робот-ассистированная шейная лимфаденэктомия через позадиушно-заднешейный доступ способна обеспечивать необходимый уровень онкологической радикальности при заметном снижении периоперационной морбидности [15–18]. Результаты исследования подчеркивают, что при соблюдении строгих критериев отбора пациентов робот-ассистированная методика может выступать обоснованной альтернативой традиционной. Дальнейшее расширение клинической выборки, проведение многоцентровых исследований и увеличение сроков наблюдения необходимы для окончательного определения места робот-ассистированной шейной лимфаденэктомии среди современных методов хирургического лечения ЗНО головы и шеи.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Crile G.W. Excision of cancer of the head and neck: with special reference to the radical neck dissection. *JAMA*. 1906;47(22):1780–6.
2. Martin H., et al. Neck dissection: experience of 1450 cases. *Cancer*. 1951;4(3):441–9.
3. Falileev Yu.V., Paches A.I. Radical Surgery for Head and Neck Tumors. Moscow, 1982. 272 p.
4. Koh Y.W., Choi E.C. Robotic approaches to the neck. *Otolaryngol. Clin. North Am.* 2014;47(3):433–54.
5. Gallo O., Locatello L.G. Robotic surgery in head and neck oncology. *Curr. Opin. Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2022;30(2):109–16.
6. Byeon H.K., Koh Y.W. The new era of robotic neck surgery: the universal application of the retroauricular approach. *J. Surg. Oncol.* 2015;112(7):707–16.
7. Park Y.M., et al. Robot-assisted selective neck dissection via retroauricular approach. *Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2013;148(5):778–85.
8. Snyder V., Smith B., Kim S., et al. Evaluation of the safety and effectiveness of robot-assisted neck dissections. *Head Neck*. 2024;46(6):1331–9. Doi: 10.1002/hed.27731.
9. Kowalski L.P., et al. Anatomy, technique, and results of robotic retroauricular approach in head and neck surgery. *Anat. Rec. (Hoboken)*. 2021;304(11). Doi: 10.1002/ar.24621.

10. Clavien P.A., Barkun J., de Oliveira M.L., et al. The Clavien-Dindo classification of surgical complications. *Ann. Surg.* 2009;250(2):187-96. Doi: 10.1097/SLA.0b013e3181b13ca2.
11. Amin M.B., Edge S.B., Greene F.L., et al. AJCC Cancer Staging Manual. 8-e изд. Springer; 2017.
12. Robbins K.T., et al. Neck dissection classification update. *Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2002;128:751-8.
13. Oken M.M., Creech R.H., Tormey D.C., et al. Toxicity and response criteria of the Eastern Cooperative Oncology Group. *Am. J. Clin. Oncol.* 1982;5:649-55.
14. Abello E.H., Haidar Y.M., Park F.A., et al. Robotic-assisted neck dissection. *Oper. Tech. Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2024;35(3):100-12. Doi: 10.1016/S1043-1810(24)00072-1.
15. Lee Y.C., Hsin L.J., Lin W.N., et al. Robot-assisted versus conventional neck dissection in head and neck cancers: a systematic review and meta-analysis. *Oral Oncol.* 2024;159:107101. Doi: 10.1016/j.oraloncology.2024.107101.
16. Lin W.C., Wu C.H., Wang Y.T., et al. Comparable outcomes with improved esthetics: da Vinci-assisted neck dissection for early oral cancers. *Int. J. Med. Robot.* 2025;21:e2748. Doi: 10.1002/rcs.2748.
17. Kim G.J., et al. Assessment of oncologic and cosmetic outcomes of robotic neck dissection via retroauricular/modified facelift incision. *Am. J. Otolaryngol.* 2024;50(10):108548.
18. Godse N.R., Varvares M.A. Robotic-assisted neck dissection - technique and perioperative care (review). *Oper. Tech. Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2021;32(2). Doi: 10.1016/j.jotot.2021.100052.

Поступила 15.09.2025

Получены положительные рецензии 11.10.25

Принята в печать 14.11.25

Received 15.09.2025

Positive reviews received 11.10.25

Accepted 14.11.25

Вклад авторов. Д.Б. Ильясова – подготовка текста публикации, редактирование текста. Г.В. Полунин, А.А. Шевалгин, А.Э. Киселева, М.В. Комиссарова – подготовка текста публикации. Ю.А. Торосян – подготовка текста публикации, сбор и обработка материала. И.В. Решетов, Н.С. Сукорцева – осуществление контроля за подготовкой. Е.А. Ростиславова – подготовка текста публикации, редактирование текста. А.Л. Истранов – осуществление контроля за подготовкой текста публикации, редактирование текста, обработка материала.

Contribution of the authors: D.B. Ilyasova – preparation of the publication text, text editing. G.V. Polunin, A.A. Shevalgin, A.E. Kiseleva, M.V. Komissarova – preparation of the publication text. Yu.A. Torosyan – preparation of the publication text, collection and processing of material. I.V. Reshetov, N.S. Sukortseva – supervision of the preparation process. E.A. Rostislavova – preparation of the publication text, text editing. A.L. Istranov – supervision of the preparation process, text editing, and processing of material.

Информация об авторах:

Торосян Юрик Арамович – аспирант кафедры онкологии, радиотерапии и реконструктивной хирургии Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет). Адрес: 119991 Москва, ул. Трубецкая, 8, стр. 2; тел.: 8 (962) 091-78-97: 330-012; e-mail: Yura.torosyan@mail.ru. ORCID: 0009-0004-1876-1403

Шевалгин Александр Алексеевич – врач-онколог, Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский университет). Старший преподаватель кафедры онкологии и пластической хирургии Академии постдипломного образования ФКНЦ ФМБА России. Адрес: 119991 Москва, ул. Трубецкая, 8, стр. 2; e-mail: doktor_kz@bk.ru. ORCID: 0000-0002-7045-554

Решетов Игорь Владимирович – д.м.н., профессор, академик РАН, заведующий кафедрой онкологии, радиотерапии, пластической хирургии Института клинической медицины им. Н.В. Склифосовского, директор института

клластерной онкологии им. проф. Л.Л. Левшина Первого МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет). Адрес: 119991 Москва, ул. Трубецкая, 8, стр. 2. ORCID: 0000-0002-3888-8004, Scopus Author ID: 6701353127, РИНЦ(SPIN): 3845-6604

Полунин Георгий Владимирович – врач-онколог Университетской клинической больницы №1 ПМГМУ им. И.М. Сеченова. Адрес: 119991 Москва, ул. Трубецкая, 8, стр. 2; e-mail: gypolunin@yandex.ru. ORCID: 0000-0002-5169-1417

Истранов Андрей Леонидович – д.м.н., профессор кафедры онкологии, радиотерапии и реконструктивной хирургии Института клинической медицины ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава РФ (Сеченовский университет). Адрес: 119991 Москва, ул. Трубецкая, 8, стр. 2; ORCID: 0000-0003-0222-2910, Scopus Author ID: 6503880798

Ильясова Динара Батырбековна – ординатор кафедры онкологии, реконструктивной хирургии и радиотерапии Института клинической медицины ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава РФ (Сеченовский университет). Адрес: 119991 Москва, ул. Трубецкая, 8, стр. 2; тел.: +7 (967) 397-74-21; e-mail: dr.dinara_batyrbekova@mail.ru. ORCID: 0000-0001-8652-7003

Киселева Алевтина Эдуардовна – ассистент кафедры онкологии, радиотерапии и реконструктивной хирургии ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава РФ (Сеченовский Университет). Адрес: 119991 Москва, ул. Трубецкая, 8, стр. 2; e-mail: kis-alevtina@yandex.ru. ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-6930-1261, ScopusID: 56878660200, ResearcherID: CAJ-0345-2022, РИНЦ 1367-7740

Ростиславова Екатерина Андреевна – студентка 4-го курса Лечебного дела (научно-исследовательская деятельность) Институт клинической медицины им. Н.В. Склифосовского, ПМГМУ им. И.М. Сеченова. Адрес: 119991 Москва, ул. Трубецкая, 8, стр. 2; e-mail: krostislavova@yandex.ru. ORCID: 0009-0009-7977-5127

Комиссарова Марина Витальевна – студентка 3-го курса Лечебного дела (научно-исследовательская деятельность) Институт клинической медицины им. Н.В. Склифосовского, ПМГМУ им. И.М. Сеченова. Адрес: 119991 Москва, ул. Трубецкая, 8, стр. 2; тел.: 8 (900) 566-83-21; e-mail: m89005668321@yandex.ru. ORCID: 0009-0004-9987-6359

Сукорцева Наталья Сергеевна – врач-онколог онкологического отделения комбинированных методов лечения университетской клинической больницы №1 ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава РФ (Сеченовский Университет), ассистент кафедры онкологии, радиотерапии и пластической хирургии института клинической медицины им. Н.В. Склифосовского ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава РФ (Сеченовский Университет). Адрес: 119435, Москва, ул. Большая Пироговская, д. 6, стр. 1.

Author information:

Torosyan Yurik Aramovich – Postgraduate student, Department of Oncology, Radiotherapy and Reconstructive Surgery, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University). Address: 8/2 Trubetskaya St., Moscow 119991, Russia; tel.: +7(962) 091-78-97: 330-012; email: Yura.torosyan@mail.ru. ORCID: 0009-0004-1876-1403

Shevalgin Aleksandr Alekseevich – Oncologist, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University); Senior Lecturer, Department of Oncology and Plastic Surgery, Academy of Postgraduate Education, Federal Clinical Research Center of the Federal Medical and Biological Agency of Russia (FMBA of Russia). Address: 8/2 Trubetskaya St., Moscow 119991, Russia; e-mail: doktor_kz@bk.ru. ORCID: 0000-0002-7045-554

Reshetov Igor Vladimirovich – Dr. Sci. (Med.), Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences; Head, Department of Oncology, Radiotherapy and Plastic Surgery, N.V. Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine; Director, Professor L.L. Levshin Institute of Cluster Oncology, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University). Address: 8/2 Trubetskaya St., Moscow

119991, Russia. ORCID: 0000-0002-3888-8004; Scopus Author ID: 6701353127; RSCI (SPIN): 3845-6604

Polunin Georgiy Vladimirovich – Oncologist, University Clinical Hospital No. 1, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University. Address: 8/2 Trubetskaya St., Moscow 119991, Russia; e-mail: gypolunin@yandex.ru. ORCID: 0000-0002-5169-1417

Istranov Andrey Leonidovich – Dr. Sci. (Med.), Professor, Department of Oncology, Radiotherapy and Reconstructive Surgery, Institute of Clinical Medicine, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University). Address: 8/2 Trubetskaya St., Moscow 119991, Russia. ORCID: 0000-0003-0222-2910; Scopus Author ID: 6503880798

Ilyasova Dinara Batyrbekovna – Resident, Department of Oncology, Reconstructive Surgery and Radiotherapy, Institute of Clinical Medicine, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University). Address: 8/2 Trubetskaya St., Moscow 119991, Russia; tel.: +7 (967) 397-74-21; e-mail: dr.dinara_batyrbekovna@mail.ru. ORCID: 0000-0001-8652-7003

Kiseleva Alevtina Eduardovna – Assistant, Department of Oncology, Radiotherapy and Reconstructive Surgery, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University

(Sechenov University). Address: 8/2 Trubetskaya St., Moscow 119991, Russia; e-mail: kis-alevtina@yandex.ru. ORCID: 0000-0002-6930-1261; Scopus Author ID: 56878660200; ResearcherID: CAJ-0345-2022; RSCI (SPIN): 1367-7740

Rostislavova Ekaterina Andreevna – 4th-year medical student (General Medicine; research track), N.V. Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University. Address: 8/2 Trubetskaya St., Moscow 119991, Russia; e-mail: krostislavova@yandex.ru. ORCID: 0009-0009-7977-5127

Komissarova Marina Vitalyevna – 3rd-year medical student (General Medicine; research track), N.V. Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University. Address: 8/2 Trubetskaya St., Moscow 119991, Russia; tel.: +7 (900) 566-83-21; e-mail: m89005668321@yandex.ru. ORCID: 0009-0004-9987-6359

Sukortseva Natalya Sergeevna – Oncologist of the Oncology Department of Combined Treatment Methods, University Clinical Hospital No. 1 (Sechenov University), Assistant of the Department of Oncology, Radiotherapy, and Reconstructive Surgery of the N.V. Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine (ICM) of the I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University). Address: 6 Bolshaya Pirogovskaya st., bldg. 1, 119435 Moscow, Russia.

© Team of authors, 2025 / ©Коллектив авторов, 2025
 3.1.3. Otorhinolaryngology / 3.1.3. Оториноларингология

Cochlear implant processor settings for children

E.S. Savelev ^{1,2}, E.E. Saveleva ³, V.I. Popadyuk ¹, A.S. Machalov ²

¹Russia Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University), Moscow, Russia

²The National Medical Research Center of Otorhinolaryngology of the Federal Medical and Biological Agency, Moscow, Russia

³Bashkir State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Ufa, Russia

Contacts: Evgeny Sergeevich Savelev – e-mail: savelevzheny@yandex.ru

Параметры настройки процессора кохлеарного импланта у детей

Е.С. Савельев ^{1,2}, Е.Е. Савельева ³, В.И. Попадюк ¹, А.С. Мачалов ²

¹ФГАОУ ВО Российской университет дружбы народов им. Патрика Лумумбы, Москва, Россия

²ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии» Федерального медико-биологического агентства, Москва, Россия

³ФГБОУ ВО Башкирский государственный медицинский университет Минздрава РФ, Уфа, Россия

Контакты: Савельев Евгений Сергеевич – e-mail: savelevzheny@yandex.ru

儿童人工耳蜗处理器设置

E.S. Savelev ^{1,2}, E.E. Saveleva ³, V.I. Popadyuk ¹, A.S. Machalov ²

¹俄罗斯联邦人民友谊大学 (RUDN University) , 莫斯科, 俄罗斯

²俄罗斯联邦医学与生物学署国家耳鼻咽喉科学医学研究中心, 莫斯科, 俄罗斯

³俄罗斯联邦卫生部巴什基尔国立医科大学, 乌法, 俄罗斯

联系人: Evgeny Sergeevich Savelev – e-mail: savelevzheny@yandex.ru

Background. The introduction of cochlear implantation (CI) in the Russian Federation has enabled children with severe sensorineural hearing loss and deafness to compensate for their hearing loss. For successful rehabilitation of a child after CI, the following are necessary: availability of competent specialists, motivation of the child's parents, monitoring of the technical condition of the inner and outer parts and optimal adjustment of the speech processor (SP). If the stimulation parameters of the SP are not selected properly, the child may experience distorted speech perception. This article reviews visual reinforcement audiometry (VRA –Visual Reinforcement Audiometry) as a method for selecting SP parameters.

The aim of the study. To evaluate the possibilities of using the visual reinforcement audiometry (VRA) method for programming and selecting the parameters of the SP.

Material and methods. The study group consisted of 32 children aged 2 to 6 years ($4,42 \pm 0,17$) who used CI monaurally and had more than 1 year of experience using SP. All children made audiometry in a free sound field at frequencies of 500–4000 Hz on the main listening program before and after fitting. Additionally, 19 children underwent play-based audiometry, while 13 children underwent audiometry with visual reinforcement. The data obtained were used to correct the settings of the main SP listening program.

Results. Programming SP using subjective psychoacoustic tests - game audiometry and audiometry with visual reinforcement – significantly improved the hearing thresholds on the main SP listening program at the speech frequencies ($p < 0,01$). The VRA method can be used in young children up to 2–3 years old and in older children who are behind their peers in speech development and have limited auditory experience and vocabulary.

Conclusion. VRA is a simple tool for subjective assessment of hearing thresholds in the speech in children using CI systems.

Keywords: cochlear implantation, sensorineural hearing loss, CI fitting, visual reinforcement audiometry, speech audiometry

Conflict of interest. The authors declare that they have no conflict of interest.

Funding. This study required no funding

For citation: Savelev E.S., Saveleva E.E., Popadyuk V.I., Machalov A.S. Cochlear implant processor settings for children. Head and neck. Head and Neck. Russian Journal. 2025;13(4):95–103

Doi: 10.25792/HN.2025.13.4.95-103

The authors are responsible for the originality of the data presented and the possibility of publishing illustrative material – tables, drawings, photographs of patients.

Введение. Внедрение кохлеарной имплантации (КИ) в Российской Федерации позволило детям с выраженной сенсоневральной тугоухостью и глухотой компенсировать потерю слуховой функции. Для успешной реабилитации ребенка после КИ необходимы: доступность компетентных специалистов, мотивация родителей ребенка, мониторирование технического состояния наружной и внутренней частей КИ и оптимальная настройка речевого процессора (РП). При нерациональном выборе параметров стимуляции РП ребенок может искаженно слышать речь. В статье рассматривается метод аудиометрии с визуальным подкреплением (VRA –Visual Reinforcement Audiometry), для выбора параметров РП.

Цель исследования. Оценить возможности использования метода игровой аудиометрии с визуальным подкреплением (VRA) для программирования и выбора параметров РП КИ.

Материал и методы. В группу исследования были включены 32 ребенка от 2 до 6 лет ($4,42 \pm 0,17$ года), которые пользовались КИ моновариально с опытом использования РП более 1 года. Всем детям провели аудиометрию в свободном звуковом поле на частотах 500–4000 Герц (Гц) на основной «рабочей» программе прослушивания РП до и после настройки РП. Причем у 19 детей использовали игровую аудиометрию, а у 13 детей использовали игровую аудиометрию с визуальным подкреплением. Полученные данные были использованы для коррекции настроек основной программы прослушивания РП.

Результаты. Настройка РП с использованием субъективных психоакустических тестов – игровой аудиометрии и аудиометрии с визуальным подкреплением достоверно улучшило пороги слуха на основной программе прослушивания РП на основных речевых частотах ($p < 0,01$). Метод VRA может применяться у маленьких детей до 2–3 лет и у более старших детей, которые отстают от своих сверстников в развитии речи и имеют небольшой слуховой опыт и словарный запас.

Выводы. VRA является простым инструментом субъективной оценки порогов слуха в речевом диапазоне частот при использовании РП у детей с различными системами КИ.

Ключевые слова: кохлеарная имплантация, сенсоневральная тугоухость, настройка процессора кохлеарного импланта, аудиометрия с визуальным подкреплением, речевая аудиометрия

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Это исследование не потребовало дополнительного финансирования.

Для цитирования: Савельев Е.С., Савельева Е.Е., Попадюк В.И., Мачалов А.С. Параметры настройки процессора кохлеарного импланта у детей. Head and neck. Голова и шея. Российский журнал. 2025;13(4):95–103

Doi: 10.25792/HN.2025.13.4.95-103

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

背景: 人工耳蜗 (CI) 的引入, 使俄罗斯联邦境内重度感音神经性听力损失及聋儿的听力得以补偿。要实现CI术后儿童的成功康复, 需具备以下条件: 专业人员的胜任能力、患儿家长的充分配合与动机、对植入体内外部件技术状态的监控以及语音处理器 (SP) 的最佳参数设置。如果SP的刺激参数选择不当, 患儿可能出现言语感知失真。本文探讨将视觉强化测听 (VRA, Visual Reinforcement Audiometry) 作为语音处理器参数选择方法的可能性。

研究目的: 评估视觉强化测听 (VRA) 在CI语音处理器编程与参数选择中的应用价值。

材料与方法: 研究纳入32名使用单侧CI的儿童, 年龄2–6岁 (平均 4.42 ± 0.17 岁), 均已使用语音处理器超过1年。所有患儿在自由声场内, 于500–4000 Hz频率范围, 在主要聆听程序下分别于调机前后完成测听。此外, 其中19名儿童接受游戏测听, 13名儿童接受视觉强化测听。所得资料用于修正语音处理器主要聆听程序的设置。

结果: 基于主观精神声学试验 (游戏测听及视觉强化测听) 进行语音处理器编程, 可显著改善主要聆听程序下言语频率范围内的听阈 ($p < 0.01$)。VRA方法既适用于2–3岁以下的低龄儿童, 也适用于言语发育落后于同龄人、听觉经验和词汇量受限的较大年龄儿童。

结论: VRA是一种简便的工具, 可用于评估使用人工耳蜗系统儿童在言语频率范围内的主观听阈。

关键词: 人工耳蜗植入, 感音神经性听力损失, 人工耳蜗调机, 视觉强化测听, 言语测听

利益冲突: 作者声明无利益冲突。

经费支持: 本研究未获得任何经费资助。

引用格式: Savelev E.S., Saveleva E.E., Popadyuk V.I., Machalov A.S. Cochlear implant processor settings for children. Head and neck. Head and Neck. Russian Journal. 2025;13(4):95–103

Doi: 10.25792/HN.2025.13.4.95-103

作者对所呈现数据的原创性以及发表插图材料 (表格、图示、患者照片) 的可能性负责。

Введение

Кохлеарный имплантат (КИ) – это хирургически имплантируемое устройство для реабилитации тяжелой и глубокой нейросенсорной тугоухости у детей и взрослых. Процессор системы КИ преобразует акустическую энергию в электрический сигнал, который используется для стимуляции сохранившихся клеток спирального ганглия слухового нерва. Непрерывное совершенствование стратегий программирования, конструкции устройств и минимально инвазивных хирургических методов продемонстрировало безопасность и эффективность операций по установке КИ [1]. Кохлеарная имплантация – постоянно развивающаяся технология с непрерывным совершенствованием технических характеристик самого устройства, хирургического пособия, методов настройки процессоров КИ и методик реабилитации [2–4].

Качество настройки процессора КИ определяет возможности ребенка комфортно воспринимать весь частотный и динамический диапазон окружающих неречевых и речевых звуков, развитие способности дифференцировать и, благодаря этому, распознавать звуки и речь. Чем точнее определены индивидуальные параметры настройки речевого процессора (РП) ребенка, тем быстрее он начнет различать и узнавать окружающие звуки и, следовательно, эффективнее будет его слухоречевое развитие [5].

При настройке РП сурдологи используют электрофизиологические и психоакустические методы. С их помощью определяются: стратегия кодирования РП, пороги восприятия звука (T-level – threshold level), уровни комфортной громкости (C-comfortable level, MCL – most comfortable level), динамический диапазон и другие параметры. Причем определение порогов максимально допустимого (MCL) и минимально допустимого (T-level) уровней стимуляции являются важнейшей задачей для оптимальной настройки РП. Психоакустические методы настройки РП, основанные на субъективной оценке, базируются на ответных реакциях ребенка на электрическую стимуляцию слухового нерва. Объективные методы выбора параметров настройки РП не требуют ответной реакции ребенка [4, 6–8].

Наиболее известным и практически часто используемым тестом является определение порога электрически вызванного потенциала действия слухового нерва методом телеметрии нервного ответа слухового нерва (ECAP – Evoked Compound Action Potentials). У различных производителей систем КИ данный метод используется в виде специального теста в специализированной программе для настройки РП (NRT, NRI, ART, autoART). Также находит применение объективный тест регистрации стапедиального рефлекса на электрическую стимуляцию (eSRT – electrically evoked Stapedius Reflex Thresholds), однако этот тест, помимо стандартного оборудования соответствующего производителя для настройки РП (программатор), требует наличия акустического импедансометра для записи стапедиального рефлекса. Метод регистрации электрически вызванных потенциалов ствола мозга (ЭКСВП, eABR – electrically-evoked Auditory Brainstem Response) также требует наличия дополнительного оборудования в виде прибора для регистрации слуховых вызванных потенциалов мозга [3–6, 8–13].

Электрически вызванный потенциал действия слухового нерва (ECAP – Electrically Evoked Compound Action Potential), или телеметрия слухового нерва, являющийся ответом волокон слухового нерва, является наиболее простым объективным тестом, который не требует дополнительного оборудования. В

практике данный метод широко используется для настроек РП у маленьких детей, которые не могут выполнить инструкции врача и не вступают в контакт со специалистами.

Известно, что в ранние сроки после проведения операции КИ параметры ECAP могут варьироваться, причем наибольшие изменения наблюдаются в первые 6 месяцев после имплантации, а затем отклонения значительно уменьшаются и показатели ECAP стабилизируются [14, 15].

Многие исследователи изучали корреляцию между порогами ECAP и субъективными поведенческими порогами у пользователей различными системами КИ. J.G. Kiss показал, что пороги ECAP (NRT) не могут точно определить комфортный уровень MCL на примере 23 детей с имплантатами компании Cochlear (Австралия) [16]. В то же время он показал, что С-уровни индивидуальной карты РП коррелируют с порогами ECAP (NRT) и данные пороги могут помогать построению индивидуальной настроек карты у детей, которые не выполняют психоакустические тесты и не могут выполнить игровую аудиометрию.

Максимальная корреляция между психоакустическими порогами MCL и уровнями ECAP наблюдается через 6–12 месяцев после первичного подключения процессора КИ, хотя она индивидуальна и варьируется от средней до сильной [3]. V.R. Pradeep рекомендует обязательно использовать поведенческие психоакустические методы настройки РП при выборе пороговых уровней стимуляции (T-level) и порогов комфортной громкости (MCL-level), а пороги теста ECAP могут использоваться при первичной настройке процессора преимущественно у детей, которые не могут выполнить субъективные психоакустические тесты [17]. A. Zarowski и соавт. в 2020 г. опубликовали исследование, в котором констатируется, что определенные пороговые значения ECAP способны оценить от 2 до 14% изменчивости уровней T и MCL [18].

На примере 10 детей с имплантами компании Advanced Bionics (AB) S. Raghunandhan и соавт. показали положительную корреляцию порогов ECAP с поведенческими MCL-уровнями [19]. Несмотря на это авторы указывают, что у некоторых детей имелись существенные отклонения в уровнях MCL, определенных поведенческими тестами от прогнозируемых по электрически измеренным значениям ECAP. В связи с этим исследователи делают вывод, что поведенческие психоакустические тесты должны быть обязательны для настроек РП [18].

В работах И.В. Королевой и соавт. также показано, что для индивидуализации настроек карт, улучшения разборчивости речи, комфортного восприятия речевых и неречевых звуков требуется коррекция настроек с учетом обратного ответа от ребенка [5]. Это выполняется во время периодических настроек карт [5], во время которых используются субъективные методы настройки, помогающие сурдологу оптимально выбрать параметры стимуляции РП, обеспечивая наиболее комфортное звучание для ребенка и оптимальную разборчивость речи. Специалист-сурдолог последовательно подает электрические импульсы на каждый электрод КИ. Если ребенок воспринимает эти импульсы как звуковые сигналы, то устно сообщает об этом исследователю или выполняет какое-то действие, например собирает пирамидку по аналогии с игровой аудиометрией. Специалист определяет пороговый (T) и максимально комфортный (MCL) уровни электрической стимуляции, которые устанавливаются в РП [5].

Оценка качества настройки РП и эффективности КИ является основной задачей в процессе послеоперационной реабилитации ребенка. Некорректная настройка РП может стать причиной

отсутствия развития речи ребенка, замедления развития его когнитивных навыков. Известны различные способы оценки эффективности КИ: тональная пороговая аудиометрия в свободном звуковом поле, речевая аудиометрия в свободном звуковом поле в тишине и шуме, оценка результатов использования КИ путем заполнения специальных анкет и динамическая оценка слухоречевого развития ребенка [4, 20–24].

Одним из наиболее простых методов субъективной оценки настройки РП, позволяющего оценить тональные пороги в речевом диапазоне и получить представление о минимальных уровнях восприятия на различных частотах при использовании КИ, является тональная пороговая аудиометрия в свободном звуковом поле. Данная методика требует выработки условно-двигательного рефлекса (УДР) у ребенка, что требует дополнительных временных затрат, работы команды специалистов (сурдолог, сурдопедагог, дефектолог, родители и др.). В некоторых случаях выработка УДР затруднена в связи с возрастом ребенка (до 2–3 лет), наличием сопутствующей патологии или отставанием в слухоречевом развитии при «поздней» имплантации и недостаточным слуховым опытом. В этих случаях возможно применять метод аудиометрии с визуальным подкреплением (VRA).

Цель исследования. Оценить возможности использования метода игровой VRA для программирования и выбора параметров речевого процессора КИ.

Материал и методы

В группе, включившей 32 ребенка от 2 до 6 лет ($4,42 \pm 0,17$ года), использующих различные системы КИ: Medel, Cochlear, Advanced Bionics, провели оценку тональных порогов слуха в речевом процессоре и использовали их для коррекции параметров настроенной карты. В группу включались дети, которые пользовались КИ моноаурально. Все дети группы исследования имели опыт использования КИ более 1 года. Дети с неисправными компонентами РП в группу исследования не включались.

Для настройки процессоров КИ и записи электрически вызванного потенциала действия слухового нерва использовали ноутбук с установленными программами производителей КИ Custom Sound 6.3 (Cochlear Ltd, Австралия), Maestro 9.0 (Med-El, Австрия) и SoundWave 3 (Advanced Bionics, США) и соответствующие им программаторы для настроек РП. Измерение ECAP (NRT, NRI, ART) проводили в автоматическом режиме по всем электродам.

Для определения тональных порогов слуха использовали тональную пороговую игровую аудиометрию, а у детей, которые не могли выполнить игровую аудиометрию, применяли VRA. Исследование проводили на клиническом двухканальном аудиометре AC40e (Interacoustics). Дополнительно у 19 детей, которые смогли выполнить речевую аудиометрию, провели анализ разборчивости речи как в тишине, так и в шуме с целью оценки эффективности проведенной настроенной сессии. С этой целью использовали Русский речевой материал (Riehakanen, Boboshko, 2019) [23]. С целью оценки проведенной настроенной сессии все дети группы исследования были проконсультированы сурдопедагогом до настройки, во время настройки и через 2 недели после настройки РП.

Статистическая обработка результатов исследования была проведена на персональном компьютере с помощью прикладного пакета программ Microsoft Excel и «Statistica». Принятие или отвержение всех статистических гипотез осуществлялось на уровне $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

Всем детям группы исследования (n=32) провели настройку РП КИ на основании субъективных психоакустических тестов игровой аудиометрии. После измерения импеданса (сопротивления) электродов, провели регистрацию электрически вызванного потенциала действия слухового нерва ECAP (NRT, NRI, ART) в автоматическом режиме. Всем детям группы исследования провели аудиометрию в свободном звуковом поле на частотах 500–4000 Гц на основной программе прослушивания РП до настройки РП и на основании полученных данных внесли коррекцию в настроенную карту РП КИ. У 19 детей была использована тональная пороговая игровая аудиометрия, а у 13 детей – игровая VRA. В данной группе детей (n=13) применялась условно-двигательная реакция ребенка с визуальным подкреплением. Визуальное подкрепление было в виде ярких картинок игрушек на экране монитора из программы Maestro 9.0 (Med-El) (рис. 1).

Игровую аудиометрию дети данной группы выполнить не смогли: 4 детей относились к возрастной группе 2–3 года, а 9 детей отставали от своих сверстников в слухоречевом развитии, имели небольшой слуховой опыт и словарный запас, в связи с чем не могли корректно выполнить тест игровой аудиометрии. В то же время дети этой группы интересовались яркой картинкой на мониторе и в результате кратковременной тренировки, необходимой для выработки УДР на звук, смогли в итоге выполнить тест игровой VRA. Срок выработки УДР с визуальным подкреплением составил в нашей группе наблюдения от 30 минут до 2 суток.

В качестве оборудования использовали клинический двухканальный аудиометр и откалиброванные колонки. В качестве стимулов подавали тональные сигналы (warble tones) в диапазоне речевых частот 500–4000 Гц в свободном звуковом поле через акустические громкоговорители. У каждого ребенка группы исследования тестировали основную программу процессора до настройки и внесли коррекцию в настроенную карту, после чего повторно проводили мониторинг порогов слуха на этих же частотах непосредственно во время настройки РП, который был подключен к оборудованию (программатор) для настройки процессора КИ (рис. 2).

Во время программирования добивались, чтобы полученные пороги слуха на основных частотах находились в диапазоне от 25 до 35 дБ, т.к. согласно данным И.В. Королевой и соавт. при правильной настройке РП пороги слуха ребенка на основной программе прослушивания должны составлять 30 ± 5 дБ [5]. Если на отдельных частотах пороги не соответствовали этому критерию, то проводили коррекцию настройки РП именно на этих частотах. После коррекции настроенной карты проводили повторно игровую аудиометрию в свободном поле с визуальным подкреплением и оценивали полученный порог слуха именно на этой частоте. Таким образом, полученные данные в результате игровой аудиометрии с визуальным подкреплением были использованы нами для коррекции настроек основной программы прослушивания РП. Аналогичным образом проводили настройку основной программы прослушивания РП в группе детей, которые могли выполнить игровую аудиометрию без визуального подкрепления.

В нашей группе исследования корреляционная зависимость объективных тестов ECAP с комфорtnым уровнем (C-level/MCL-level) до настройки РП была индивидуальна у каждого ребенка и различна на разных электродах, но в большинст-

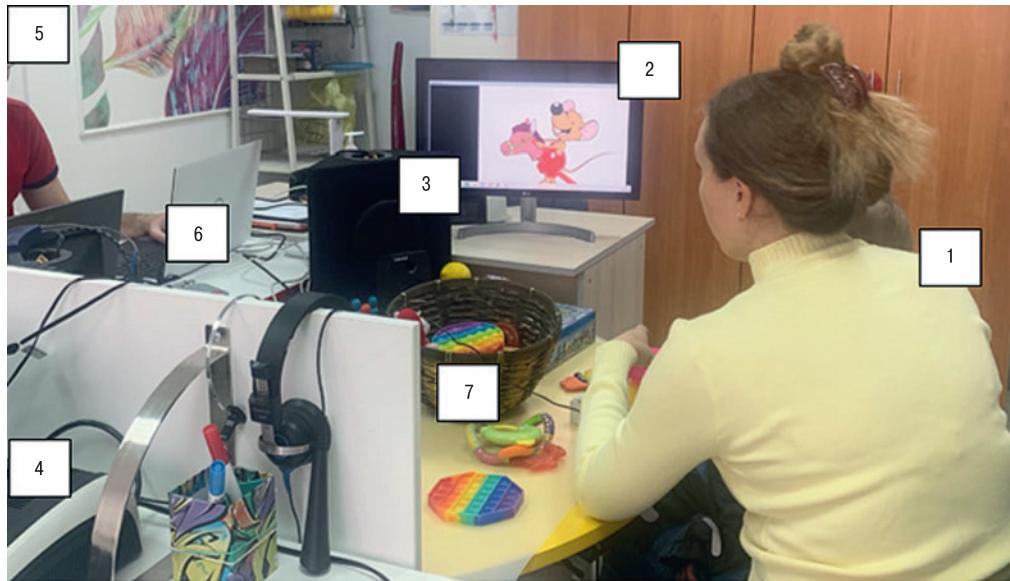


Рис. 1. Проведение аудиометрии с визуальным подкреплением в виде яркой картинки программы Maestro 9.0 (Med-El) (фото автора Е.С. Савельева)

1 – мама с ребенком-пользователем системы КИ, 2 – монитор с яркой картинкой, 3 – откалиброванная колонка, 4 – клинический двухканальный аудиометр AC40e, 5 – сурдолог, настраивающий РП, 6 – ноутбук с подключенным программатором, 7 – соединяющий кабель между речевым процессором (РП) и программатором.

Fig. 1. Conducting audiometry with visual reinforcement in the form of a bright picture from the Maestro 9.0 (Med-El) software (photo by author E.S. Savyelyeva)

1 – mother with her child using the CI system, 2 – monitor with bright picture, 3 – calibrated speaker, 4 – AC40e clinical dual-channel audiometer, 5 – audiologist adjusting the speech processor, 6 – laptop with connected programmer, 7 – connecting cable between the speech processor and the programmer.

всех случаев была умеренной при оценке по шкале Чеддока, коэффициент корреляции составлял от 0,3 до 0,5 на разных электродах.

Данные полученных порогов слуха в свободном звуковом поле на основной рабочей программе прослушивания РП на основных речевых частотах (500 Гц, 1000, 2000, и 4000 Гц) до и после настройки речевого процессора КИ отражены в таблице.

Как следует из табл. 1, настройка РП с использованием субъективных психоакустических тестов – игровой аудиометрии и аудиометрии с визуальным подкреплением достоверно улучшило пороги слуха на основной программе прослушивания РП на основных речевых частотах ($p < 0,01$). Однако процедура настройки РП, основанная на субъективных оценках ребенка, требует наличия у него слухового опыта. У детей без слухового опыта таким способом не удается получить «обратного ответа» и необходимой информации для настройки РП. Безусловно, в таком случае для настройки РП основными остаются объективные методы [5].

Возможность использовать выработку условно-рефлекторной двигательной реакции со зрительным подкреплением приводит к расширению применения субъективных тестов у детей маленького возраста и у детей, которые отстают в развитии и имеют слабый слуховой опыт. Так, Американская академия аудиологии в клиническом руководстве по КИ 2019 г. рекомендует использовать VRA, условно игровую аудиометрию и традиционные методы аудиометрии у детей, использующих системы КИ [25].

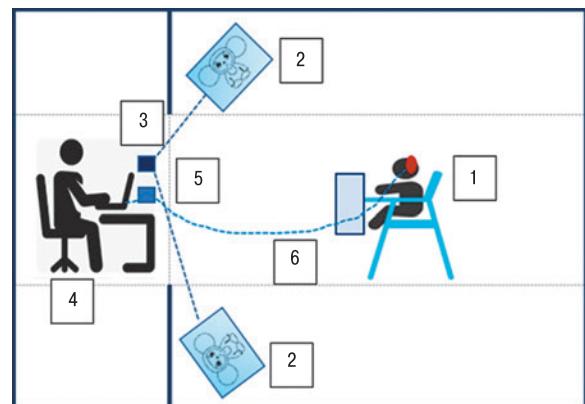


Рис. 2. Схема аудиометрии с визуальным подкреплением во время настройки речевого процессора КИ

1 – ребенок после КИ, 2 – откалиброванный акустический громкоговоритель (колонка), рядом яркая анимированная игрушка или экран, 3 – аудиометр, 4 – специалист, настраивающий РП, 5 – ноутбук с подключенным программатором, 6 – соединяющий кабель между РП и программатором.

Fig. 2. Scheme of audiometry with visual reinforcement during speech processor adjustment

1 – child after speech therapy, 2 – calibrated acoustic loudspeaker (speaker), a bright animated toy or screen next to it, 3 – audiometer, 4 – specialist adjusting the speech processor, 5 – laptop with connected programmer, 6 – connecting cable between the speech processor and the programmer.

Таблица. Пороги слуха в свободном звуковом поле на основной рабочей программе прослушивания РП на основных речевых частотах (500 Гц, 1000, 2000, и 4000 Гц) до и после настройки РП
Table. Hearing thresholds in a free sound field on the main SP listening program at the basic speech frequencies (500 Hz, 1000, 2000, and 4000 Hz) before and after SP adjustment

Параметры Parameters	Средние пороги слуха на частоте 500 Гц, дБ Mean hearing thresholds at 500 Hz, dB	Средние пороги слуха на частоте 1000 Гц, дБ Mean hearing thresholds at 1000 Hz, dB	Средние пороги слуха на частоте 2000 Гц, дБ Mean hearing thresholds at 2000 Hz, dB	Средние пороги слуха на частоте 4000 Гц, дБ Mean hearing thresholds at 4000 Hz, dB
До настройки РП Before adjusting the SP	43,91±1,20	43,28±1,14	39,84±1,46	41,25±1,71
После настройки РП After adjusting the SP	36,09±0,92	34,38±0,70	32,19±1,00	31,41±1,19
p	p <0,01	p<0,01	p<0,01	p<0,01

Аудиометрия с визуальным (зрительным) подкреплением (VRA) – это ключевой поведенческий тест для оценки слуха у детей младшего возраста. Данный тест впервые предложен Liden and Kankkunen в 1969 г., тест является хорошим показателем того, насколько ребенок восприимчив к звукам речи [26]. Метод VRA является предпочтительным поведенческим методом для детей в возрасте от 6 до 24 месяцев. Ребенок обычно сидит на высоком стульчике или на коленях у родителей лицом вперед. Один или два громкоговорителя расположены под углом 45 или 90 градусов к ребенку. Когда появляется слуховой стимул, ребенок естественным образом начинает искать источник звука, поворачивая голову, и вскоре после этого получает подкрепление в виде анимированной игрушки или видео рядом с динамиком, из которого доносится звуковой стимул [27].

Таким образом, VRA подразумевает выработку условно-рефлекторной двигательной реакции в ответ на звуковой стимул, который зрительно подкрепляют подсвеченной игрушкой или анимированным видео [25].

На рис. 3 изображена аудиограмма ребенка с КИ в свободном звуковом поле в РП на основной рабочей программе прослушивания (Р1) на основных 4 речевых частотах до и после настройки процессора КИ.

Как видно из рис. 3, пороги слуха в свободном звуковом поле после настройки процессора КИ с использованием субъ-

ективных психоакустических методов во время настройки (VRA) улучшились.

В нашей группе исследования у большинства детей (n=19) была проведена игровая аудиометрия в свободном поле с целью определения порогов слуха на основной программе РП. У детей, которые не смогли выполнить игровую аудиометрию (n=13), была выполнена VRA, которая помогла получить «ответ» от ребенка и определить пороги слуха на основной рабочей программе прослушивания РП. Таким образом, с помощью VRA-аудиометрии возможно определить пороги слышимости в речевом диапазоне частот с помощью динамиков в свободном поле у детей, использующих КИ.

Данный метод был также применен нами для настройки РП, а у 4 детей данный тест помог определить индивидуальные пороговые значения T-уровня (T-level). На рис. 4 изображена речевая карта РП Med-El после настройки с использованием метода игровой VRA. Настройка уровней MCL и пороги T-level определены с использованием теста VRA.

В результате проведенной коррекции речевой карты данные сурдопедагогического обследования также показали улучшение слуха ребенка и отсутствие дискомфорта: 19 детей нашей группы исследования смогли выполнить речевую аудиометрию. По данным речевой аудиометрии, в свободном звуковом поле в группе 19 детей, которые выполнили речевые тесты, разбор-

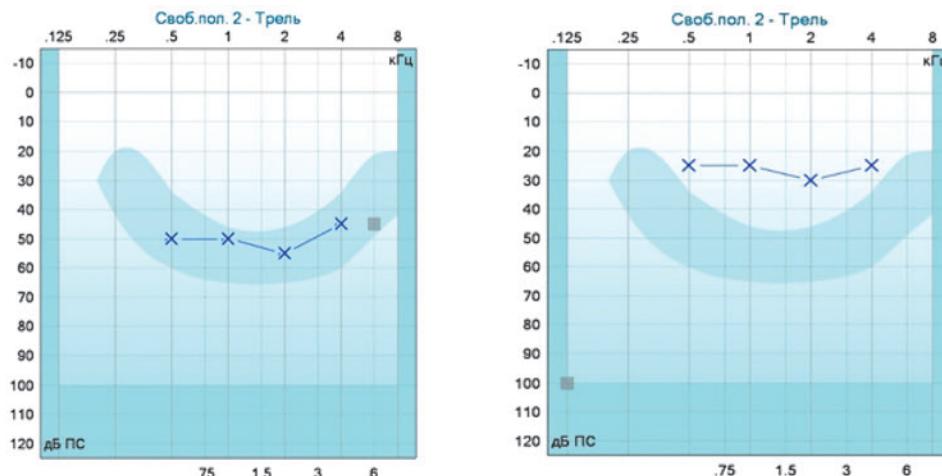


Рис. 3. Аудиограммы ребенка с КИ в свободном звуковом поле

А – до настройки речевой карты процессора КИ, В – после настройки речевой карты процессора КИ.

Fig. 3. Audiograms of a child with CI in a free sound field.

А – before adjusting the speech card of the CI processor, В – after adjusting the speech card of the CI processor.



Рис. 4. Пример карты настройки речевого процессора КИ (речевой процессор Med-EI)

Пороговый уровень – ПУ (минимальный/пороговый уровень ощущений – T-level), уровень телеметрии нервного ответа – ТНО (ECAP), максимально комфортный уровень – МКУ (MCL).

Fig. 4. Example of a CI speech processor settings card (Med-El speech processor)

Threshold level – TL (minimum/threshold level of sensation – T-level), nerve response telemetry level – NRT (ECAP), maximum comfortable level – MCL.

чивость односложных слов в тишине составила $73,16 \pm 2,42\%$, разносложных слов – $76,32 \pm 2,78\%$, разборчивость односложных слов в шуме составила $70,53 \pm 2,47\%$, разносложных слов в шуме – $74,74 \pm 2,34\%$. Результаты разборчивости речи после проведенной настройки процессора КИ достоверно улучшились и составили: односложных слов в тишине – $80,53 \pm 2,23\%$ ($p < 0,05$), разносложных слов в тишине – $86,32 \pm 1,91\%$ ($p < 0,01$); односложных слов в шуме – $76,84 \pm 1,72\%$ ($p < 0,05$), разносложных слов в шуме – $84,21 \pm 2,46\%$ ($p < 0,05$).

Таким образом, методы игровой аудиометрии в свободном звуковом поле и VRA позволяют оценить пороги слуха ребенка на основной программе прослушивания РП КИ и дают возможность внести коррекцию в речевую карту с целью улучшения слышимости определенных частот. Выработка условно-двигательной реакции на звук со зрительным подкреплением (VRA-тест) позволяет оценить слух имплантированного ребенка в речевом диапазоне частот и получить «обратную связь» от ребенка. Метод VRA может применяться у маленьких детей до 2–3 лет и у более старших детей, которые отстают от своих сверстников в развитии речи и имеют небольшой слуховой опыт и словарный запас.

Выводы

Аудиометрия с визуальным подкреплением (VRA) является простым инструментом субъективной оценки порогов слуха в речевом диапазоне частот при использовании РП у детей с различными системами КИ. Метод позволяет определить тональные пороги слуха у детей после КИ в свободном звуковом поле в речевом диапазоне частот в случае, если ребенок не может выполнить игровую аудиометрию.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Deep N.L., Dowling E.M., Jethanamest D., Carlson M.L. *Cochlear Implantation: An Overview*. *J. Neurol. Surg. B Skull Base*. 2019;80(2):169–77. *Doi: 10.1055/s-0038-1669411*.
- Дайхес Н.А. и др. Способ настройки параметров речевого процессора системы кохлеарной имплантации. Патент РФ №2325142 от 27.05.08. [Daikhes N.A., et al. Method for setting the parameters of the speech processor of the cochlear implantation system. RF Patent No.2325142 dated 27.05.08 (In Russ.)].
- Бахшинян В.В. Современные тенденции и перспективы применения метода телеметрии нервного ответа в реабилитации пациентов после кохлеарной имплантации. *Вестник оториноларингологии*. 2014;(2):21–5. [Bakhshinian V.V. The current tendencies and prospects of the neural response telemetry in the rehabilitation of the patients after cochlear implantation. *Russian Bulletin of Otorhinolaryngology*. 2014;(2):21–5 (In Russ.)]. https://www.mediasphera.ru/issues/vestnik_otorinolaringologii/2014/2/030042-4668201425.
- Таваркиладзе Г.А. Клиническая аудиология: Национальное руководство: В 3 т. М., 2024. [Tavarkiladze G.A. *Clinical audiology: National Guidelines*: In 3 volumes. M., 2024 (In Russ.)]. ISBN: 978-5-9704-8252-0.
- Королева И.В., Пудов В.И., Клячко Д.С. и др. Настройка процессора кохлеарного имплантата у особых групп пациентов. Под ред. И.В. Королевой. СПб., 2019. 66 с. [Koroleva I.V., Pudov V.I., Klyachko D.S., et al. *Setting up a cochlear implant processor in individual groups of patients*. Ed. by I.V. Koroleva. St. Petersburg, 2019. 66 p. (In Russ.)]. ISBN 978-5-905896-18-7.
- Клячко Д.С., Пашков А.В., Гадалева С.В., Наумова И.В. Электрически вызванный потенциал действия слухового нерва. *Российская оториноларингология*. 2018;4:95. [Klyachko D.S., Pashkov A.V.,

- Gadaleva S.V., Naumova I.V. The electrically evoked compound action potential of the auditory nerve. *Rus. Otorhinolaryngol.* 2018;4:95 (In Russ.). <https://cyberleninka.ru/article/n/elektricheski-vyzvannyy-potentsial-deystviya-sluhovogo-nerva-obzor-literatury>.
7. Савельев Е.С., Попадюк В.И., Савельева Е.Е. и др. Кохлеарная имплантация – эффективный способ реабилитации детей с глубокой степенью потери слуха. *Медицинский совет.* 2025;19(5):60–6. [Savelev E.S., Popadyuk V.I., Saveleva E.E., et al. Cochlear implantation is an effective way to rehabilitate children with severe hearing loss. *Med. Council.* 2025;(5):60–6 (In Russ.).] <https://doi.org/10.21518/ms2025-094>.
8. Banda González R. I., Castillo Castillo S., Roque Lee G. Parámetros de programación del implante coclear. *Bol. Med. Hosp. Infant. Mex.* 2017;74(1):65–9. Doi: 10.1016/j.bmhime.2017.11.016.
9. Dillier N., Lai W.K., Almgvist B., et al. Measurement of the electrically evoked compound action potential via a neural response telemetry system. *Ann. Otol. Rhinol. Laryng.* 2002;111:407–14. Doi: 10.1177/000348940211100505.
10. Даихес Н.А., Мачалов А.С., Балакина А. В. И др. Аудиологические особенности ведения пациентов, перенесших хирургические вмешательства на структурах среднего уха, во время использования системы кохлеарной имплантации. *Российская оториноларингология.* 2022;21(4):103–12. [Daikhes N.A., Machalov A.S., Balakina A.V., et al. Audiological features of the management of patients who underwent surgical interventions on the structures of the middle ear during the use of the cochlear implantation system. *Ros. Otorinolaringol.* 2022;21(4):103–12 (In Russ.).] <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2022-4-103-112>.
11. Янов Ю.К., Пудов В.И., Клячко Д.С. Использование интраоперационных стапедиальных рефлексов для настройки речевых процессоров. *Российская Оториноларингология.* 2012;5(60):141–4. [Yanov U.K., Pudov V.I., Klyachko D.S. Intraoperative stapedial reflexes usage for speech processors set up. *Ros. Otorinolaringol.* 2012;5(60):141–4 (In Russ.).] <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-intraoperatsionnyh-stapedialnyh-refleksov-dlya-nastroyki-rechevyh-protessorov>.
12. Hughes M. Objective measures in cochlear implants. San-Diego, 2013. 164p.
13. Brown C.J., Huges M.L., Luk B., et al. The relationship between EAP and EABR thresholds and levels used to program the Nucleus 24 speech processors. *Ear. Hearing.* 2000;21:151–63. Doi: 10.1097/00003446-200004000-00009.
14. Henkin Y., Kaplan-Neeman R., Muchnik C., et al. Changes over time in electrical stimulation levels and electrode impedance values in children using the Nucleus 24M cochlear implant. *Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol.* 2003;67:873–80. Doi: 10.1016/s0165-5876(03)00131-9.
15. Колоколов О.В., Мачалов А.С., Кузнецов А.О. и др. Изменения данных телеметрии потенциала действия слухового нерва у пациентов после кохлеарной имплантации. *Современные проблемы науки и образования.* 2021;3:174. [Kolokolov O.V., Machalov A.S., Kuznetsov A.O., et al. Evaluation of auditory nerve action potential data telemetry of patients with cochlear system implantation. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya.* 2021;3:174 (In Russ.).] <https://doi.org/10.17513/spon.30957>.
16. Kiss J.G., Tóth F., Nagy A.L., et al. Neural Response Telemetry in Cochlear Implant Users. *Int. Tinnitus. J.* 2003;9(1):59–60. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14763333>.
17. Pradeep V.R. A Comparative Study on the Differences between NRT and Behavioral Mapping in Cochlear Implant – A Single Case Study. *Glob. J. Oto.* 2017;9(4):555768. Doi: 10.19080/GJO.2017.09.555768.
18. Zarowski A., Molisz A., Cardinael E., et al. Prediction of Behavioral T/C Levels In Cochlear Implant Patients Based Upon Analysis of Electrode Impedances. *J. Am. Acad. Audiol.* 2020;31:674–9. Doi: <https://doi.org/10.1055/s-0040-1718701>. ISSN1050-0545.
19. Raghunandhan S., et al. A clinical study of electrophysiological correlates of behavioural comfort levels in cochlear implantees. *Cochl. Implant. Int.* 2014;15(3):145–60. Doi: 10.1179/1754762814Y.0000000064.
20. Туфатулин Г.Ш., Чинг Т., Савельева Е.Е., Савельев Е.С. Русскоязычная версия опросника PEACH (валидация и нормативные данные). *Вестник оториноларингологии.* 2021;86(2):10–5. [Tufatulin G.Sh., Ching T., Saveleva E.E., et al. Russian version of the PEACH scale (validation and normative data). *Russian Bulletin of Otorhinolaryngology.* 2021;86(2):10–5 (In Russ.).] <https://doi.org/10.17116/otorino20218602110>.
21. Королева И.В., Шапорова А.В., Кузовков В.Е. Разработка критериев и методов оценки эффективности кохлеарной имплантации у детей. *Российская оториноларингология.* 2013;6(67). [Koroleva I.V. Shaporova A.V., Kuzovkov V.E. Development of criteria and methods of assessment of rehabilitation efficacy of deaf children after cochlear implantation. *Ros. Otorinolaringol.* 2013;6(67) (In Russ.).] <https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-kriteriev-i-metodov-otsenki-effektivnosti-kohlearnoy-implantatsii-u-detej>.
22. Королева И.В., Огородникова Е.А., Левин С.В. и др. Использование психоакустических тестов для перцептивной оценки настройки процессора КИ у глухих пациентов. *Вестник оториноларингологии.* 2021;86(1):30–5. [Koroleva I.V., Ogorodnikova E.A., Levin S.V., et al. Psychoacoustic tests for perceptual assessment of processor fitting in patients with cochlear implants. *Russian Bulletin of Otorhinolaryngology.* 2021;86(1):30–5 (In Russ.).] Doi: 10.17116/otorino20218601130.
23. Бобошко М.Ю., Риехакайнен Е.И. Речевая аудиометрия в клинической практике. СПб., 2019. 80 с. [Boboshko M.Yu., Riehakainen E.I. Speech audiometry in clinical practice. St. Petersburg, 2019. 80 p. (In Russ.).] ISBN 978-5-8469-0149-0.
24. Гойхбург М.В., Бахшинян В.В., Жеренкова В.В. и др. Психоакустические и электрофизиологические показатели у пациентов после КИ. Сенсорные системы. 2020;2(34):107–16. [Goikhburg M.V., Bakhshinyan V.V., Zherenkova V.V., et al. Psychoacoustic and electrophysiological parameters in patients after cochlear implantation. *Sensornie Sistemi.* 2020;2(34):107–16. (In Russ.).] Doi: 10.31857/s0235009220020031.
25. Clinical practice guideline: Cochlear Implants. American Academy of Audiology. 2019. 112 p. <https://www.audiology.org/wp-content/uploads/2021/05/CochlearImplantPracticeGuidelines.pdf>.
26. Children's Hospital Dartmouth-Hitchcock. Hearing Tests for Children. Pediatric Audiology. https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.b4c2b728-68efd9db-dc0a56b0-74722d776562/https/web.archive.org/web/20141129034030.http://www.chaddkids.org/audiology/audiology_hearing_tests.html.
27. Sabo D.L. The audiologic assessment of the young pediatric patient: the clinic. *Trends Amplif.* 1999;4(2):51–60. Doi: 10.1177/108471389900400205.

Поступила 18.09.2025

Получены положительные рецензии 21.10.25

Принята в печать 14.10.25

Received 13.11.2025

Positive reviews received 21.10.25

Accepted 13.11.25

Вклад авторов. Е.С. Савельев, Е.Е. Савельева, В.И. Попадюк, А.С. Мачалов – концепция статьи. Е.С. Савельев, Е.Е. Савельева – концепция и дизайн исследования, анализ материала. Е.С. Савельев – написание текста, сбор и обработка материала, обзор литературы, статистическая обработка. Е.Е. Савельева, В.И. Попадюк, А.С. Мачалов – редактирование, утверждение окончательного варианта статьи.

Contribution of the authors. E.S. Savelev, E.E. Saveleva, V.I. Popadyuk, A.S. Machalov – concept of the article. E.S. Savelev, E.E. Saveleva – study concept and design, material analysis. E.S. Savelev – manuscript writing, collection and processing of the material, literature review, statistical processing. E.E. Saveleva, V.I. Popadyuk, A.S. Machalov – editing, approval of the final version of the manuscript.

Информация об авторах:

Савельев Евгений Сергеевич – аспирант кафедры оториноларингологии ФГАОУ ВО Российской университет дружбы народов им. Патрика Лумумбы. Адрес: Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6, младший научный сотрудник ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии» ФМБА. Адрес: Москва, Волоколамское шоссе, 30 к. 2; e-mail: savelevzheny@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1388-5675>.

Савельева Елена Евгеньевна – д.м.н., доцент, заведующая кафедрой оториноларингологии ФГБОУ ВО Башкирский Государственный медицинский университет Минздрава РФ. Адрес: Уфа, ул. Ленина, д. 3; e-mail: surdolog@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2009-8469>.

Попадюк Валентин Иванович – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой оториноларингологии ФГАОУ ВО Российской университет дружбы народов им. Патрика Лумумбы. Адрес: Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6; e-mail: popadyuk_vii@pfur.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3309-4683>.

Мачалов Антон Сергеевич – д.м.н., начальник научно-клинического отдела аудиологии, слухопротезирования и слухоречевой реабилитации ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии» ФМБА. Адрес: Москва, Волоколамское шоссе, д. 30 к. 2; e-mail: otolar@fmbamail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5706-7893>.

Information about the authors:

Evgenii Sergeevich Savelev – Postgraduate Student of the Department of Otorhinolaryngology at the Peoples' Friendship University of Russia. Address: 6 Miklukho-Maklaya str., Moscow; Junior Researcher at the National Medical Research Center of Otorhinolaryngology of the FMBA of Russia. Address: 30 Volokolamskoe highway, bldg. 2, Moscow; e-mail: savelevzheny@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1388-5675>.

Elena Evgenievna Saveleva – Dr.Med.Sci., Associate Professor, Head of the Department of Otorhinolaryngology, Bashkir State Medical University. Address: 3 Lenina St., Ufa; e-mail: surdolog@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2009-8469>.

Valentin Ivanovich Popadyuk – Dr.Med.Sci., Professor, Head of the Department of Otorhinolaryngology, Peoples' Friendship University of Russia. Address: 6 Miklukho-Maklaya str., Moscow; e-mail: popadyuk_vii@pfur.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3309-4683>.

Anton Sergeevich Machalov – Dr.Med.Sci., Head of the Scientific and Clinical Department of Audiology, Auditory Prosthetics and Auditory Speech Rehabilitation of the National Medical Research Center of Otorhinolaryngology of the FMBA of Russia. Address: 30 Volokolamskoe highway, bldg. 2, Moscow; e-mail: otolar@fmbamail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5706-7893>.

© Team of authors, 2025 / ©Коллектив авторов, 2025
 3.1.3. Otorhinolaryngology / 3.1.3. Оториноларингология

Methodology of videolaryngostroboscopy analysis

I.V. Kastyro¹, V.A. Samsonov¹, V.I. Popadyuk¹, A.N. Kovalenko^{1,2}

¹The Lumumba Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia

²International Institute of Physiology, Physics and Psychology of Voice, Herceg Novi, Montenegro

Contacts: Vasily Alekseevich Samsonov – e-mail: samsonov_va@pfur.ru

Методология анализа видеоларингостробоскопии

И.В. Кастьро¹, В.А. Самсонов¹, В.И. Попадюк¹, А.Н. Коваленко^{1,2}

¹ФГАОУ ВО Российской университет дружбы народов им. П. Лумумбы, Москва, Россия

²Международный институт физиологии, физики и психологии голоса, Херцег Нови, Черногория

Контакты: Самсонов Василий Алексеевич – e-mail: samsonov_va@pfur.ru

声门视频频闪镜检查分析方法学

I.V. Kastyro¹, V.A. Samsonov¹, V.I. Popadyuk¹, A.N. Kovalenko^{1,2}

¹俄罗斯人民友谊大学 (RUDN University) , 莫斯科, 俄罗斯

²国际噪音生理、物理与心理学研究所, 黑山赫尔采格诺维

联系人: Vasily Alekseevich Samsonov – e-mail: samsonov_va@pfur.ru

The article presents the development of a methodology for the analysis of videolaryngostroboscopy (VLSS) based on the systematization of available data on stroboscopic assessment of the function of the vocal folds and a version of the protocol for describing VLSS for otolaryngologists-phoniatrists.

Keywords: laryngostroboscopy, larynx, protocol, stroboscopy, examination, laryngeal examination

Conflict of interest. The authors declare that there is no conflict of interest.

Funding. The study has not received any funding.

For citation: Kastyro I.V., Samsonov V.A., Popadyuk V.I., Kovalenko A.N. Methodology of videolaryngostroboscopy analysis. Head and neck. Head and Neck. Russian Journal. 2025;13(4):104–109

Doi: 10.25792/HN.2025.13.4.104-109

The authors are responsible for the originality of the data presented and the possibility of publishing illustrative material – tables, drawings, photographs of patients.

В статье представлены разработка методологии анализа видеоларингостробоскопии (VLCC) на основании систематизации имеющихся данных по видеоларингостробоскопической оценке функции голосовых складок и вариант протокола описания VLCC для врачей оториноларингологов-фониатров.

Ключевые слова: ларингостробоскопия, гортань, протокол, стробоскопия, осмотр, исследование гортани

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Работа выполнена без спонсорской поддержки.

Для цитирования: Кастьро И.В., Самсонов В.А., Попадюк В.И., Коваленко А.Н. Методология анализа видеоларингостробоскопии. Head and neck. Голова и шея. Российский журнал. 2025;13(4):104–109

Doi: 10.25792/HN.2025.13.4.104-109

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

本文介绍了基于系统化现有声带功能频闪评估数据而建立的视频频闪喉镜检查 (VLSS) 分析方法学，并提出了供耳鼻喉科医师—噪音医师使用的VLSS描述协议版本。

关键词：频闪喉镜检查，喉，协议，频闪，检查，喉部检查。

利益冲突：作者声明无利益冲突。

经费来源：本研究未获得任何资助。

引用格式: Kastyro I.V., Samsonov V.A., Popadyuk V.I., Kovalenko A.N. Methodology of videolaryngostroboscopy analysis. Head and neck. Russian Journal. 2025;13(4):104–109

DOI: 10.25792/HN.2025.13.4.104-109

作者对所呈现数据的原创性以及可发表的插图材料（表格、图示、患者照片）承担责任。

Введение

В процессе своего становления видеоларингостробоскопия (ВЛСС) пережила ряд модификаций как аппаратный метод исследования гортани [1]: от лампы с вращающимся перед ней диском к современным высокотехнологичным устройствам, которые могут самостоятельно адаптироваться к голосу человека и фиксировать процесс исследования на фото и видео [2, 3]. Принцип работы этих устройств одинаков, но методология анализа получаемых данных постоянно развивается [2]. На данный момент имеющиеся протоколы осмотра в недостаточной степени переда-

ют видимую картину или являются недостаточно полными. ВЛСС имеет множество характеристик, которые в научной литературе, посвященной диагностике заболеваний голосового аппарата, представлены довольно разрозненно [4, 5]. ВЛСС позволяет, в отличие от непрямой ларингоскопии и эндоскопии гортани, более точно поставить дифференциальный диагноз при функциональных поражениях гортани, воспалительных процессах и дисплазиях гортани, голосовых складок (ГС) [6–8].

В статье представлена попытка систематизации и упорядочения имеющихся данных по анализу ВЛСС для составления единого протокола описания этого метода исследования гортани.

Протокол видеоларингостробоскопии для взрослых пациентов

дата обследования «___» _____. _____. Г.

ФИО пациента _____ пол: М/Ж_ дата рождения _____

Жалобы _____

Голос

Шкала стандарт	Шкала Янагихара
<ul style="list-style-type: none"> • Звучный/здоровый (осиплость 0 степень) • Осиплость 1 степень (легкая) • Осиплость 2 степень (средняя) • Осиплость 3 степень (тяжелая) 	<ul style="list-style-type: none"> • 0 – нормальный голос • 1 – глухой голос • 2 – легкая степень охриплости • 3 – средняя степень охриплости • 4 – тяжелая степень охриплости • 5 – афония

1. Вход в гортань: свободный, перекрыт (полностью/частично и чем):_____

2. Гортаноглотка слизистая оболочка: розовая (норма), бледно-розовая, гиперемирована гипертрофия лимфатических узелков (гранулезно изменена)

3. Корень языка. Язычная миндалина

- Не изменена
- Изменена:_____

Валлекулы

- Свободные, заполнены_____
- Симметричны, асимметричны:_____
- Визуализируются слабо (язычная миндалина плотно прилегает к надгортаннику)

4. Надгортанник в форме лепестка, U-образный, Ω-образный, симметричный, асимметричный:_____

5. Черпаловидная область. слизистая оболочка розовая, гиперемирована, отечна, складчатая, черпаловидные хрящи расположены без особенностей

- Дистопия черпаловидной области

Справа	Слева
1 степень (черпаловидный хрящ не пересекает среднюю линию при фонации)	1 степень (черпаловидный хрящ не пересекает среднюю линию при фонации)
2 степень (черпаловидный хрящ пересекает среднюю линию при фонации)	2 степень (черпаловидный хрящ пересекает среднюю линию при фонации)

- Локальная патология черпаловидного хряща

Справа	Слева
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Без особенностей ◦ Вывих ◦ Новообразование ◦ Анкилоз 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Без особенностей ◦ Вывих ◦ Новообразование ◦ Анкилоз

- Дисхрония (резкое движение черпаловидных хрящей вперед вначале фонации) Да/Нет

- Дисгенезия (тот или иной порок развития, нарушение подвижности)

- Область голосового отростка: без особенностей, контактная гранулема (слева, справа, с двух сторон)

6. Межчерпаловидное пространство

- Слизистая оболочка: розовая, гиперемирована, отечна, складчатость, другие особенности: _____
- Грушевидные синусы симметричны, асимметричны, свободны, заполнены: _____

7. Черпалонадгортанные складки симметричны, асимметричны, слизистая оболочка розовая, бледно-розовая, гиперемирована, инъекция сосудов, гипертрофия, образование _____**8. Вестибулярные складки:** слизистая оболочка розовая, гиперемирована

инъекция сосудов, бледно-розовая,

- Участие в фонации вестибулярных складок: не участвуют в фонации (норма), гиперфункция вестибулярных складок

9. Гортанные желудочки

Правая вестибулярная складка	Левая вестибулярная складка
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Перекрывает голосовую складку частично ◦ Перекрывает голосовую складку полностью 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Перекрывает голосовую складку частично ◦ Перекрывает голосовую складку полностью
9. Гортанные желудочки	

10. Голосовые складки

- оболочка – локальные изменения

Справа	Слева
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Кровоизлияние ◦ Пахидермия ◦ Лейкоплакия ◦ Лейкокератоз ◦ Гиперкератоз 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Кровоизлияние ◦ Пахидермия ◦ Лейкоплакия ◦ Лейкокератоз ◦ Гиперкератоз
<ul style="list-style-type: none"> • Свободный край слизистой оболочки голосовых складок: ровный, вогнут, выпуклый, отек Рейнке, бороздки, другие изменения: _____ 	
<ul style="list-style-type: none"> • Ширина голосовой щели в задней трети голосовых складок при дыхании (для взрослых) <ul style="list-style-type: none"> ◦ Нормальная ширина (~15мм для взрослых) ◦ Стеноз компенсация (6-7мм) ◦ Стеноз субкомпенсация (4-5мм) ◦ Стеноз декомпенсация (2-3мм) ◦ Стеноз асфиксия (0-1мм) 	
<ul style="list-style-type: none"> • Особенности структуры голосовой складки: без особенностей, неоднородность за счет визуализации голосовой связки и голосовой мышцы (сепарация) – справа, слева, с двух сторон 	
<ul style="list-style-type: none"> • Форма голосовой щели при фонации: тонкая линейная, несмыкание задней трети, несмыкание задней и средней трети, широкая линейная, треугольная, овальная, песочных часов, другая: _____ 	
<ul style="list-style-type: none"> • Парез/паралич половины гортани. 	

Справа относительно средней линии	Слева относительно средней линии
<ul style="list-style-type: none"> • медианное • парамедианное (3мм) • интермедианное (7мм) • слабо абдукторное (14мм) • далеко абдукторное (15-18мм) 	<ul style="list-style-type: none"> • медианное • парамедианное (3мм) • интермедианное (7мм) • слабо абдукторное (14мм) • далеко абдукторное (15-18мм)

• Вибраторный цикл голосовых складок

Правая голосовая складка	Левая голосовая складка
<ul style="list-style-type: none"> • Движения/колебания <ul style="list-style-type: none"> ◦ Симметричные ◦ Асимметричные по амплитуде - меньше ◦ Асимметричные по фазе - раньше • Регулярность колебаний <ul style="list-style-type: none"> ◦ Регулярные ◦ Нерегулярные ◦ Непостоянные • Амплитуда колебания (оценивается в сравнении с контралатеральной ГС) <ul style="list-style-type: none"> ◦ Большая ◦ Меньшая ◦ Отсутствует 	<ul style="list-style-type: none"> • Движения/колебания <ul style="list-style-type: none"> ◦ Симметричные ◦ Асимметричные по амплитуде - меньше ◦ Асимметричные по фазе - раньше • Регулярность колебаний <ul style="list-style-type: none"> ◦ Регулярные ◦ Нерегулярные ◦ Непостоянные • Амплитуда колебания (оценивается в сравнении с контралатеральной ГС) <ul style="list-style-type: none"> ◦ Большая ◦ Меньшая ◦ Отсутствует

<ul style="list-style-type: none"> • Слизистая волна <ul style="list-style-type: none"> ◦ Большая ◦ Маленькая ◦ Отсутствует • Невибрирующие участки <ul style="list-style-type: none"> ◦ Полностью ◦ Иногда полностью ◦ Иногда часть ◦ Отсутствует • Нарушение движения/колебания <ul style="list-style-type: none"> ◦ Симметричные ◦ Асимметричные по амплитуде меньше правая/левая ◦ Асимметричные по фазе раньше правая/левая 	<ul style="list-style-type: none"> • Слизистая волна <ul style="list-style-type: none"> ◦ Большая ◦ Маленькая ◦ Отсутствует • Невибрирующие участки <ul style="list-style-type: none"> ◦ Полностью ◦ Иногда полностью ◦ Иногда часть ◦ Отсутствует • Нарушение движения/колебания <ul style="list-style-type: none"> ◦ Симметричные ◦ Асимметричные по амплитуде меньше правая/левая ◦ Асимметричные по фазе раньше правая/левая
--	--

11. Подскладковый отдел гортани: свободный, отек слизистой оболочки, рубцовое сужение,

специфические процессы: _____

12. Ларинго-фарингеальный рефлюкс по Williams:

- 0 степень – отсутствие ЛФР
- I степень – гиперемия либо бледность, пастозность межчерпаловидного пространства, черпаловидных хрящей;
- II степень – распространение процесса за пределы межчерпаловидного пространства и черпаловидных хрящей на область задней трети голосовых складок;
- III степень – наличие контактных язв, пахидермии, распространение воспалительного процесса в подскладковый отдел.

13. Стеноз подскладкового отдела/трахеи (выбрать нужное): нет, локализация _____; 1 степень – сужение диаметра просвета до 50%, 2 степень – сужение диаметра просвета до 51–70%, 3 степень – сужение диаметра просвета до 71–99%, 4 степень – просвет не определяется

Дискуссия

Представленный протокол анализа ВЛСС является наиболее полным набором известных на сегодняшний день характеристик, которые выстроены в определенном логическом порядке для удобства восприятия и описания исследования. Обязательно необходимо фиксировать имя, дату рождения и дату исследования для дальнейшей идентификации человека и определения возможных последующих возрастных особенностей и заболеваний [9]. Характеристики голоса фиксируются на слух врачом и это первое, что необходимо оценить при взаимодействии с пациентом. В протоколе представлена классическая шкала охриплости и более развернутая шкала Янагихара для более точной градации изменений голоса [10].

Существует мнение, что проведение ВЛСС при афонии нецелесообразно по причине отсутствия колебательных движений голосовых складок. Афония – это отсутствие голоса. Она может возникать вследствие воспалительных процессов [11], при наличии новообразований и дисплазий [12–14], при поражении и/или дисфункции нервной системы (парезы, параличи) [11, 15–19], ятрогении [20–22] и др. Психогенная афония – неспособность к фонации, связанной со второй сигнальной системой – речью [11, 23]. При этом звукообразование гортанью, связанное с вегетативными рефлексами, сохраняется (крик при болевой стимуляции, вой, кашель, поперхивание и т.д.) [24–27]. Афония при нейродегенеративных состояниях также может сопровождаться непроизвольной вокализацией, что было продемонстрировано на животных моделях нейродегенеративных заболеваний с поражением головного мозга с избыточным накоплением нейрофиламентов, в том числе, и в вегетативных центрах [28]. При афонии ВЛСС может применяться наряду с другими методами обследования гортани (высокоскоростной съемкой гортани, цифровая кимография) [29]. Во время ВЛСС при афонии невозможно оценить волну слизистой оболочки ввиду ее отсутствия. Это же невозможно оценить и при

сильной нерегулярности колебательного цикла ГС (очень сильная охриплость) [30], но нельзя исключить возможность образования звуков за счет вегетативных рефлексов, непроизвольной вокализации при различных нейродегенеративных состояниях [28–30]. В случае отсутствия волны слизистой оболочки необходимо указать причину в предлагаемом протоколе. ВЛСС необходимо использовать, в том числе, и при афонии, так как таких пациентов следует наблюдать в динамике, то есть тогда, когда будет восстанавливаться фонационная функция гортани, что позволит контролировать качество работы ГС в период реабилитации. Это обусловлено стандартизацией клинического наблюдения фонатических пациентов.

Большинство из пунктов представленного протокола содержат в себе несколько вариантов характеристик на выбор. Как правило, указанные характеристики встречаются в практике врача наиболее часто [9]. Помимо этого, в протоколе также имеется место для свободного описания особенностей видеоларингостробоскопической картины или для более подробного описания имеющихся изменений в гортани.

В начале осмотра в протоколе описываются гортаноглотка и вестибулярный отдел гортани. В данном разделе протокола отведено внимание слизистой оболочке, области корня языка, валлекулам и надгортанику. Точное описание этой области гортани помогает установить наличие воспалительных изменений, специфических особенностей строения и объемных образований [31]. Описание черпаловидной области с прилегающими участками занимает достаточную часть протокола для того, чтобы фиксировать не только морфологическую патологию структур гортани (новообразования, воспалительные явления, налеты и т.д.), но и для возможности оценить движения черпаловидных хрящей [32]. При исследовании этой области гортани можно верифицировать врожденные особенности (дистопия черпаловидных хрящей) или патологию (дисгенезии). Следует отметить, что различные варианты дистопии могут сохраняться и у

взрослых пациентов [33, 34]. Нарушение подвижности, в свою очередь, может свидетельствовать о парезах и/или параличах гортани, анкилозе суставов, новообразовании [35, 36]. Изменения слизистой оболочки межчерпаловидной области, как правило, обусловлены наличием внепищеводных проявлений гастро-эзофагеальной рефлюксной болезни [37]. Оценка вестибулярных складок необходима не только для диагностирования гиперпластических процессов, но и для оценки их функциональных возможностей, так как вовлечение вестибулярных складок в фонацию является признаком ряда дисфоний [9]. Самое большое внимание в протоколе уделено состоянию голосовых складок и их подвижности. Состояние слизистой оболочки ГС может свидетельствовать как о воспалительных процессах, курении, так и о наличии изменений по типу пахидермии, лейкоплакии, которые могут быть предраковыми состояниями [38, 39]. В предлагаемом протоколе отдельно обозначено наличие изменения в структуре голосовой складки – сепарации, появление которой может быть одним из признаков гипотонусной дисфонии. Ширину голосовой щели важно определять для оценки дыхательной функции гортани. Так, при сужении голосовой щели эта функция снижается, при этом, чем уже голосовая щель, тем хуже дыхание и высок риск развития таких жизнеугрожающих состояний, как стеноз гортани [40]. В протоколе ВЛСС могут быть детально описаны характеристики подвижности голосовых складок и вибраторного цикла. Во многом оценка именно этих данных и является основной целью выполнения ВЛСС. Характеристика ГС во время их движения помогает как в дифференциальной диагностике дисфоний, парезов, так и в определении органической патологии [9, 10, 15]. Мельчайшие изменения в колебательных характеристиках одной из голосовых складок могут являться самыми первыми признаками болезни Паркинсона, Альцгеймера, бокового амиотрофического склероза и других тяжелых состояний, выявление которых очень важно в самые ранние сроки [9, 28–30, 41]. Выявление изменений движения голосовых складок и их фиксация в протоколе ВЛСС важны с точки зрения определения функциональной патологии: гипотонусных, гипертонусных, гипогипертонусных дисфоний, а также спастической дисфонии или психогенной афонии [9, 41]. Осмотр и описание подскладкового отдела гортани и верхней части трахеи помогает установить наличие возможного воспалительного процесса, новообразований, послеоперационных изменений [42].

Заключение

Представленный протокол ВЛСС представляет собой методологически обоснованную последовательность описания различных отделов гортани, что, несомненно, окажет значительную помощь врачу оториноларингологу (фониатру) при дифференциальной диагностике заболеваний голосового аппарата.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Степанова Ю.Е. Инновационные эндоскопические технологии в диагностике заболеваний гортани у взрослых и детей. *Вестник оториноларингологии.* 2020; 85 (6): 41–45. [Stepanova Yu.E. Innovative endoscopic technologies in the diagnosis of laryngeal diseases in adults and children. *Bulletin of Otolaryngology.* 2020; 85 (6): 41–45 (In Russ.)].
- Crevier-Buchman L., Pfauwadel-Monfrais M.C., Laccourreye O. Laryngostroboscopy. *Annales D'oto-laryngologie et de Chirurgie Cervico Faciale: Bulletin de la Societe D'oto-laryngologie des Hopitaux de Paris.* 1993; 110 (6): 355–357
- Бабияк В.И., Тулкин В.Н. К истории оториноларингологии (продолжение). РО. 2009. №3. [Babiyak V.I., Tulkin V.N. On the history of otorhinolaryngology (continued). RO. 2009. No. 3 (In Russ.)].
- Kovalenko A.N., Kastyro I.V., Reshetov I.V., Popadyuk V.I. Study of the Role of Hearing Aid on the Area of the Acoustic Field of Vowels. *Doklady Biochemistry and Biophysics.* 2021;497:108–111.
- Kovalenko A.N., Kastyro I.V., Popadyuk V.I., Vostrikov A.M., Sheveleva V.A., Kleyman V.K., Shalamov K.P., Torshin V.I., Dynamics of vowel acoustic space indicators in patients with long-term hearing loss. *Vestn Otorinolaringol.* 2021; 86 (5): 17–21.
- Kastyro I.V., Kovalenko A.N., Torshin V.I., Doroginskaya E.S. Changes to voice production caused by long-term hearing loss (HL). *Models and Analysis of Vocal Emissions for Biomedical Applications: 11th International Workshop, December, 17–19 December, 2019/edited by Claudia Manfredi. – Firenze: Firenze University Press, 2019. P. 241–244*
- Kovalenko A.N., Kastyro I.V., Torshin V.I., Guhschina Y.S., Doroginskaya E.S., Kamanina N.A. Comparison of immediate effects of vocal breathing exercises and physical exercises on heart rate variability (HRV) in healthy students. *Models and Analysis of Vocal Emissions for Biomedical Applications: 11th International Workshop, December, 17–19 December, 2019 / edited by Claudia Manfredi. – Firenze: Firenze University Press, 2019. P. 245–248;*
- Rzepakowska A., Sielska-Badurek E., Osuch-Wójcikiewicz E., Sobol M., Niemczyk K. The predictive value of videostroboscopy in the assessment of premalignant lesions and early glottis cancers. *Otolaryngol Pol.* 2017; 71 (4): 14–18.
- Ricci-Maccarini A., Bergamini G., Fustos R. Proposal of a form for the collection of videolaryngostroboscopy basic findings. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology.* 2018; 275 (7): 1927–1933
- Yanagihara N. Significance of harmonic changes and noise components in hoarseness. *Journal of Speech and Hearing Research.* 1967; 10 (3): 531–541
- Naqvi Y., Gupta V. Functional Voice Disorders. 2023. In: *StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025.*
- Long Y.T., Sani A. Recurrent respiratory papillomatosis. *Asian J Surg.* 2003; 26 (2): 112–6.
- Greene M.C. Management of aphonia after surgical treatment of carcinoma of the larynx, pharynx and oesophagus. *Br J Disord Commun.* 1967; 2 (1): 30–8.
- Gallivan G.J., Eitnir C.M. Vocal fold polyp in a professional brass/wind instrumentalist and singer. *J Voice.* 2006; 20 (1): 157–64.
- Marina M.B., Marie J.P., Birchall M.A. Laryngeal reinnervation for bilateral vocal fold paralysis. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.* 2011; 19 (6): 434–8.
- Kissel I., Meerschman I., D'haeseleer E., Papeleu T., Tomassen P., Claeys S., Leyns C., Van Nuffelen G., Van Lierde K. Clinical Effects of Voice Therapy on Vocal Outcomes in Unilateral Vocal Fold Paralysis: Proof-of-Concept Study for Two SOVT-Based Treatment Protocols. *J Voice.* 2024; S0892-1997(24)00287-X.
- Brewer D.W. Sr. Early diagnostic signs and symptoms of laryngeal disease. *Laryngoscope.* 1975; 85 (3): 499–515.
- Holtbernd F., Zehnhoff-Dittensen A.A., Duning T., Kemmling A., Ringelstein E.B. An unusual case of neuralgic amyotrophy presenting with bilateral phrenic nerve and vocal cord paresis. *Case Rep Neurol.* 2011; 3 (1): 69–74.
- Marques J.A.S., Marromier A., Crampon F., Lagier A., Marie J.P. Early Management of Acute Unilateral Vocal Fold Paralysis: Update of the Literature. *J Voice.* 2021; 35 (6): 924–926.
- Velez-Cubian F.O., Toosi K., Glover J., Pancholy B., Hong E. Transient Aphonia After Mediastinoscopy. *Ann Thorac Surg.* 2017; 103 (6): e549–e550.
- Adhikari G., Ghimire S., Adhikari G., Aryal K., Kandel N. Transient aphonia following spinal anesthesia during emergency cesarean section: Case report and review of literature. *Clin Case Rep.* 2023; 11 (10): e7979.
- Gopal J., Haldar R., Mayilvaganan S., Dengre A. Aphonia Following Bilateral Cervical Plexus Blocks for an Awake Hemithyroidectomy: A Case Report. *A A Pract.* 2022; 16 (11): e01638.
- Aronson A.E. Speech pathology and symptom therapy in the interdisciplinary treatment of psychogenic aphonia. *J Speech Hear Disord.* 1969; 34 (4): 321–41.

24. Vertigan A.E., Gibson P.G. Chronic refractory cough as a sensory neuropathy: evidence from a reinterpretation of cough triggers. *J Voice*. 2011; 25 (5): 596-601.
25. Torgerson J.K. Cough offset schwa as a means of eliciting initial phonation in functional aphonia: two case reports. *J Commun Disord*. 1983; 16 (1): 63-6.
26. Tsunoda K., Sekimoto S., Baer T. Brain activity in aphonia after a coughing episode: different brain activity in healthy whispering and pathological aphonic conditions. *J Voice*. 2012; 26 (5): 668.e11-3.
27. Solomon N.P., Luschei E.S., Liu K. Fundamental frequency and tracheal pressure during three types of vocalizations elicited from anesthetized dogs. *J Voice*. 1995; 9 (4): 403-12.
28. Rousseaux C.G., Klavano G.G., Johnson E.S., Shnitka T.K., Harries W.N., Snyder F.F. "Shaker" calf syndrome: a newly recognized inherited neurodegenerative disorder of horned Hereford calves. *Vet Pathol*. 1985; 22 (2): 104-11.
29. Kosztyła-Hojna B., Moskal D., Kuryliszyn-Moskal A., Rutkowski R. Visual assessment of voice disorders in patients with occupational dysphonia. *Ann Agric Environ Med*. 2014;21(4):898-902.
30. Patel R.R., Awan S.N., Barkmeier-Kraemer J., Courey M., Deliyski D., Eadie T., Paul D., Švec J.G., Hillman R. Recommended Protocols for Instrumental Assessment of Voice: American Speech-Language-Hearing Association Expert Panel to Develop a Protocol for Instrumental Assessment of Vocal Function. *Am J Speech Lang Pathol*. 2018; 27 (3): 887-905.
31. Rosen C.A., Murry T. Diagnostic laryngeal endoscopy. *Otolaryngologic Clinics of North America*. 2000; 33 (4): 751-757.
32. Franco R.A. Jr. Addressing the Arytenoid in Paralytic Dysphonia Using the Adduction Arytenopexy. *Adv Otorhinolaryngol*. 2020; 85: 120-124.
33. Радиц Е.Ю., Ермилова Н.В. Нарушения голоса в различные периоды его становления: причины и алгоритм ведения пациентов. *РМЖ. Оториноларингология*. 2016; 4: 217-220. [Raditsig E.Yu., Ermilova N.V. Voice disorders in various periods of its formation: causes and algorithm of patient management. *RMZh. Otorinolaringologiya*. 2016; 4: 217-220 (In Russ.)].
34. Степанова Ю.Е. Врожденные пороки развития гортани в детском возрасте. *Consilium Medicum*. 2024; 26 (9): 605-610. [Stepanova Yu.E. Congenital Malformations of the Larynx in Childhood. *Consilium Medicum*. 2024; 26 (9): 605-610 (In Russ.)].
35. Maamary J.A. Relationship between laryngeal electromyography and video laryngostroboscopy in vocal fold paralysis. *Journal of Voice*. 2017; 31 (5): 638-6422.
36. Atallah I. Cricoarytenoid joint ankylosis: classification and transoral laser microsurgical treatment. *Journal of Voice*. 2019; 33 (3): 375-380.
37. De Bortoli N. How many cases of laryngopharyngeal reflux suspected by laryngoscopy are gastroesophageal reflux disease-related? *World journal of gastroenterology*. 2012;18(32):43-63.
38. Rudert H., Werner J.A. The laryngeal disease of the German Emperor Friedrich III: treatment failure or fateful course. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2016;273(6):1489-506.
39. Pietruszewska W., Morawska J., Manning J.T., Sitek A., Antoszewski B., Kasielska-Trojan A. Digit ratio (2D:4D), laryngeal cancer and vocal fold leukoplakia. *J Cancer Res Clin Oncol*. 2023;149 (11):9349-9359.
40. Крюков А.И., Кунельская Н.Л., Романенко С.Г. Видеоларингостробоскопия в оценке клинико-функционального состояния гортани. Методические рекомендации. М.: ГБУЗ «НИКИО им. Л. И. Свержевского» ДЗМ, 2024. 27 с. [Kryukov A.I., Kunelskaya N.L., Romanenko S.G. Videolaryngostroboscopy in assessing the clinical and functional state of the larynx. Methodological recommendations. Moscow: State Budgetary Healthcare Institution "NIKIO im. L.I. Sverzhevskogo" Department of Health of the City of Moscow, 2024. 27 p. (In Russ.)].
41. Woo P. Dysphonia in the aging: physiology versus disease. *The Laryngoscope*. 1992;102(2): 139-144.
42. Nguyen D.D. Laryngoscopy and stroboscopy. *Manual of Clinical Phonetics*. 2021: 282-305.

Поступила 25.08.2025

Получены положительные рецензии 01.10.25

Принята в печать 24.10.25

Received 25.08.2025

Positive reviews received 01.10.25

Accepted 24.10.25

Вклад авторов. В.И. Попадюк – редактирование рукописи, окончательное утверждение для публикации рукописи. И.В. Кастыро – разработка концепции и дизайна, обоснование рукописи, проверка критически важного интеллектуального содержания, окончательное утверждение для публикации рукописи. В.А. Самсонов – разработка концепции и дизайна, написание рукописи, работа с литературой. А.Н. Коваленко – редактирование рукописи, работа с научной литературой.

Contribution of the authors. V.I. Popadyuk – manuscript editing, final approval of the manuscript for publication. I.V. Kastyro – concept and design development, manuscript justification, checking for critical intellectual content, final approval of the manuscript for publication. V.A. Samsonov – concept and design development, manuscript writing, work with the literature. A.N. Kovalenko – manuscript editing, work with the scientific literature.

Информация об авторах:

Кастыро Игорь Владимирович – д.м.н., профессор кафедры пластической хирургии ФГБОУ ВО «Российский университет дружбы народов им. П. Лумумбы», профессор кафедры клинической физиологии и нелекарственных методов терапии ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов им. П. Лумумбы». Адрес: 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6. e-mail: ikastyro@gmail.com4; SPIN: 5694-3710; ORCID: 0000-0001-6134-3080

Самсонов Василий Алексеевич – аспирант кафедры оториноларингологии, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов им. П. Лумумбы». Адрес: 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, б. ORCID ID: 0009-0004-0136-9608

Попадюк Валентин Иванович – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой оториноларингологии ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов им. П. Лумумбы». Адрес: 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6. SPIN: 6284-8040; ORCID ID: 0000-0003-3309-4683

Коваленко Антон Николаевич – директор Международного института физиологии, физики и психологии голоса, Херцег-Нови, Черногория, ассистент кафедры клинической физиологии и нелекарственных методов терапии Российского университета дружбы народов им. П. Лумумбы. Адрес: 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6. ORCID: 0000-0003-1401-3550

Information about the authors:

Igor V. Kastyro – PhD, DSc, Professor of the Department of Plastic Surgery of the Federal Scientific Medical Institute, Professor of the Department of Clinical Physiology and Non-Drug Treatment Methods of the Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education Peoples' Friendship University of Russia. P. Lumumba. Address: 6 Miklukho-Maklaya Street, Moscow, 117198. e-mail: ikastyro@gmail.com4; SPIN: 5694-3710; ORCID: 0000-0001-6134-3080

Vasiliy A. Samsonov – postgraduate student of the Department of Otorhinolaryngology, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education, Peoples' Friendship University of Russia. P. Lumumba. Address: 6 Miklukho-Maklaya Street, Moscow, 117198. ORCID ID: 0009-0004-0136-9608

Valentin I. Popadyuk – PhD, DSc, Professor, Head of the Department of Otorhinolaryngology, Peoples' Friendship University of Russia. P. Lumumba. Address: 6 Miklukho-Maklaya Street, Moscow, 117198. SPIN: 6284-8040; ORCID ID: 0000-0003-3309-4683

Anton N. Kovalenko – Director, International Institute of Physiology, Physics and Psychology of Voice, Herceg Novi, Montenegro, Assistant, Department of Clinical Physiology and Non-Medicinal Therapies, Peoples' Friendship University of Russia. P. Lumumba. Address: 6 Miklukho-Maklaya Street, Moscow, 117198. ORCID ID: 0000-0003-1401-3550

© Team of authors, 2025 / ©Коллектив авторов, 2025

Videonystagmography in a geriatric patient with paroxysmal positional vertigo

S.V. Lilenko^{1,2}, D.S. Luppov¹, R.K. Kantemirova^{3,4}, S.B. Sugarova¹, A.S. Lilenko¹

¹Federal State Budgetary Institution St. Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

²Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education I.I. Mechnikov North-Western State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

³Federal Scientific Center of Rehabilitation of the Disabled named after G.A. Albrecht of the Ministry of Labor and Social Protection of the Russian Federation, Saint Petersburg, Russia

⁴Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Saint-Petersburg State University, Saint Petersburg, Russia

Контакты: Serafima Borisovna Sugarova – e-mail: sima.sugarova@gmail.com

Видеонистагмография при пароксизмальном постуральном головокружении у гериатрического пациента

С.В. Лиленко^{1,2}, Д.С. Луппов¹, Р.К. Кантемирова^{3,4}, С.Б. Сугарова¹, А.С. Лиленко¹

¹ФБГУ Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи Минздрава РФ, Санкт-Петербург, Россия

²ФГБОУ ВО Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова Минздрава РФ, Санкт-Петербург, Россия

³Федеральный научный центр реабилитации инвалидов им. Г.А. Альбрехта Министерства труда и социальной защиты РФ, Санкт-Петербург, Россия

⁴ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

Контакты: Сугарова Серафима Борисовна – e-mail: sima.sugarova@gmail.com

老年阵发性体位性眩晕患者的录像眼震电图检查

S.V. Lilenko^{1,2}, D.S. Luppov¹, R.K. Kantemirova^{3,4}, S.B. Sugarova¹, A.S. Lilenko¹

¹Российский фед. министерство здравоохранения и социального развития Фед. бюджет. институт уха, горла, носа и речи, Санкт-Петербург, Россия

²Российский фед. министерство здравоохранения и социального развития Фед. бюджет. высш. учеб. заведение им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург, Россия

³Российский фед. министерство труда и социальной защиты Г.А. Альбрехта научно-исследовательский центр реабилитации инвалидов, Санкт-Петербург, Россия

⁴Российский фед. министерство здравоохранения и социального развития Фед. бюджет. высш. учеб. заведение им. А.Н. Бакулева, Санкт-Петербург, Россия

Контакты: Serafima Borisovna Sugarova – e-mail: sima.sugarova@gmail.com

The purpose of this article is to familiarize a wide range of practicing physicians (otorhinolaryngologists/audiologists, vestibulologists/otoneurologists, neurologists/neurovascular specialists, therapists/cardiotherapists, geriatricians) with diagnostic approaches when consulting patients with complaints of episodes of impaired balance, which are regularly triggered by changes in the position of the head and body. The main aspects of the pathophysiology of vestibular system diseases are illustrated by the example of an elderly patient who was diagnosed with central subacute remitting vestibulopathy of vascular origin based on comprehensive vestibulometry. The high diagnostic capabilities of correct and consistent performance of postural tests during computerized videonystagmography are demonstrated. The main objective symptom confirming the involvement of the central parts of the vestibular system is the registration of positional and positioning nystagmus when gaze fixation is eliminated (in the dark with eyes open). The detection of objective videonystagmographic symptoms confirming the patient's complaints of paroxysmal positional vertigo requires (on the part of the therapist/geriatrician and neurologist/neurovascular specialist) correction of drug therapy for arterial hypertension complicated by central subacute remitting vestibulopathy.

Keywords: paroxysmal positional vertigo, videonystagmography, positioning nystagmus, positional nystagmus

Conflict of interest. The authors declare that there is no conflict of interest.

Funding. The study has not received any funding.

For citation: Lilenko S.V., Luppov D.S., Kantemirova R.K., Sugarova S.B., Lilenko A.S. Videonystagmography in a geriatric patient with paroxysmal positional vertigo. Head and neck. Head and Neck. Russian Journal. 2025;13(4):110–116

Doi: 10.25792/HN.2025.13.4.110-116

The authors are responsible for the originality of the data presented and the possibility of publishing illustrative material – tables, drawings, photographs of patients.

Целью статьи является ознакомление широкого круга практикующих врачей (оториноларингологов/сурдологов, вестибулологов/отоневрологов, неврологов/ангионеврологов, терапевтов/кардиологов, гериатров) с диагностическими подходами при консультировании пациентов с жалобами на приступы нарушенного равновесия, закономерно инициирующиеся изменениями положения головы и тела. Основные моменты

пропедевтики заболеваний вестибулярной системы показаны на примере наблюдения пациента преклонного возраста, у которого в результате комплексной вестибулометрии установлен диагноз центральной подострой ремитирующей вестибулопатии сосудистого генеза. Продемонстрированы высокие диагностические возможности корректного и последовательного выполнения постуральных проб при компьютеризированной видеонистагмографии. Главным объективным симптомом, подтверждающим вовлечение центральных отделов вестибулярной системы, является регистрация позиционального и позиционного нистагма при устраниении фиксации взора (в темноте с открытыми глазами). Обнаружение объективных видеонистагмографических симптомов, подтверждающих жалобы пациента на пароксизмальное постуральное головокружение, требует (со стороны терапевта/гериатра и невролога/ангионевролога) коррекции медикаментозной терапии артериальной гипертензии, осложнившейся центральной подострой ремитирующей вестибулопатией.

Ключевые слова: пароксизмальное постуральное головокружение, видеонистагмография, позиционный нистагм, позициональный нистагм

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Работа выполнена без спонсорской поддержки.

Для цитирования: Лиленко С.В., Луппов Д.С., Кантемирова Р.К., Сугарова С.Б., Лиленко А.С.

Видеонистагмография при пароксизмальном постуральном головокружении у гериатрического пациента. Head and neck. Голова и шея. Российский журнал. 2025;13(4):110–116

Doi: 10.25792/HN.2025.13.4.110-116

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

本文章旨在使广大临床医生（耳鼻喉科/听力学医师、前庭科/耳神经科医师、神经科/神经血管专科医师、内科/心脏科医师、老年病科医师）了解在接诊主诉为反复发作、由头位和体位改变所诱发的平衡障碍患者时的诊断思路。文章通过一例老年患者为例，对前庭系统疾病的主要预防性与初步诊断要点进行了阐释。该患者基于全面的前庭功能检查，被诊断为血管性病因所致的中枢性亚急性复发缓解型前庭病。文中展示了在计算机录像眼震电图检查中，规范而连续地完成体位试验所具有的高诊断价值。

确认前庭系统中枢部分受累的主要客观体征，是在消除凝视固视（黑暗中睁眼）的条件下记录到体位性眼震和诱发性体位眼震。对这类患者而言，录像眼震图客观证实了与其阵发性体位性眩晕主诉相对应的眼震学表现，这就要求内科/老年病医生以及神经科/神经血管专科医生对伴有中枢性亚急性复发缓解型前庭病的高血压治疗方案进行药物调整。

关键词：阵发性体位性眩晕，录像眼震电图，诱发性体位眼震，体位性眼震

利益冲突：作者声明无利益冲突。

经费支持：本研究未获得任何经费资助。

引用格式: Lilenko S.V., Luppov D.S., Kantemirova R.K., Sugarova S.B., Lilenko A.S. Videonystagmography in a geriatric patient with paroxysmal positional vertigo. Head and neck. Head and Neck. Russian Journal. 2025;13(4):110–116

Doi: 10.25792/HN.2025.13.4.110-116

作者对所呈现数据的原创性以及发表插图材料（表格、图示、患者照片）的可能性负责。

В большинстве случаев диагностика и лечение расстройств равновесия, в т.ч. приступообразных головокружений, у гериатрических пациентов затруднена в связи с множественной хронической патологией [1, 2]. Более половины пожилых людей имеют 3 и более гериатрических синдрома, среди которых головокружение и падения занимают существенное место, значительно снижая качество жизни [1, 3]. У некоторых пациентов преклонного возраста топическая и нозологическая диагностика вестибулярной дисфункции может стать крайне затруднительной за исключением пациентов с хорошо сохранившимися когнитивными

функциями головного мозга и корректной работой зрительного анализатора [4–6].

Расстройство равновесия, возникшее в покойном положении тела (лежа/сидя/стоя) и усиливающееся (!) при любом перемещении тела и смещении головы, фактически, исключает (!) отолитиаз, закономерно протекающий с доброкачественным пароксизмальным постуральным головокружением (ДППГ), которое развивается (с паузой) после (!) придания голове определенной позиции [7–11], как правило, после укладывания в постели на какой-то один бок и после усаживания.

Решающим признаком, объективно подтверждающим периферический/центральный/смешанный уровень нарушения функционирования вестибулярной системы при пароксизмальном постуральном головокружении, является нистагм положения в виде двух видов: позициональный (positional) и позиционный (positioning). Визуальная (без аппаратного подкрепления) оценка этих непроизвольных глазодвигательных реакций представлена в классических работах основоположников изучения постуральных расстройств равновесия [12–16]. При этом следует прислушаться к авторитетному мнению, что «любое качественное отклонение пароксизмального позиционного нистагма от типичного варианта, характерного для легкой формы» заболевания¹, «может указывать на возможность серьезного поражения центральных отделов вестибулярной системы» [16]. Как показывает клиническая практика, под маркой ДППГ протекает немало более серьезных случаев центральной вестибулярной дисфункции [11–13, 17], в т.ч. сосудистого генеза на фоне артериальной гипертензии [18]. При этом одним из важнейших отличительных признаков центральной вестибулярной дисфункции является диссоциация между наличием регулярного нистагма положения и отсутствием жалобы на головокружение в ходе выполнения тестирования [7].

Показано, что визуальная регистрация стабильного (в ходе выполнения различных проб с изменением положения головы и тела) позиционального нистагма, связанного с патологией мозжечка, достоверно исключает ДППГ, протекающее с патологией отолитового прибора и заинтересованностью подсистемы полукружных каналов [19]. При визуальной оценке часто не обнаруживают нерегулярные мелкоразмешистые нистагменные реакции, особенно на фоне неустойчивости взора и частого мигания век [20, 21]. Качество регистрации нистагма положения существенно возрастает при применении аппаратных приемов устранения зрительной фиксации. Из трех возможных вариантов: очки Frenzel [21, 22], электронистагмография [21, 22] и видеонистагмография (ВНГ) [24] именно последний (с использованием инфракрасных видеокамер) можно считать самым демонстративным. ВНГ, объединяя преимущества двояковыпуклых линз Frenzel (наблюдение за глазами в режиме увеличения и подсветки) и электроокулографии (графическая регистрация глазодвигательных реакций), позволяет подробно и, при необходимости, многократно изучать сохраненные видеофайлы и записи нистагменных ответов в различных вестибулярных тестах.

Целью настоящей работы стала объективизация жалоб пациента преклонного возраста на приступы головокружения, связанные с изменением положения головы и тела, при ремитирующей вестибулопатии с помощью методики компьютеризированной ВНГ в тестах на наличие различных вариантов нистагма положения.

Приемы вестибулометрической диагностики выполнены в вестибулярной лаборатории ФБГУ «Санкт-Петербургский НИИ уха, горла, носа и речи» Минздрава РФ.

Для реализации задачи повышения точности топической диагностики поражения вестибулярной системы у пациента с приступами постурального головокружения была применена компьютеризированная методика вестибулометрии, а именно: видеоокулография². В данной работе приведены результаты обследования пациента с помощью частного варианта виде-

окулографии, а именно: ВНГ, в тестах на наличие нистагма положения.

При выполнении каждой пробы обращают внимание на отсутствие/появление у пациента постурального головокружения и его интенсивность.

Позициональный нистагм регистрируют при выполнении проб с изменением положения головы тела в следующей последовательности:

- после поворотов головы направо и налево (сидя) →
- после укладывании на спину при прямой позиции головы →
- после поворотов головы направо и налево (лежа на спине) →
- после переворачиваний на правый и левый бок →
- после усаживания при прямом положении головы.

Позиционный нистагм обнаруживают в пробах модифицированного теста Dix-Hallpike: после последовательного (с предварительным поворотом головы на 45° налево/направо) укладывания на правый/левый бок → после усаживания. При выявлении позиционного нистагма хотя бы в одной из первичных проб повторяют право-сторонний/левосторонний модифицированный тест Dix-Hallpike. Такой альтернативный к классическому варианту диагностический маневр, подробно описанный Helen Cohen (2004), отличается некоторыми положительными особенностями при обследовании пациентов преклонного возраста. Отсутствие чрезмерного разгибания шеи, возможность корректного укладывания на бок при все более ограниченной с возрастом подвижности шейного отдела позвоночника отличает модифицированный тест Dix-Hallpike гораздо меньшей нагрузкой на нервно-сосудистые структуры шеи. Кроме того, биомеханика этого варианта теста уменьшает напряжение на позвоночник и мышцы спины врача-диагноста [21].

Записи (каждая в течение 60 секунд) обоих видов нистагма положения выполнены в темноте при открытых глазах. Это условие устранения зрительной фиксации позволяет зарегистрировать слабоинтенсивные нистагменные реакции, что особенно важно не пропустить при затянувшихся (нередко уже леченых маневрами) формах периферической вестибулопатии по типу отолитиаза и центральной вестибулярной дисфункции.

Важность щадящего проведения проб при подозрении на ДППГ и корректной последовательности выполнения видеонистагмографических записей с оценкой результатов в пробах на наличие обоих видов нистагма положения приведена в следующем клиническом наблюдении.

Клинический случай

Пациент К., 86 лет, обследован по поводу остро (не менее 9 недель назад) возникшего (при запрокидывании головы в положении стоя), кратковременного (не более 3 минут) ощущения «падения», заставившего пациента найти опору, а также последующих ежедневных, мимолетных (не более 10 секунд) эпизодов ощущения «перед глазами все вертится как карусель», всегда возникающих после вставания и после переворачивания в постели на правый бок.

Не менее 30 лет постоянно (под наблюдением терапевта) получает медикаментозное лечение по поводу гипертонической болезни 2 стадии. В последнее время отмечает нерегулярные колебания артериального давления (АД), (преимущественно

¹ Для названия этого заболевания авторами был предложен термин «куполитиаз», который является, безусловно, более правильным, чем появившееся позднее наименование симптома «ДППГ», закономерно сопровождающего поражение отолитового прибора с обязательной заинтересованностью корректно функционирующего полукружного канала (заднего, в подавляющем большинстве случаев).

² Аппаратура VO425 фирмы «Interacoustics» (Дания).

в сторону повышения), закономерно сопровождающиеся болями в затылочной области. Также пациента беспокоят следующие нестойкие ощущения: «онемение лица (вокруг рта), онемение ног и слабость мышц конечностей», а также «затуманенное зрение».

Эти жалобы нашли свое подтверждение при осмотре неврологом, который выявил признаки нарушения общей чувствительности и пирамидной недостаточности, а также офтальмологом, обнаружившим признаки анигопатии сетчатки. Эти данные свидетельствуют о наличии у пациента вертебрально-базилярной сосудистой недостаточности. По данным клинико-рентгенологического обследования у пациента отмечены умеренно выраженные проявления дегенеративно-дистрофического поражения всех отделов позвоночника с болевым синдромом в шейном отделе и, особенно, в пояснично-крестцовой области. При магнитно-резонансной томографии головного мозга (без контрастного усиления) очаговые признаки поражения внутримозговых структур не обнаружены. Клинико-аудиологическое обследование у сурдолога подтвердило жалобы пациента на симметричное снижение слуха на оба уха. Диагностирована двусторонняя хроническая сенсоневральная тугоухость I степени по типу пресбиакузыса. Не исключен сосудистый компонент слуховых нарушений: пациент страдает артериальной гипертензией.

Пациент не принимал ототоксических медикаментозных средств (в частности, «петлевых» диуретиков), отрицал какую-либо травму ушей и головы, а также перенесенную (незадолго до появления внезапного ощущения нарушенного равновесия) инфекцию.

При проведении нейровизуализации был исключен дебют неопластического процесса. Из возможных причин выглядит вполне вероятным влияние сосудистого фактора, а именно: колебания АД в сторону его повышения.

С целью постановки топического диагноза затянувшейся вестибулопатии выполнен компьютеризированный (с применением видеокулографии) анализ саккадического и следящего взора, а также тесты на наличие спонтанного и оптокинетического нистагма. При этом отмечены нистагмометрические микропризнаки нарушения функционирования ствола головного мозга, в частности асимметрия оптокинетических нистагмных реакций.

Далее с учетом щадящего подхода к тестированию вестибулярной функции вначале выполнены менее нагрузочные пробы на наличие позиционального нистагма с привлечением ВНГ. При этом получены следующие результаты:

- в положении сидя при сохранении позиций головы направо и налево нистагмные реакции не зарегистрированы как в темноте с открытыми глазами, так и при зрительной фиксации;
- стабильный многонаправленный (бьющий влево и, особенно, вверх) позициональный нистагм, сопровождавшийся слабым головокружением, обнаружен после укладывания на спину (при обычном положении головы) и после переворачивания на левый бок;
- нистагмные ответы не выявлены после переворачивания на правый бок (хотя именно это изменение положения тела ежедневно вызывает головокружение у пациента в повседневной жизни), а также поворотов головы направо и налево (в положении лежа на спине);
- многонаправленный (бьющий вниз и направо) позициональный нистагм зарегистрирован после усаживания (при прямой позиции головы) при отсутствии головокружения.

В пробах модифицированного теста Dix-Hallpike на наличие позиционального нистагма с привлечением ВНГ получены следующие результаты:

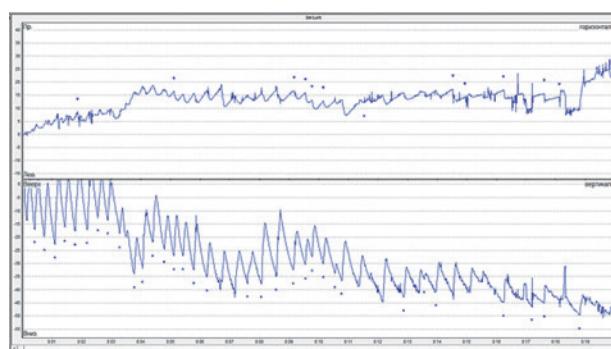


Рис. 1. Пациент К., 86 лет. ВНГ (взор прямо) после укладывания в первичном левостороннем модифицированном тесте Dix-Hallpike. Многонаправленный (бьющий вверх и влево) позиционный нистагм Д-з: Гипертоническая болезнь, 2 ст. Подострая ремиттирующая вестибулопатия сосудистого генеза.

Fig. 1. Patient K., 86 y.o., VNG (gaze straight) after lying down in the primary left-sided modified Dix-Hallpike test. Multidirectional (upbeat and leftward) positioning nystagmus

Dx: Arterial hypertension, stage 2. Subacute remittent vestibulopathy of vascular origin.

- после первичного укладывания на правый бок (с повернутой налево головой) обнаружен вертикальный, бьющий вниз, позиционный нистагм, возникший без латентного периода и стабильно сохраняющийся в течение 20 секунд соблюдения этого процедурного условия при отсутствии головокружения. После усаживания в первичном правостороннем модифицированном тесте Dix-Hallpike позиционный нистагм не выявлен при наличии слабого головокружения;
- после первичного укладывания на левый бок (с повернутой направо головой) обнаружен многонаправленный (бьющий вверх и влево) позиционный нистагм, возникший без латентного периода, стабильно сохраняющийся в течение 20 секунд соблюдения этого процедурного условия и сопровождавшийся слабым головокружением (рис. 1);
- после усаживания в первичном левостороннем модифицированном тесте Dix-Hallpike отмечен многонаправленный (бьющий вниз и направо) позиционный нистагм, стабильно сохраняющийся (до окончания однominутной записи) при наличии слабого головокружения (рис. 2).

В повторном левостороннем модифицированном тесте Dix-Hallpike получены, фактически, аналогичные нистагмографические данные после укладывания при отсутствии головокружения и после усаживания при наличии слабого головокружения.

Перечень всех обнаруженных в данном случае признаков центральной ремиттирующей вестибулопатии (с позиционным нистагмом, объективно исключающим наличие подострого отолитиаза с ДППГ) приведен в таблице.

Отсутствие значимых асимметричных слуховых проблем у пациента, а также данные видеокулографии и нейровизуализации исключают стойкое нарушение кровообращения на уровне крупных артерий в вертебрально-базилярном бассейне. Вместе с тем характеристики нистагмных реакций, зарегистрированных при ВНГ после придания определенных позиций головы и тела, предоставляют объективные сведения о двустороннем нарушении функционирования вестибулярной системы на уровне ствола головного мозга, скорее всего, обусловленное преходящими нарушениями мозгового кровообращения на фоне повышения

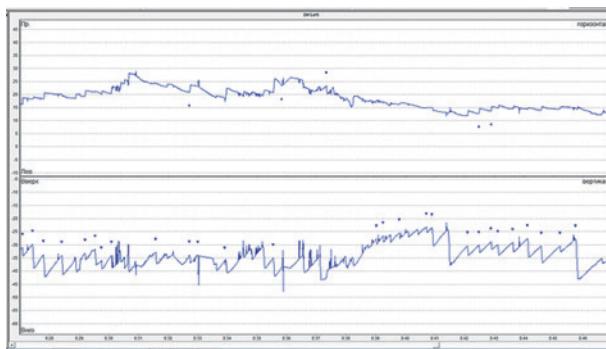


Рис. 2. Пациент К., 86 лет. ВНГ (взор прямо) после усаживания в первичном левостороннем модифицированном тесте Dix-Hallpike. Многонаправленный (бьющий вниз и вправо) позиционный нистагм

Д-з: Гипертоническая болезнь, 2 ст. Подострая ремитирующая вестибулопатия сосудистого генеза.

Fig. 2. Patient K., 86 y.o., VNG (gaze straight) after sitting up in the primary left-sided modified Dix-Hallpike test. Multidirectional (downbeat and rightward) positioning nystagmus

Dx: Arterial hypertension, stage 2. Subacute remittent vestibulopathy of vascular origin.

АД. При этом применение высокоточной методики ВНГ позволило полностью исключить поражение отолитового прибора какого-либо из ушных лабиринтов.

Исходя из итогов комплексной диагностики, в первую очередь ВНГ, сформулирована следующая лечебная тактика. Пациенту К., 86 лет, рекомендовано продолжить лечение у терапевта/кардиолога (гипертоническая болезнь, 2 ст.) с необходимой коррекцией у невролога (подострая ремитирующая вестибулопатия сосудистого генеза). Состояние после повторных транзиторных ишемических атак в вертебробазилярном бассейне. ДДЗП. Дорсопатия

шейного отдела. Динамическое наблюдение у офтальмолога (глазное дно!), ЛОР, сурдолога (пресбиакузис).

Заключение

Главные выводы в решении диагностической проблемы у гериатрических пациентов с жалобами на приступы головокружения, провоцируемого изменениями положения головы и тела:

Во-первых, при подозрении на любой вариант вестибулярной дисфункции необходимо консультирование у квартета клиницистов: невролог+терапевт/гериатр+ЛОР+офтальмолог. Данные неврологического осмотра и результаты нейровизуализации имеют первостепенное значение, поскольку служат цели исключения/подтверждения органического поражения центральных отделов вестибулярной системы. Три других специалиста консультируют пациента по показаниям, которыми являются болезни внутренних органов+слуховые проблемы+зрительные расстройства.

Во-вторых, важным указанием для клиницистов может служить рекомендация постановки диагноза ремитирующей вестибулопатии у пациента с жалобами на постуральное головокружение с обязательным использованием соответствующей аппаратуры (очки Frenzel в руках оториноларингологов/сурдологов и неврологов в амбулаториях и стационарах или компьютеризированная ВНГ в руках вестибулологов в центрах отоневрологии). При отсутствии возможностей такого корректного современного диагностического подхода следует избегать неоправданно широкого выполнения как диагностических проб (особенно, классического варианта Dix-Hallpike теста), так и лечебных маневров у пациентов с подозрением на ДППГ. Это существенно уменьшит число пациентов с ятрогенными воздействиями, значительно затрудняющими как вестибулометрическую диагностику, так и возможный эффект последующих лечебных мероприятий, в частности репозиционных упражнений и маневров [21]. Такую деликатную тактику особенно следует соблюдать в реабилитации пациентов преклонного возраста.

Таблица Признаки отличия периферического и центрального типов позиционного нистагма (в левостороннем модифицированном тесте Dix-Hallpike при ВНГ)
Table 1. Signs of difference between peripheral and central types of positional nystagmus (in the left-sided modified Dix-Hallpike test with videonystagmography)

Поражение внутреннего уха <i>Damage to the inner ear</i>	П-т К., 86 лет, обследован через 9 недель от начала жалоб на расстройства равновесия <i>Pt. K., 86 years old, examined 9 weeks after the onset of complaints of balance disorders</i>	Поражение ствола головного мозга ¹ <i>Damage to the brain stem¹</i>
2–10 секунд <i>2–10 seconds</i>	Латентный период нистагмических ответов <i>Latent period of nystagmus responses</i>	Отсутствует <i>None</i>
До 20 секунд <i>Up to 20 seconds</i>	Длительность нистагмических ответов <i>Duration of nystagmus responses</i>	Сохраняется все время поддержания позиций головы после выполнения обоих процедурных условий <i>Maintained throughout the entire time the head position is held after both procedural conditions have been fulfilled</i>
Стабильное <i>Stable</i>	Направление нистагма (после укладывания на левый бок) <i>Direction of nystagmus (after lying on the left side)</i>	Изменяется/Стабильное <i>Changes/Stable</i>
Всегда, на противоположное <i>Always, for contralateral</i>	Изменение направления нистагма (после усаживания) <i>Change in nystagmus direction (after seating)</i>	Нет/Возможно <i>No/Possible</i>
Сильное/Умеренное/Слабое <i>Severe/Moderate/Weak</i>	Головокружение в первичных пробах <i>Dizziness in primary tests</i>	Отсутствует/Слабое <i>Absent/Weak</i>
Да <i>Yes</i>	Исчезновение нистагма и головокружения (при повторении проб) <i>Disappearance of nystagmus and dizziness (when tests are repeated)</i>	Нет <i>No</i>

¹Признаки центрального позиционного нистагма, зарегистрированного в данном наблюдении, выделены жирным шрифтом

¹Signs of central positional nystagmus recorded in this case are highlighted in bold.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Кантемирова Р.К. Заболевания, ассоциированные с возрастом. В кн.: *Реабилитация инвалидов: Национальное руководство*. Под ред. Г.Н. Пономаренко. М., 2018. С. 700–12. [Kantemirova R.K., Diseases associated with age. In.: *Rehabilitation of the disabled: National Guidelines*. Ed. by G.N. Ponomarenko. M., 2018. P. 700–12 (In Russ.)].
- Владимирова Т.Ю., Айзенштадт Л.В., Шельхманова М.В. Комплексный подход к лечению тиннитуса у пациентов старшей возрастной группы. *Российская оториноларингология*. 2023;22(3):32–9. [Vladimirova T.Yu., Aizenshtadt L.V., Shelykhmanova M.V. Comprehensive approach to treatment of tinnitus in patients of older age group. *Rus. Otorhinolaryngol.* 2023;22(3):32–9.]. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2023-3-32-39>.
- Кантемирова Р.К., Прошаев К.И., Ильиницкий А.Н. Модели гериатрической реабилитации. В кн.: *Гериатрия: Национальное руководство*. Под ред. О.Н. Ткачевой, Е.В. Фроловой, Н.Н. Яхно. М., 2018. С. 470–97. [Kantemirova R.K., Proshaev K.I., Il'ynitsky A.N., Models of geriatric rehabilitation. In.: *Geriatrics: National Guidelines*. Ed. by O.N. Tkacheva, E.V. Frolova, N.N. Yakhno. M., 2018. P. 470–97 (In Russ.)].
- Кузовков В.Е., Сугарова С.Б., Кантемирова Р.К. и др. Влияние нарушений слуха и равновесия на когнитивную функцию у лиц пожилого и старческого возраста. *Успехи геронтологии*. 2022;35(1):93–101. [Kuzovkov V.E., Sugarova S.B., Kantemirova R.K., et al. The influence of hearing and vestibular impairments on cognitive function in elderly people. *Adv. Gerontol.* 2022;35(1):93–101 (In Russ.)]. <https://doi.org/10.34922/AE.2022.35.1.010>.
- Марченко И.П., Клебан А.В., Можейко М.П. и др. Алгоритм определения типа вестибулярной дисфункции и степени ее выраженности у пациентов с головокружением. *Неврология и нейрохирургия. Восточная Европа*. 2023;3(15):63–70. [Marychenko I., Kleban H., Mozheiko M., et al. Algorithm for Determining Vestibular Dysfunction Type and Severity in Patients with Vertigo. *Neurol. Neurosurg. East. Eur.* 2023;3(15):63–70 (In Russ.)]. <http://doi.org/10.34883/PI.2023.13.2.041>.
- Самарцев И.Н., Живолов С.А. Головокружение и неустойчивость: современные рекомендации по диагностике и лечению. Учеб. пособ. М., 2023. [Zhivolupov S.A. Dizziness and instability: current recommendations for diagnosis and treatment. M., 2023 (In Russ.)].
- Лиленко С.В., Янов Ю.К., Ситников В.П. Рассстройства равновесия. Часть I: Этиопатогенез и диагностика. СПб., 2005. 128с. [Lilenko S.V., Yanov Y.K., Sitnikov V.P. Balance disorders. Part I: Etiopathogenesis and diagnosis. St. Petersburg, 2005. 128p. (In Russ.)].
- Янов Ю.К., Лиленко С.В. Особенности сбора жалоб и анамнеза у пациентов с головокружением. *Оториноларингология: национальное руководство. Краткое издание*. Под ред. Ю.К. Янова, А.И. Крюкова, В.В. Дворянчикова, Е.В. Носули. 2-е изд., перераб. и доп. М., 2024. С. 145–60. [Yanov, Y.K., Lilenko, S.V. Features of collecting complaints and medical history in patients with dizziness. Ed. by Y.K. Yanov, A.I. Kryukov, V.V. Dvoryanchikov, E.V. Nosuli. *Otorhinolaryngology: National Guide. Concise Edition*. 2nd ed. Revised and expanded. 2024. M., P. 145–60 (In Russ.)].
- Лиленко С.В. Укачивание и периферические расстройства равновесия. *Consilium Medicum*. 2024;26(9):579–86. [Lilenko S.V. Sickness and peripheral dizziness: A review. *Consilium Medicum*. 2024;26(9): 579–86 (In Russ.)]. Doi: 10.26442/20751753.2024.9.202868.
- Кунельская Н.Л., Заоева З.О., Манаенкова Е.А. Мониторинг вестибулярной функции у пациентов с вестибулярным нейропатитом и острой нейросенсорной тугоухостью, сопровождающейся головокружением. *Российская оториноларингология*. 2024;23(1):37–41. [Kuneskaja N.L., Zaojeva Z.O., Manaenkova E.A. Monitoring of Vestibular Function in Patients with Vestibular Neuronitis and Acute
- Sensorineural Hearing Loss Associated with Dizziness. *Rus. Otorhinolaryngol.* 2024;23(1):37–41 (In Russ.). <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2024-1-37-41>.
- Bronstein A., Lempert T. *Dizziness: a practical approach to diagnosis and management*. Cambridge University Press. 2007. 238 p.
- Nylen C.O. Positional nystagmus: a review and future prospects. *J. Laryngol. Otol.* 1950;64:295–318.
- Dix M.R., Hallpike C.S. The pathology, symptomatology and diagnosis of certain common disorders of the vestibular system. *AMA. Arch. Otolaryngol.* 1952;61(4):987–1016. <https://doi.org/10.1177/000348945206100403>.
- Grigore G.M. About classification of positional nystagmus. *Bull. Otorhinolaryngol.* 1981;2:20–4 (In Russ.).
- Epley J.M. The canalith repositioning procedure: for treatment of benign paroxysmal positional vertigo. *J. Otolaryngol. Head Neck Surg.* 1992;107(3):399–404. <https://doi.org/10.1177/019459989210700310>.
- Dix M.R., Hood J.D. *Vertigo*. Wiley–Blackwell. 1987. P. 160–73.
- Барулин А.Е., Курушина О.В., Пучков А.Е. Вертебробазилярная недостаточность. *Вестник ВолГМУ*. 2014;51(3):3–8. [Barulin A.E., Kurushina O.V., Puchkov A.E. Vertebrobasilar insufficiency. *J. VolSMU*. 2014;51(3):3–8 (In Russ.)].
- Коркмазов М.Ю., Ленгина М.А., Коркмазов А.М. Вариабельность головокружений. Редко встречающееся доброкачественное пароксизмальное позиционное головокружение и его связь с гипертонической болезнью. *Российская оториноларингология*. 2017;4:60–4. [Korkmazov M.Yu., Lengina M.A., Korkmazov A.M. Variability of vertigos. Rare benign paroxysmal positional vertigo and its relationship with hypertensive disease. *Ros. Otorinolaringol.* 2017;4:60–4 (In Russ.)]. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2017-4-60-64>.
- Choi J.-Y., Glasauer S., et al. Characteristics and mechanism of apogeotropic central positional nystagmus. *Brain*. 2018;141(3):762–75. <https://doi.org/10.1093/brain/awx381>.
- Beaudois K.S. *The testing and treatment of benign paroxysmal positional vertigo. Vertigo and disequilibrium: a practical guide to diagnosis and management*. Ed. by P.C. Weber. New York, Stuttgart: Thieme. 2007. C. 77–90.
- Cohen H.S. Side-lying as an alternative to the Dix–Hallpike test of posterior canal. *Otol. Neurotol.* 2004;25:130–4. <https://doi.org/10.1097/00129492-200403000-00008>.
- Norre M.E. Diagnostic problems in patients with benign paroxysmal positional vertigo. *Laryngoscope*. 1994;104(11):1385–8. <https://doi.org/10.1288/00005537-199411000-00012>.
- Baloh R.W., Honrubia V., Jacobson K. Benign positional vertigo: clinical and oculographic features in 240 cases. *Neurology*. 1987;37(3):371–8. <https://doi.org/10.1212/wnl.37.3.371>.
- Desmond A.L. *Vestibular function: clinical and practice management*. New York, Stuttgart: Thieme. 2011. 292 p.

Поступила 28.08.2025

Получены положительные рецензии 01.10.25

Принята в печать 24.10.25

Received 28.08.2025

Positive reviews received 01.10.25

Accepted 24.10.25

Вклад авторов. С.В. Лиленко, Р.К. Кантемирова, Д.С. Луппов – концепция и дизайн исследования, редактирование, сбор материала, обработка, написание текста. С.Б. Сугарова – концепция и дизайн исследования, редактирование, обработка, написание текста. А.С. Лиленко – концепция и дизайн исследования, редактирование, сбор материала, написание текста. **Contributions of the authors.** S.V. Lilenko, R.K. Kantemirova, D.S. Luppov – research concept and design, editing, data collection, processing, text writing. S.B. Sugarova – research concept and design, editing, processing, writing the text.

A.S. Lilenko – research concept and design, editing, material collection, writing the manuscript.

Информация об авторах:

Лиленко Сергей Васильевич – д.м.н., профессор, ведущий научный сотрудник, руководитель вестибулярной лаборатории ФГБУ Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи Минздрава РФ. Адрес: 190013 Санкт-Петербург, ул. Бронницкая, д. 9; профессор кафедры оториноларингологии ГБОУ ВПО СЗГМУ им. И.И. Мечникова. Адрес: 191015

Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 41; тел.: 8 (921) 358-17-66; e-mail: lilenkosergey@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9858-5219>.

Сугарова Серафима Борисовна – к.м.н., заведующая отделом диагностики и реабилитации нарушений слуха, научный сотрудник, ФГБУ Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи Минздрава РФ. Адрес: 190013 Санкт-Петербург, ул. Бронницкая, д. 9; тел.: 8 (905) 256-89-20; e-mail: sima.sugarova@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0856-8680>.

Кантемирова Раиса Кантемировна – д.м.н., заслуженный врач РФ, главный научный сотрудник, заведующая кафедрой терапии, заведующая терапевтическим отделением клиники ФГБУ ФНЦРИ им. Г.А. Альбрехта, профессор кафедры Госпитальной терапии СПбГУ. Адрес: 195067 Санкт-Петербург, ул. Бестужевская, д. 50; тел.: 8 (999) 200-47-08; e-mail: terapium@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1287-486X>.

Лиленко Андрей Сергеевич – к.м.н., научный сотрудник, ФГБУ Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи Минздрава РФ. Адрес: 190013 Санкт-Петербург, ул. Бронницкая, д. 9; тел.: 8 (911) 980-61-19; e-mail: aslilenko@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1641-506X>.

Луппов Дмитрий Степанович – к.м.н., младший научный сотрудник, ФГБУ Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт уха, горла, носа и речи Минздрава РФ. Адрес: 190013 Санкт-Петербург, ул. Бронницкая, д. 9; тел.: 8 (982) 118-82-25; e-mail: dmitryluppov.ent@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3022-1499>.

Information about the authors:

Sergei V. Lilenko – Dr.Med.Sci., Senior Researcher, Head of the Vestibular Laboratory, St. Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech of the Ministry of Health of the Russian Federation. Address: 9 Bronnitskaya str., 190013 Saint Petersburg; Professor of the Department of Otorhinolaryngology, I.I. Mechnikov North-Western State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation. Address: 41 Kirochnaya str., 191015 Saint Petersburg; tel.: 8 (921) 358-17-66; e-mail: lilenkosergey@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9858-5219>.

Serafima B. Sugarova – Cand.Med.Sci., Researcher, St. Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech of the Ministry of Health of the Russian Federation. Address: 9 Bronnitskaya str., 190013 Saint Petersburg; tel.: 8 (905) 256-89-20; e-mail: sima.sugarova@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0856-8680>.

Raisa K. Kantemirova – Dr.Med.Sci., Honored Physician of the Russian Federation, Chief Researcher, Head of the Department of Internal Diseases, Head of the Therapeutic Department of the Clinic, Federal Scientific Center of Rehabilitation of the Disabled named after G.A. Albrecht of the Ministry of Labor and Social Protection of the Russian Federation; Professor of the Department of Gerontology and Geriatrics, I.I. Mechnikov North-Western State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation; Professor of the Hospital Therapy Department, Saint-Petersburg State University. Address: 50 Bestuzhevskaya str., 195067 Saint Petersburg; tel.: 8 (999) 200-47-08; e-mail: terapium@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1287-486X>.

Andrey S. Lilenko – Cand.Med.Sci., Researcher, St. Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech of the Ministry of Health of the Russian Federation. Address: 9 Bronnitskaya str., 190013 Saint Petersburg; tel.: 8 (911) 980-61-19; e-mail: aslilenko@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1641-506X>.

Luppov Dmitry S. – Cand.Med.Sci., Junior Researcher, St. Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech of the Ministry of Health of the Russian Federation. Address: 9 Bronnitskaya str., 190013 Saint Petersburg; tel.: 8-982-118-82-25; e-mail: dmitryluppov.ent@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3022-1499>.

© Team of authors, 2025 / ©Коллектив авторов, 2025

3.1.6. Oncology, radiation therapy, 3.1.3. Otorhinolaryngology, 3.1.15. Cardiovascular surgery /
3.1.6. Онкология, лучевая терапия, 3.1.3. Оториноларингология, 3.1.15. Сердечно-сосудистая хирургия

Innovative algorithm for treating patients with temporal bone paragangliomas

P.U. Umarov¹, Kh.M. Diab^{1,2}, N.A. Daikhes¹, O.A. Pashchinina¹,
A.S. Korobkin¹, D.A. Zagorskaya¹, M.N. Skripnikova²

¹Federal State Budgetary Institution "The National Medical Research Center for Otorhinolaryngology of the Federal Medical-Biological Agency of Russia", Moscow, Russia

²Department of Otorhinolaryngology, Faculty of Postgraduate Education, Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia
Contacts: Daria Alekseevna Zagorskaya – e-mail: leunina.d@yandex.ru

Инновационный алгоритм лечения пациентов с параганглиомами височной кости

П.У. Умаров¹, Х.М. Диаб^{1,2}, Н.А. Дайхес¹, О.А. Пащинина¹,
А.С. Коробкин¹, Д.А. Загорская¹, М.Н. Скрипникова²

¹ФГБУ Научный медицинский исследовательский центр оториноларингологии ФМБА РФ, Москва, Россия

²Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова, Москва, Россия

Контакты: Загорская Дарья Алексеевна – e-mail: leunina.d@yandex.ru

颞骨副神经节瘤患者的创新治疗算法

P.U. Umarov¹, Kh.M. Diab^{1,2}, N.A. Daikhes¹, O.A. Pashchinina¹,
A.S. Korobkin¹, D.A. Zagorskaya¹, M.N. Skripnikova²

¹Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова, Москва, Россия

²Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова, Москва, Россия

Контакты: Daria Alekseevna Zagorskaya – e-mail: eunina.d@yandex.ru

Background. According to global literature, paraganglioma is a relatively rare tumor that arises from nonchromaffin paraganglion cells, also called glomus bodies, and therefore has many synonyms: glomus tumor, glomus tympanicum and glomus jugulare tumor, chemodectoma, nonchromaffin paraganglioma, etc. The overall incidence of head and neck paraganglioma ranges from 1 per 30,000 to 1 per 100,000 of the population. Temporal bone paraganglioma is a benign tumor characterized by slow growth, a tendency to invade bone structures and the dura mater, abundant vascularization, and frequent recurrence. All these properties make glomus tumors one of the most difficult diseases in otologic surgery. Given the complexity of the temporal bone and jugular foramen anatomy, as well as the presence of vital anatomical structures involved in the pathological process, we developed and applied an innovative algorithm for managing patients with temporal bone paragangliomas which allowed to provide the most accurate diagnostics and effective differentiated surgical treatment while preserving the middle ear function and the temporal bone architecture.

Material and methods. During the period from February 2015 to May 2025, 272 patients with temporal bone paragangliomas (53 men and 219 women) aged 18 to 89 were examined and operated on at the National Medical Research Center for Otorhinolaryngology. To assess the extent of tumor spread, involvement of vital anatomical structures, and to choose the optimal surgical strategy, all patients underwent preoperative CT of temporal bones and MRI of the head in different modes. In advanced cases, angiography combined with embolization of the tumor-feeding vessels was also used. An innovative algorithm of management of patients with temporal bone paragangliomas was developed and applied on the basis of the National Medical Research Center for Otorhinolaryngology of the Federal Medical-Biological Agency.

Results. In the course of our work using an innovative algorithm of treatment of patients with temporal bone paragangliomas, we evaluated the early postoperative and long-term results, assessed the quality of tumor removal based on radiological diagnostic methods of MRI in the postoperative period, and evaluated the auditory function and the function of the lower cranial nerves. In the postoperative period, according to the data of threshold and pure tone audiometry, there was improvement of hearing in patients with types A–B1 paragangliomas, while hearing remained at the same level or there was a slight decrease due to the increase of sound conduction thresholds in case of type B3 paraganglioma, by the mean of 10–15 dB. In the early and late postoperative period, no facial nerve weakness was observed in patients with type A and B paragangliomas. Ten patients with type C1–C2 paragangliomas had House-Brackmann grade 2–3 facial palsy after surgery. Six patients with type C3–C4 tumors had House-Brackmann grade 4–5 facial nerve dysfunction with a tendency to gradual recovery after surgical treatment. In the long-term

postoperative period (6–24 months), the facial nerve function recovered completely in patients with types C1 and C2 paragangliomas and to the level of House-Brackmann grade 2 in patients with type C3 tumors. The mean blood loss during surgery varied depending on the use of preoperative embolization of tumor-feeding vessels, so the difference of blood loss was 100–150 mL for type B3 tumors, and 350–750 mL for type C paragangliomas. Most patients did not develop a recurrence during the long-term follow-up, except for 5 patients with type C3 who were diagnosed with a recurrence according to MRI findings. The mean duration of hospitalization was 7 calendar days.

Conclusion. An innovative algorithm for the management of patients with temporal bone paraganglioma opens new horizons in the field of diagnosis and treatment of this disease. Timely radiological diagnostics using contrast-enhanced MSCT of the temporal bone and MRI of the brain and neck at the first complaints of pulsatile noise provide earlier diagnosis of temporal bone paragangliomas and allows for better surgical intervention planning, considering the extent of the process and the involvement of anatomical structures of the temporal bone. The use of preoperative angiography with selective embolization of tumor-feeding vessels and occlusion of venous sinuses with a coil reduces intraoperative blood loss and decreases the duration of surgical interventions. Intraoperative use of neuromonitoring of the inferior cranial nerves and the use of electromagnetic navigation during tumor removal aims to avoid damage to anatomically vital structures of the temporal bone. The use of modern microscopy equipment together with intraoperative videoendoscopy allows the use of modified minimally invasive surgical accesses with preservation of the function of middle ear structures and temporal bone architectonics. The use of an angiolytic laser to remove tumors directly adjacent to the internal carotid artery allowed the tumor to be removed without damaging the vessel. The use of high-tech modern equipment and the selection of adequate minimally invasive surgical access allow good results to be achieved in the treatment and further observation of patients with paragangliomas of the temporal bone.

Key words: innovative treatment algorithm, retrofacial approach, modified infratemporal approach, angiolytic laser, blood loss, hearing

Conflict of interest. The authors declare that there is no conflict of interest.

Funding. The study has not received any funding.

For citation: Umarov P.U., Diab Kh.M., Daikhes N.A., Pashchinina O.A., Korobkin A.S., Zagorskaya D.A., Skripnikova M.N. Innovative algorithm for treating patients with temporal bone paragangliomas. Head and neck. Head and Neck. Russian Journal. 2025;13(4):117–127

Doi: 10.25792/HN.2025.13.4.117-127

The authors are responsible for the originality of the data presented and the possibility of publishing illustrative material – tables, drawings, photographs of patients.

Введение. По данным мировой литературы, параганглиома (ПГ) – достаточно редкая опухоль, которая возникает из клеток нервомаффинных параганглиев, называемых также глюмусными тельцами, ввиду чего имеет множество синонимов: глюмусная опухоль, опухоль яремного и барабанного глюмусов, хемодектома, нервомаффинная ПГ и др. Общая заболеваемость ПГ головы и шеи колеблется от 1 на 30 тыс. до 1 на 100 тыс. населения. ПГ височной кости (ВК) – доброкачественная опухоль, которая характеризуется медленным ростом, тенденцией к инвазии в костные структуры и твердую мозговую оболочку, обильной васкуляризацией, частым рецидивированием. Все эти качества делают глюмусные опухоли одной из самых трудных патологий в отохирургии. Учитывая сложность анатомии ВК и яремного отверстия, а также наличие жизненно важных анатомических структур, вовлеченных в патологический процесс, в рамках нашей работы был разработан и применен инновационный алгоритм ведения пациентов с ПГ ВК, который позволил обеспечить наиболее точную диагностику и эффективное дифференцированное хирургическое лечение с сохранением функции среднего уха и архитектоники ВК.

Цель исследования: разработка и применение инновационного алгоритма лечения пациентов с ПГ височной кости.

Материал и методы. За период с февраля 2015 года по май 2025 года на базе ФГБУ НМИЦО были обследованы и прооперированы 272 пациента с ПГ ВК (53 мужчины и 219 женщин) в возрасте от 18 до 89 лет. Для определения степени распространения опухолевого процесса, вовлечения важных анатомических структур и выбора оптимальной тактики хирургического лечения всем пациентам на дооперационном этапе выполнялась компьютерная томография ВК и магнитно-резонансная томография (МРТ) головы в различных режимах. При распространенном процессе также использовалась ангиография в сочетании с эмболизацией сосудов, питающих опухоль. На базе НМИЦО ФМБА России был разработан и применен инновационный алгоритм ведения пациентов с ПГ ВК.

Результаты. В ходе исследования с применением инновационного алгоритма лечения пациентов с ПГ ВК проводилась оценка результатов в ближайшем и отдаленном послеоперационном периодах, оценивалось качество удаления опухоли на основании лучевых методов диагностики МРТ в послеоперационном периоде,

проводилась оценка слуховой функции и функции нижне-черепных нервов. В послеоперационном периоде, по данным пороговой и тональной аудиометрии, было выявлено улучшение слуха у пациентов с ПГ типа А-В1, при ПГ типа В3 слух оставался на прежнем уровне или наблюдалось незначительное снижение за счет увеличения порогов звукопроведения в среднем на 10–15 дБ. В раннем и позднем постоперационном периодах у пациентов с ПГ типов А и В дисфункции лицевого нерва не отмечалось. У 10 пациентов с ПГ типа С1–С2 отмечался парез лицевого нерва 2–3-й степеней по Хаус-Брэкмену после операции. У 6 пациентов с новообразованием типа С3–С4 после хирургического лечения отмечалась дисфункция лицевого нерва 4–5-й степеней по Хаус-Брэкмену с тенденцией к постепенному восстановлению. В отдаленном послеоперационном периоде (6–24 месяцев) функция лицевого нерва у пациентов с ПГ типов С1 и С2 восстанавливалась полностью, а у пациентов с опухолью типа С3 – до уровня 2-й степени по шкале Хаус-Брэкмена. Средняя кровопотеря во время операции варьировалась в зависимости от применения предоперационной эмболизации сосудов, питающих опухоль, так, разница кровопотери при опухолях типа В3 составила в 100–150 мл, а при удалении ПГ типа С разница составила 350–750 мл. У подавляющего числа пациентов рецидива роста опухоли в отдаленном послеоперационном периоде не наблюдалось, за исключением 5 пациентов с типом С3, рецидив у которых отмечен по данным МРТ. Продолжительность госпитализации составила в среднем 7 календарных дней.

Выводы. Инновационный алгоритм ведения пациентов с ПГ ВК открывает новые горизонты в области диагностики и лечения данного заболевания. Своевременное проведение лучевых методов исследования, таких как мультиспиральная компьютерная томография ВК и МРТ головного мозга и шеи с контрастированием, при появлении первых жалоб на пульсирующий шум у пациентов обеспечивает более раннюю диагностику ПГ ВК и позволяют лучше спланировать объем хирургического вмешательства с учетом распространенности процесса и вовлечением анатомических структур ВК. Применение предоперационной ангиографии с селективной эмболизацией сосудов, питающих опухоль и окклюзией венозных синусов спиралью, уменьшает интраоперационную кровопотерю и сокращает время проведения хирургических вмешательств. Интраоперационное использование нейромониторинга нижних черепно-мозговых нервов и применение электромагнитной навигации в ходе удаления опухоли позволяет избежать повреждения анатомически важных структур ВК. Использование современной микроскопической техники совместно с интраоперационной эндовидеоскопией позволяет применять модифицированные малоинвазивные хирургический доступы с сохранением функции структур среднего уха и архитектоники ВК. Использование при удалении опухоли, непосредственно прилегающей к внутренней сонной артерии, ангиолитического лазера позволило удалить опухоль без повреждения сосудистой стенки. Применение высокотехнологичного современного оборудования и выбора адекватного малоинвазивного хирургического доступа позволяет добиться хороших результатов в лечении и дальнейшем мониторинге пациентов с ПГ ВК.

Ключевые слова: параганглиома, инновационный алгоритм лечения, ретрофациальный доступ, модифицированный инфратемпоральный доступ, ангиолитический лазер, кровопотеря, слух

Conflict of interest. The authors declare that there is no conflict of interest.

Funding. The study has not received any funding.

For citation: Умаров П.У., Диаб Х.М., Дайхес Н.А., Пащинина О.А., Коробкин А.С., Загорская Д.А., Скрыпникова М.Н. Инновационный алгоритм лечения пациентов с параганглиомами височной кости. Head and neck. Head and Neck. Russian Journal. 2025;13(4):117–127

Doi: 10.25792/HN.2025.13.4.117-127

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

背景: 根据国际文献资料, 副神经节瘤是一种相对少见的肿瘤, 起源于无嗜铬副神经节细胞(亦称球状小体), 因此具有多种同义名称, 如球瘤、鼓室球瘤、颈静脉球瘤、化学感受器瘤、无嗜铬副神经节瘤等。头颈部副神经节瘤的总体发病率约为每3万至10万人口1例。颞骨副神经节瘤为良性肿瘤, 特点是生长缓慢, 却具有侵犯骨性结构和硬脑膜的倾向, 血供丰富且易复发。上述特征使球瘤成为耳科手术中最具挑战性的疾病之一。鉴于颞骨和颈静脉孔解剖结构的复杂性, 以及病变累及重要解剖结构的事实, 我们制定并应用了一套颞骨副神经节瘤患者管理的创新算法, 使得在最大限度保留中耳功能及颞骨结构的前提下, 实现更为精确的诊断及有效的个体化手术治疗。

材料与方法: 自2015年2月至2025年5月, 在国家耳鼻咽喉科学医学研究中心共对272例颞骨副神经节瘤患者实施检查和手术治疗, 其中男性53例, 女性219例, 年龄18–89岁。为评估肿瘤累及范围、重要解剖结构受累情况并选择最佳手术策略, 所有患者均在术前完成颞骨CT和多序列头颅MRI检查。在病变进展期病例中, 辅以血管造影

及肿瘤供血动脉的栓塞治疗。基于国家耳鼻咽喉科学医学研究中心的临床经验, 制定并应用了颞骨副神经节瘤患者管理的创新算法。

结果: 在应用创新治疗算法的过程中, 我们评估了早期及远期术后结果, 基于术后MRI影像学评估肿瘤切除的彻底程度, 并监测听力及下位颅神经功能。术后根据阈值及纯音听力测定结果, A—B1型副神经节瘤患者听力有所改善; 而B3型患者因气导阈值平均升高10—15 dB, 听力保持原水平或略有下降。A型和B型肿瘤患者在早期与远期术后随访中均未观察到面神经功能减弱。10例C1—C2型肿瘤患者术后出现House—Brackmann 2—3级面神经麻痹; 6例C3—C4型患者术后面神经功能障碍达House—Brackmann 4—5级, 术后呈逐渐恢复趋势。在6—24个月的远期随访中, C1和C2型肿瘤患者的面神经功能完全恢复, C3型患者恢复至House—Brackmann 2级。术中平均失血量与术前是否行供血动脉栓塞密切相关: B3型肿瘤失血差异约为100—150 mL, C型副神经节瘤则为350—750 mL。大多数患者在长期随访中未见复发, 仅有5例C3型患者在MRI检查中发现肿瘤复发。平均住院时间为7个自然日。

结论: 针对颞骨副神经节瘤患者的创新管理算法为该病的诊断与治疗开辟了新的方向。对主诉搏动性耳鸣的患者, 及时采用对比增强多层螺旋CT (MSCT) 颞骨扫描及脑和颈部MRI检查, 可实现更早期的颞骨副神经节瘤诊断, 并结合病变范围及相关解剖结构受累情况进行更合理的手术规划。术前行血管造影并选择性栓塞肿瘤供血血管, 以及对静脉窦实施弹簧圈栓塞, 可减少术中失血并缩短手术时间。术中应用下位颅神经监测及电磁导航技术, 有助于避免损伤颞骨内重要解剖结构。将现代显微外科设备与术中视频内镜相结合, 可采用改良的微创入路, 在保留中耳结构功能和颞骨骨性结构的前提下完成肿瘤切除。对于紧邻颈内动脉的肿瘤, 使用血管溶解型激光进行切除, 可在不损伤血管的情况下完成手术。采用高科技现代设备并选择恰当的微创手术入路, 使颞骨副神经节瘤患者在治疗和随访过程中能够获得良好疗效。

关键词: 创新治疗算法, 面神经后入路, 改良颞下入路, 血管溶解型激光, 失血量, 听力

利益冲突: 作者声明无利益冲突。

经费支持: 本研究未获得任何经费资助。

引用格式: Umarov P.U., Diab Kh.M., Daikhes N.A., Pashchinina O.A., Korobkin A.S., Zagorskaya D.A., Skripnikova M.N. Innovative algorithm for treating patients with temporal bone paragangliomas. Head and neck. Head and Neck. Russian Journal. 2025;13(4):117—127

Doi: 10.25792/HN.2025.13.4.117-127

作者对所呈现数据的原创性以及发表插图材料 (表格、图示、患者照片) 的可能性负责。

Введение

По данным мировой литературы, опухоли височных костей (ВК) встречаются относительно редко. Наиболее распространенными среди них являются невриномы лицевого нерва и параганглиомы (ПГ), которые составляют 3% от всех видов ПГ, 0,6% — от всех опухолей головы и шеи и 0,03% — от всех опухолей человека [1]. Общая заболеваемость ПГ головы и шеи колеблется от 1 на 30 тыс. до 1 на 100 тыс. населения [2—6]. ПГ (гломусная опухоль, хемодектома) ВК — доброкачественная опухоль, которая характеризуется медленным ростом, тенденцией к инвазии в костные структуры и твердую мозговую оболочку, обильной васкуляризацией, частым рецидивированием [7]. ПГ, происходящая из гломусных телец и связанная с луковицей яремной вены, называется яремной опухолью, тогда как ПГ, происходящая от гломусных телец нервов среднего уха, называется тимпанальной опухолью. ПГ ВК чаще встречается у лиц от 40 до 60 лет, хотя может появиться в любом возрасте. В соответствии с литературными данными, женщины страдают ПГ чаще, чем мужчины [8—10]. Однако существует подгруппа опухолей, возникающих у молодых пациентов, которая составляет около 15% тимпаноугулярных ПГ, проявляющихся себя, как правило, более агрессивным ростом, диагностирующихся на

поздних стадиях и часто рецидивирующих после лечения [11]. В зависимости от локализации процесса ПГ делятся на каротидные, югулотимпанальные, ларенгиальные и вагусные [12—14]. По данным классификации U. Fisch, в зависимости от степени распространения они делятся на 4 типа: тип А, тип В, тип С и тип D [15, 16].

Пациенты чаще всего предъявляют жалобы на пульсирующий шум в ушах, снижение слуха. Поражение черепно-мозговых нервов может проявляться параличом языка, нарушением глотания, нарушением голосовой функции [17]. Менее частым симптомом является поражение лицевого нерва. Дальнейший рост образования в заднюю черепную ямку может привести к компрессии мозжечка, ствола головного мозга и даже к окклюзионной гидроцефалии [18]. По данным литературы, временной интервал между появления первых симптомов и диагностикой ПГ составляет от 4 до 6 лет [19].

Гистологическое исследование ПГ показывает, что опухолевая ткань воспроизводит нормальную структуру параганглиев. Наблюдается классическая конфигурация клетки в виде шара, состоящая из главных клеток, окруженных фиброподикулярной стромой с тонкостенными капиллярами и поддерживающими клетками. Гистологические особенности, отличающие злокачественность, отсутствуют [7]. Все ПГ имеют



Рис. 1. КТ правой ВК, коронарная проекция ПГ
Тип А: сигмовидный синус и канал внутренней сонной артерии без особенностей (указано стрелкой).
Fig. 1. CT scan of the right temporal bone, coronal plane, PG
Type A: sigmoid sinus and internal carotid artery canal without abnormalities (indicated by arrow).

нейросекреторные гранулы, но только 4% ПГ головы и шеи являются функциональными [20, 21, 23]. По данным литературы, в 2–3% случаев опухоль малегнезируется и метастазирует в лимфатические узлы, легкие и печень, что связано с мутациями гена сукцинатдегидрогеназы [24, 25]. Процент наследуемых случаев и выявленных генетических мутаций варьируется в зависимости от географического положения [26–29].

Учитывая сложность анатомии ВК и яремного отверстия, а также наличие жизненно важных анатомических структур, вовлеченных в патологический процесс, в рамках нашей работы на базе НМИЦО ФМБА России был разработан и применен инновационный алгоритм ведения пациентов с ПГ ВК, который позволил обеспечить наиболее точную диагностику и эффективное дифференцированное хирургическое лечение с сохранением функции среднего уха и архитектоники ВК.

Материал и методы

За период с февраля 2015 по май 2025 г. на базе ФГБУ НМИЦО ФМБА России были обследованы и прооперированы 272 пациента с ПГ ВК (53 мужчины и 219 женщин) в возрасте от 28 до 82 лет. Для определения степени распространения опухолевого процесса, вовлечения важных анатомических структур и выбора оптимальной тактики хирургического лечения всем пациентам на дооперационном этапе выполнялась мультиспиральная компьютерная томография (КТ) ВК и магнитно-резонансная томография (МРТ) головы в различных режимах, в частности T1, T2, T1+ контрастирование, DWI.

Высокая васкуляризация ПГ дает характерную МР-картиру. Это видно на МР-изображениях в виде нескольких областей низкого сигнала, связанных с высокой скоростью быстрого артериального и венозного кровотока, присутствующих в матрице этих опухолей, зернистость области сигнала вызвана кровеносными сосудами внутри опухоли, т.н. картина «соль с перцем». Считается, что такая васкуляризация и является причиной пульсирующего шума в ушах [31]. На КТ и МРТ тимпанальный гломус проявляется как объемное образование в гипотимпануме или мезотимпануме. Яремный гломус, напротив, заполняет область яремной ямки и луковицы яремной вены [32, 33].

Яремная ямка обычно расширена с эрозией кортикального слоя. КТ-исследование является идеальным для определения костных деструкций, таких как эрозия костных структур большиими гломусными образованиями в области яремной ямки и окружающих тканей. При этом МРТ является методом выбора в определении размеров и распространении опухоли, особенно при интракраниальном, экстракраниальном и интраваскулярном росте. Опухоль выглядит как патологическое образование с изоинтенсивным МР-сигналом на T1-взвешенных изображениях (T1-ВИ) и МР-сигналом повышенной интенсивности на T2-ВИ. Вовлеченность яремной вены и сонной артерии также оценивается с помощью МРТ с контрастированием. При распространенном процессе также используется ангиография в сочетании с селективной эмболизацией сосудов, питающих опухоль, в лечебно-диагностических целях [30].

На основании данных методов лучевой диагностики, позволяющих определить объем новообразования, из всей группы пациентов выбрано 203 пациента, которым были применены различные модифицированные тактики хирургического лечения с применением ангиолитического лазера и эндоскопической ассистенции. Проведено разделение 203 пациентов на 3 группы по типам опухоли согласно международной классификации ПГ по U. Fisch и D. Mattox в модификации M. Sanna от 2018 г.

В 1-ю группу вошли 34 пациента с ПГ типа А, из них с типом A1 – 10 пациентов, а у 24 пациентов была диагностирована опухоль типа A2. У 89 пациентов 2-й группы диагностирована опухоль типа В. В зависимости от распространения у 25 человек выявлены образования типа B1, у 27 больных – тип B2, а у 37 – тип B3. Третью группу составили 80 пациентов с распространенной ПГ ВК типа С, по степени распространения распределились на тип C1 – 34 пациента, тип C2 – 32 пациента, тип C3 – 8 пациентов, тип C4 – 6 пациентов.

Во всех трех группах пациенты жаловались на пульсирующий шум, который был наиболее частым симптомом заболевания. Пациенты 1-й группы также предъявили жалобы на снижение слуха, пареза лицевого нерва не отмечалось. При отоскопии у пациентов определялось бордое образование за барабанной перепонкой. По данным КТ ВК у пациентов определялся мягкотканый субстрат, частично заполняющий барабанную полость, цепь слуховых косточек нормальной формы, размеров и плотности, костный лабиринт без деструктивных изменений. Канал лицевого нерва визуализировался на всем протяжении, яремная ямка широкая, сигмовидный синус и канал внутренней сонной артерии без особенностей (рис. 1, 12 КТ тип А). На снимках МРТ головного мозга с контрастированием новообразование в барабанной полости активно накапливало контраст, определялось образование с неровными контурами повышенной интенсивности МР-сигнала в режимах T2-ВИ, T2-ВИ с подавлением сигнала от жировой ткани. Внутренние слуховые проходы не расширены (рис. 2, 13 МРТ тип А).

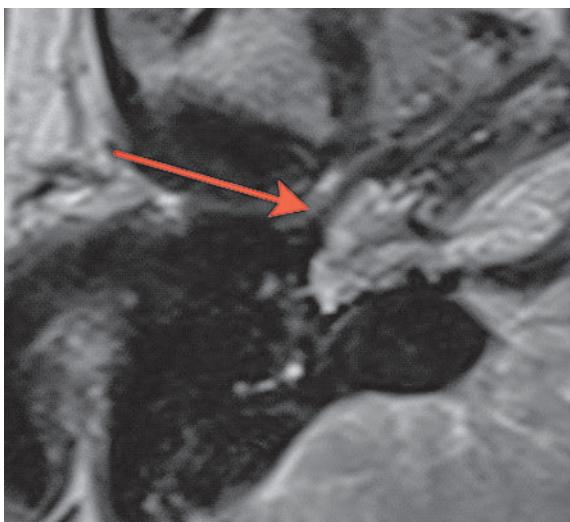


Рис. 2. МРТ правого внутреннего слухового прохода, Т2-ВИ в аксиальной проекции

Парагангиома типа А.

Fig. 2. MRI of the right internal auditory canal, T2-weighted image in axial plane.

Type A paraganglioma.

Пациенты 2-й группы предъявляли жалобы на снижение или отсутствие слуха со стороны, пораженной процессом. При отоскопии у пациентов определялось бордовое пульсирующее объемное образование, выпячивающее барабанную перепонку. По данным КТ ВК определялся мягкотканый субстрат, заполняющий барабанную полость и распространяющийся в антрум и клетки сосцевидного отростка. Крыша барабанной полости была истончена у практических у всех пациентов. Костная стенка канала внутренней сонной артерии со стороны барабанной полости у пациентов с типом В3 не прослеживалась. В гипотимпануме определялось мягкотканое образование, которое разрушало костные стенки (рис. 3, 14 КТ тип В). На МРТ головного мозга и мягких тканей шеи с контрастированием определялось распространение образования в клетки сосцевидного отростка, без инвазии в луковицу яремной вены и внутреннюю сонную артерию. В клетках сосцевидного отростка определялись следы жидкости (рис. 4, 15 МРТ тип В).

Пациенты 3-й группы с диагностированной распространенной ПГ предъявляли жалобы на отсутствие слуха на стороне поражения, онемение лица, периодические эпизоды кровотечения из слухового прохода, у 6 пациентов, которые до поступления в нашу клинику неоднократно подвергались хирургическим вмешательствам, отмечался парез лицевого нерва со стороны поражения, который соответствовал 5–6 ст. по шкале Хаус-Брэкмана. При отоскопии у пациентов определялось выбухающее в просвет наружного слухового прохода красно-бордовое пульсирующее объемное образование. По данным КТ ВК у пациентов определялся мягкотканый субстрат, заполняющий барабанную полость. Крыша барабанной полости была истончена, местами не определялась (рис. 5, КТ тип С]. Костная стенка канала внутренней сонной артерии не прослеживалась. На уровне луковицы яремной вены определялось мягкотканное образование, которое разрушало костные стенки гипотимпанума (рис. 5, КТ тип С].

На МРТ головного мозга и мягких тканей шеи с контрастированием определялось распространение образования на капсулу

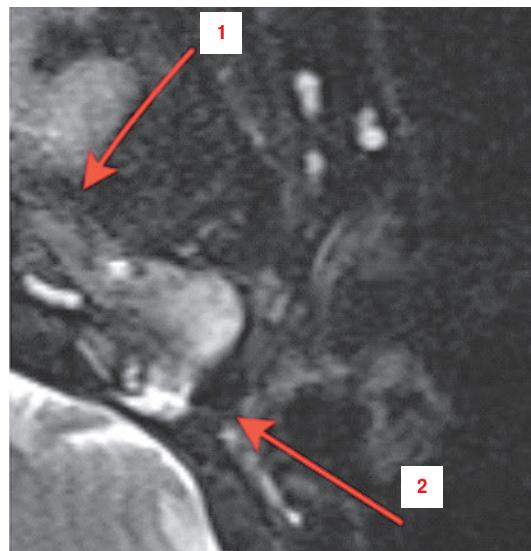


Рис. 3. КТ левой ВК, аксиальная проекция, ПГ

Тип В: отмечается частичные разрушения на уровне яремной ямки (1), гипотимпанума и латеральной стенки канала внутренней сонной артерии (2).

Fig. 3. CT scan of the left temporal bone, axial plane, PG

Type B: partial destruction is observed at the level of the jugular fossa (1), the hypotympanum, and the lateral wall of the internal carotid artery canal (2).

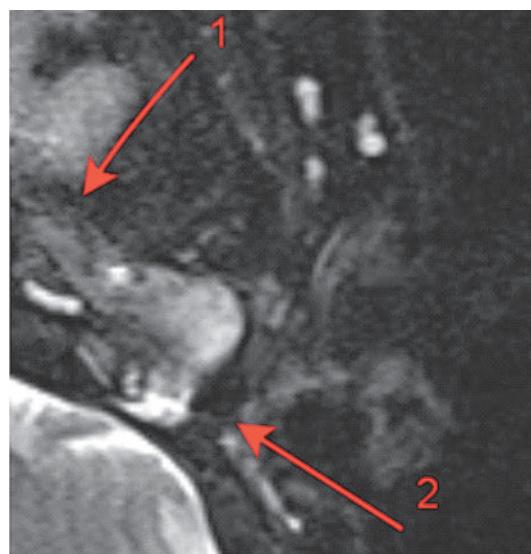


Рис. 4. МРТ левого внутреннего слухового прохода, Т2-ВИ в аксиальной плоскости

ПГ типа В: прекраниально, в области входа левой внутренней сонной артерии (1) определяется дополнительное мягкотканое образование с неровными контурами. Снижена воздушность сосцевидного отростка левой ВК, за счет жидкостного содержимого (2).

Fig. 4. MRI of the left internal auditory canal, T2-WI in the axial plane PG type B: precranially, around the left internal carotid artery entrance (1), a soft tissue mass with irregular contours is detected.

The pneumatization of the mastoid process of the left temporal bone is reduced due to fluid content (2).

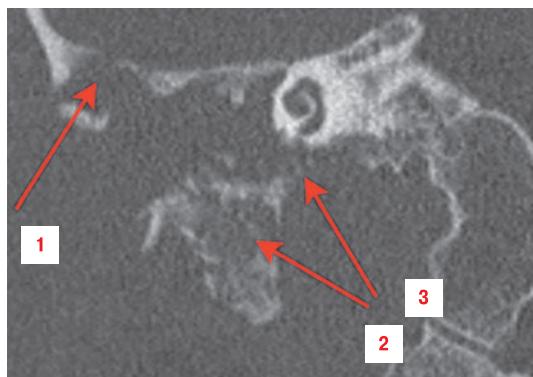


Рис. 5. КТ правой ВК, коронарная проекция
ПГ типа С: мягкотканый субстрат заполняет барабанную полость. Крыша барабанной полости истончена местами не определяется (1). Улитка нормальных размеров и формы. Улитковый канал не деформирован, структура однородная. На уровне яремной ямки определяется мягкотканное образование, которое разрушает костные стенки гипотимпанум; контуры яремной ямки неровные (2, 3).

Fig. 5. CT scan of the right TB, coronary plane

PG type C: soft tissue substrate fills the tympanic cavity. The roof of the tympanic cavity is thinned in places and cannot be determined (1). The cochlea is of normal size and shape. The cochlear canal is not deformed, and the structure is homogeneous. At the level of the jugular fossa, a soft tissue mass is detected, which destroys the bone walls of the hypotympanum; the contours of the jugular fossa are uneven (2, 3).



Рис. 6. МРТ головного мозга и мягких тканей шеи, Т2-ВИ
ПГ типа С: определяется распространение образования на капсулу улитки (указано стрелкой).

Fig. 6. MRI of the brain and soft tissues of the neck, T2-WI
PG type C: the spread of the mass to the capsule of the cochlea is determined (indicated by the arrow).



Рис. 7. МРТ головного мозга и мягких тканей шеи, Т2-ВИ в аксиальной плоскости
ПГ типа С.

Fig. 7. MRI of the brain and soft tissues of the neck, T2-WI in the axial plane
PG type C.



Рис. 8. Состояние сосудов до проведения селективной эмболизации сосуда, питающего опухоль
Мелкий питающий сосуд (1), эмболизированные сосуды (2), а. occipitalis (3).

Fig. 8. Condition of vessels prior to selective embolization of the vessel supplying the tumor
Small feeding vessel (1), embolized vessels (2), a. occipitalis (3).

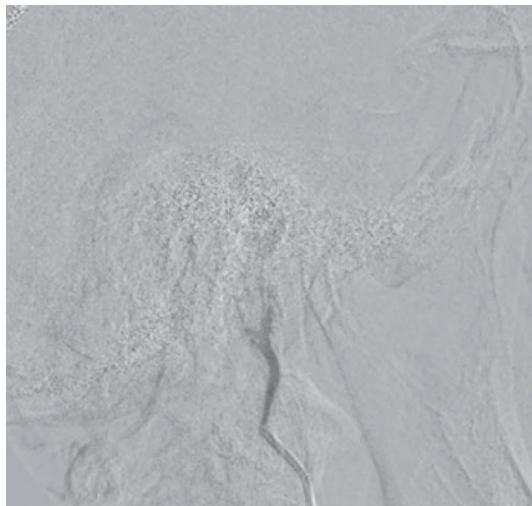


Рис. 9. Состояние после проведения селективной эмболизации сосуда, питающего опухоль

Fig. 9. Condition after selective embolization of the vessel feeding the tumor

Модифицированные хирургические доступы

Во всех трех группах с целью профилактики интраоперационных осложнений все вмешательства проводились под контролем нейромониторинга лицевого, языковоглоточного и возвратного нервов и с эндоскопической ассистенцией, а у пациентов с ПГ типа С в ходе операции использовалась система электромагнитной навигации. В конце каждой операции выполнялся реконструктивный этап для восстановления функции и архитектоники ВК.

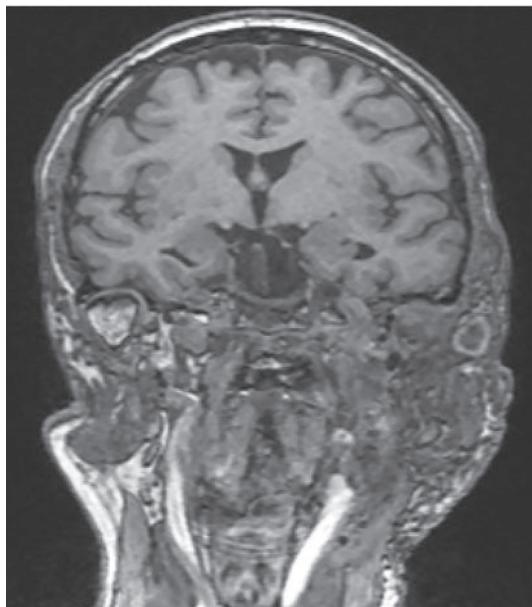


Рис. 10. МРТ головного мозга и мягких тканей шеи, T2-ВИ с подавлением сигнала от жировой ткани, в коронарной плоскости ПГ тип С. Послеоперационный контроль спустя 6 месяцев после хирургического лечения: данных за рецидив новообразования не выявлено.

Fig. 10. MRI of the brain and soft tissues of the neck, T2-WI with fat suppression, in the coronal plane PG type C. Postoperative follow-up 6 months after surgical treatment: no evidence of recurrence.

Пациентам 1-й группы с ПГ типа А хирургическое вмешательство проводили ретроаурикулярно через трансмеатальный доступ, выполняли тимпанотомию, опухоль в барабанной полости аккуратно выделяли из ниши окна улитки и между ножек стремени, с помощью ангиолитического лазера проводили частичное выпаривание опухоли и коагуляцию сосуда, питающего образование. Остатки опухоли удаляли, проводили ревизию барабанной полости и сохранности цепи слуховых косточек. После проведенных манипуляций барабанную перепонку укладывали на место, при появлении возможных дефектов выполняли мирингопластику аутофасцией.

Хирургическое вмешательство 52 пациентам 2-й группы с ПГ типов В1 и В2 выполняли ретроаурикулярно через трансмеатальный доступ. После проведения широкой каналопластики выполняли тимпанотомию и атикотомию, опухоль в барабанной полости аккуратно выделяли от слуховых косточек, из ниши окна улитки и между ножек стремени с помощью ангиолитического лазера проводили частичное выпаривание опухоли и коагуляцию сосудов, питающих образование. Опухоль удаляли и с помощью эндоскопа выполняли ревизию барабанной полости, атика, слуховой трубы и области луковицы яремной вены. После проведенных манипуляций барабанную перепонку укладывали на место, при появлении возможных дефектов выполняли мирингопластику аутофасцией.

Удаление опухоли 37 пациентам 2-й группы с опухолью типа В3 проводили с помощью модифицированного трансмеатального доступа с расширенной каналопластикой. Выполняли отсепаровку кожи наружного слухового прохода единственным фрагментом в виде чулка вместе с фиброзным кольцом и барабанной перепонкой, затем алмазными фрезами снимали большой костный навес над слуховой трубой и сглаживали переднюю стенку наружного слухового прохода, обеспечивая экспозицию

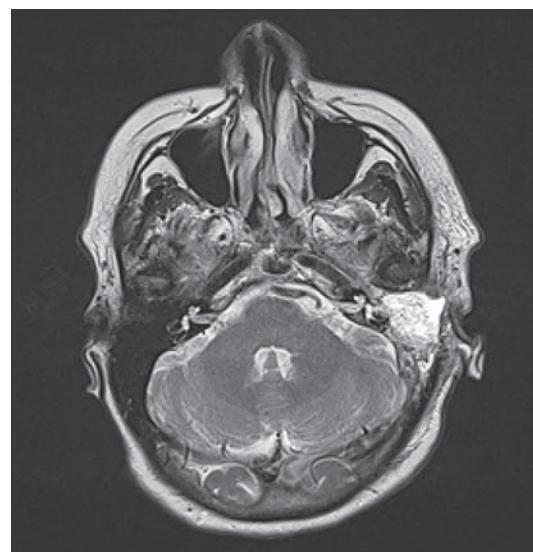


Рис. 11. МРТ головного мозга и мягких тканей шеи в аксиальной проекции, T2-ВИ с подавлением сигнала от жировой ткани, в аксиальной плоскости

ПГ тип С. Послеоперационный контроль спустя 6 месяцев после хирургического лечения: данных за рецидив новообразования не выявлено.

Fig. 11. MRI of the brain and soft tissues of the neck in the axial plane, T2-WI with suppression of the signal from adipose tissue, in the axial plane PG type C. Postoperative follow-up 6 months after surgical treatment: no evidence of recurrence.

Таблица Модифицированные хирургические доступы в зависимости от распространенности процесса (n=203)
Table Modified surgical approaches depending on the extent of the process (n=203)

Группа <i>Group</i>	Тип <i>Type</i>	Число пациентов <i>Number of patients</i>	Хирургические доступы <i>Surgical approaches</i>
1-я группа (n=34) <i>Group 1 (n=34)</i>	A1	10	Ретроаурикулярно-трансмеatalный с применением ангиолитического лазера <i>Retroauricular-transmeatal with the use of an angiolytic laser</i>
	A2	24	
2-я группа (n=89) <i>Group 2 (n=89)</i>	B1	25	Ретроаурикулярно-трансмеatalный с эндоскопической ассистенцией и применением ангиолитического лазера <i>Retroauricular-transmeatal with endoscopic assistance and the use of an angiolytic laser</i>
	B2	27	
3-я группа (n=80) <i>Group 3 (n=80)</i>	B3	37	Модифицированный трансмеatalный доступ с расширенной каналопластикой <i>Modified transmeatal approach with extended canal plasty</i>
	C1	34	Ретрофациальный доступ с эндоскопической ассистенцией <i>Retrofacial approach with endoscopic assistance</i>
	C2	32	
	C3	8	Модифицированный инфратемпоральный доступ с сохранением канала лицевого нерва с эндоскопической ассистенцией <i>Modified infratemporal approach with preservation of the facial nerve canal with endoscopic assistance</i>
	C4	6	

опухоли и хорошую визуализацию канала внутренней сонной артерии. Проводили ревизию барабанной полости, оценивали распространение опухоли в ретротимпанум, гипотимпанум и аттик. Бором, алмазными фрезами выполняли каналопластику для визуализации гипотимпанума и аткотомия для сохранения цепи слуховых косточек. Опухоль в барабанной полости аккуратно выделяли из устья слуховой трубы, от стенки внутренней сонной артерии, гипотимпанума и от слуховых косточек, с помощью ангиолитического лазера проводили коагуляцию сосудов, питающих образование, и выпаривание остатков опухоли вдоль стенки внутренней сонной артерии. Опухоль полностью удаляли. Затем с помощью эндоскопа выполняли ревизию барабанной полости, аттика, слуховой трубы, области внутренней сонной артерии и луковицы яремной вены. После проведенных манипуляций барабанную перепонку укладывали на место, при появлении возможных дефектов выполняли мирингопластику аутофасцией, а при повреждении цепи слуховых косточек – осикулопластику.

Хирургическое вмешательство 66 пациентам 3-й группы с ПГ типов С1–С2 было выполнено с использованием ретрофациального доступа. Проводили дугобразный разрез кожи и мягких тканей заушной области и забор аутофасции височной мышцы. Далее отсепаровывали кожу стенок наружного слухового прохода, выполняли тимпанотомию. Проводили ревизию барабанной полости, оценивали распространение опухоли в ретротимпанум, гипотимпанум и аттик. Затем бором проводили антромастоидотомию с сохранением задней стенки слухового прохода, ориентируясь на горизонтальный полукружный канал. Выполняли широкую заднюю тимпанотомию с доступом к лицевому синусу барабанной полости и круглому окну и гипотимпануму, а под каналом лицевого нерва высверливали доступ к луковице яремной вены. Удаляли верхушку сосцевидного отростка, обеспечивая доступ к внутренней яремной вене до ее луковицы.

При помощи ватных шариков для минимизации травмы новообразования инструментами опухоль мобилизовали от стенки луковицы яремной вены, обнажая сосуд, питающий опухоль, и при помощи монополярного электрода или ангиолитического лазера коагулировали. Опухоль удаляли, после достижения гемостаза с помощью эндоскопа выполняли ревизию стенки внутренней сонной артерии и луковицы яремной вены, а также всех отделов барабанной полости и устья слуховой трубы. Оценивали цепь слуховых косточек. После проведенных манипуляций барабанную перепонку укладывали на место, при появлении возможных дефектов выполняли мирингопластику

аутофасцией. Этот ограниченный по своему объему хирургический доступ позволил сохранить заднюю стенку наружного слухового прохода и структуры среднего уха.

В ходе удаления опухоли 14 пациентам 3-й группы с ПГ типов С3–С4 был применен модифицированный инфратемпоральный доступ с сохранением канала лицевого нерва. Выполняли дугобразный разрез кожи и мягких тканей заушной области, проводили забор аутофасции височной мышцы. Далее отсепаровывали кожу стенок наружного слухового прохода. Затем бором проводили антромастоидотомию с сохранением задней стенки слухового прохода, ориентируясь на горизонтальный полукружный канал. Выполняли широкую заднюю тимпанотомию с доступом к лицевому синусу барабанной полости и круглому окну и гипотимпануму, а под каналом лицевого нерва высверливали доступ к луковице яремной вены. Удаляли верхушку сосцевидного отростка, обеспечивая доступ к внутренней яремной вене до ее луковицы.

Лицевой нерв сохраняли в костном канале от шилососцевидного отверстия до коленчатого ганглия. Далее скелетизировали, вскрывали и облитерировали сигмовидный синус, опухоль удаляли из просвета внутренней яремной вены вместе с луковицей яремной вены. Проводили ревизию с помощью эндоскопа послеоперационной полости до стенки внутренней сонной артерии и барабанной полости (таблица). В конце каждой операции выполняли реконструктивный этап для восстановления функции и архитектоники ВК.

Результаты

В ходе работы с применением инновационного алгоритма ведения пациентов с ПГ ВК оценивали результаты в ближайшем и отдаленном послеоперационном периодах, качество удаления опухоли, слуховой функции и функции лицевого нерва. По данным пороговой и тональной аудиометрии было выявлено улучшение слуха у пациентов с ПГ типов А–В1 (1-я и 2-я группы), при ПГ типа В3 (2-я группа) слух оставался на прежнем уровне или происходило незначительное снижение за счет увеличения порогового звукопроведения в среднем на 10–15 дБ (у 5 пациентов с типом В2 и 7 пациентов с типом В3). Улучшения слуха при ПГ С1–С3 (3-я группа) не происходило. В раннем и позднем постоперационном периодах не отмечалось дисфункции лицевого нерва у пациентов с ПГ типов А и В (1-я и 2-я группы), при ПГ С1–С2 у 10 пациентов отмечался парез 2–3-й степеней. У 6 пациентов

с новообразованием типа С3 отмечалась дисфункция лицевого нерва 4–5-й степеней по Хаус-Брэкмену с тенденцией к постепенному восстановлению функции к концу 5–6 месяцев. В отдаленном послеоперационном периоде (6–12 месяцев) функция лицевого нерва у пациентов с ПГ типов С1 и С2 восстановилась полностью, а у пациентов с типом С3 – до уровня 2–3-й степени по шкале Хаус-Брэкмена. Средняя кровопотеря во время операции варьировалась в зависимости от эмболизации и типа ПГ, так, разница в объеме кровопотери при В3 типе составил 100–150 мл, при типе С – 350–750 мл. По данным КТ и МРТ рецидивов опухолей не отмечалось у пациентов 1-й и 2-й групп, при этом было зарегистрировано рецидивирование у 5 пациентов 3-й группы с параганглиомой С3 типа. У пациентов 1-й группы с ПГ типа А максимальный срок наблюдения составил 8 лет.

Во 2-й группе всем пациентам с опухолью типа В3 за 24 часа до операции выполнялась селективная эмболизация сосуда, питающего опухоль, пациенты с типами В1 и В2 были прооперированы без предварительной эмболизации. Интраоперационно у пациентов после эмболизации отмечалось уменьшение размера опухоли и снижение кровоточивости из опухоли, разница между объемом кровопотери с эмболизацией и без эмболизации составила 100–150 мл. Максимальный срок наблюдения составил 8 лет.

В 3-й группе пациентам за 24–48 часов до операции выполнялась селективная эмболизация сосудов, питающих опухоль. Интраоперационно у пациентов после эмболизации отмечалось уменьшение размера опухоли и снижение кровоточивости из опухоли, разница между объемом кровопотери с эмболизацией и без эмболизации составила 350–750 мл.

Выводы

Инновационный алгоритм ведения пациентов с ПГ ВК открывает новые горизонты в области диагностики и лечения данного заболевания. Современные технологии позволили внедрить высокоточные методы визуализации, что обеспечило более раннюю диагностику и позволило лучше планировать хирургические вмешательства. На основании данных лучевой диагностики и аудиологического исследования и рационально выбранного хирургического доступа удалось добиться хороших результатов в диагностике, лечении и реабилитации пациентов.

Таким образом, благодаря лучевыми методам диагностики производится качественный мониторинг пациентов в послеоперационном периоде с целью своевременного выявления рецидива заболевания.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Lee J.H., Darich F., Karnell L.H., et al.; American College of Surgeons Commission on Cancer; American Cancer Society. National Cancer Data Base report on malignant paragangliomas of the head and neck. *Cancer*. 2002;94(3):730–7.
- Badenhop R., Jansen J.C., Fagan P.A., et al. The prevalence of SDHB, SDHC and SDHD mutations in patients with head and neck paraganglioma and association of mutations with clinical feature. *J. Med. Genet.* 2004;41(7):e99.
- Baysal B.E. Hereditary paraganglioma targets diverse para ganglia. *J. Med. Genet.* 2002;39(9):617–22.
- Sniezek J.C., Netterville J.L., Sabri A.N. Vagal paragangliomas. *Otolaryngol. Clin. North Am.* 2001;34(5):925–39.
- Zanoletti E., Mazzoni A. Vagal paraganglioma. *Skull Base*. 2006;16(3):161–7.
- Van der Mey A.G., Jansen J.C., van Baalen J.M. Management of carotid body tumors. *Otolaryngol. Clin. North Am.* 2001;34(5):907–24. Doi: 10.1016/s0030-6665(05)70354-6.
- Sanna M., Piazza P., Shin S., et al. Glomusjugulare tumors: Microsurgery of skull base paragangliomas. 2013;3:2–4.
- Gerosa M., Visca A., Rizzo P., et al. Glomusjugulare tumors: The option of gamma knife radiosurgery. *Neurosurg.* 2006;59:561–9.
- Oldring D., Fisch U. Glomus tumors of the temporal region: Surgical therapy. *Am. J. Otol.* 1979;1:7–18.
- Sanna M., Jain Y., De Donato G., et al. Management of jugular paragangliomas: The Gruppo Otolologico experience. *Otol. Neurotol.* 2004;25:797–804.
- Tekautz T.M., Pratt C.B., Jenkins J.J., Spunt S.L. Pediatric extraadrenal paraganglioma. *J. Pediatr. Surg.* 2003;38(9):1317–21.
- Al-Mefty O., Teixeira A. Complex tumors of the glomus jugulare: criteria, treatment, and outcome. *J. Neurosurg.* 2002;97(6):1356–66.
- Sanna M., De Donato G., Piazza P., Falcioni M. Revision glomus tumor surgery. *Otolaryngol. Clin. North Am.* 2006;39(4):763–82.
- Brown U.S. Glomus jugulare tumors revisited: a ten-year statistical follow-up of 231 cases. *Laryngoscope*. 1985;95(3):284–8.
- Sanna M., Flanagan S. The combined transmastoid retro and infralabyrinthine transjugular transcondylar transtubercular high cervical. *Neurosurg.* 2007;61(6):E1340.
- Briner H.R., Linder T.E., Pauw B., Fisch U. Long term results of surgery for temporal bone paragangliomas. *Laryngoscope*. 1999;83(10):577.
- Mefty O., Teixeira A. Complex tumors of the glomusjugulare: Criteria, treatment, and outcome. *J. Neurosurg.* 2002;97:1356–66.
- Patel S.J., Sekhar L.N., Cass S.P., Hirsch B.E. Combined approaches for resection of extensive glomusjugulare tumors. A review of 12 cases. *J. Neurosurg.* 1994;80:1026–38.
- Sanna M., Shin S.H., De Donato G., et al. Management of complex tympanojugular paragangliomas including endovascular intervention. *Laryngoscope*. 2011;121:1372–82.
- Jackson C.G. Glomus tympanicum and glomus jugulare tumors. *Otolaryngol. Clin. North Am.* 2001;34(5):941–70.
- Kaylie D.M., O'Malley M., Aulino J.M., Jackson C.G. Neurotologic surgery for glomus tumors. *Otolaryngol. Clin. North Am.* 2007;40(3):625–49.
- Erickson D., Kudva Y.C., Ebersold M.J., et al. Benign paragangliomas: clinical presentation and treatment outcomes in 236 patients. *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 2001;86(11):5210–6.
- Sanna M., Jain Y., De Donato G., et al. Management of jugular paragangliomas: the Gruppo otologico experience. *Otol. Neurotol.* 2004;25(5):797–804.
- Offereld C., Brase C., Yaremchuk S., et al. Head and neck paragangliomas: Clinical and molecular genetic classification. *Clinics*. 2012;67(Suppl. 1):19–28.
- Boedecker C.C., Neumann H.P., Maier W., et al. Malignant head and neck paragangliomas in SDHB mutation carriers. *Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2007;137:126–9.
- Schiavi F., Savvoukidis T., Trabalzini F., et al. Paragangliome: SDHB, SDHC, and SDHD mutations in head and neck paragangliomas. *Ann. NY Acad. Sci.* 2006;1073:190–7.
- Timmers H.U., A, Eisenhofer G., et al. Clinical presentations, biochemical phenotypes, and genotype-phenotype correlations in patients with succinate dehydrogenase unit B-associated pheochromocytomas and paragangliomas. *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 2007;92(3):779–00.86.
- Benn D.E., Gimenez-Roqueplo A.P., Reilly J.R., et al. Presentation and penetrance of pheochromocytoma paraganglioma syndromes. *J. Clin. Endocrinol.* 2006;91:836.
- Bayley J.P., Devilee P., Taschner P.E. The SDH base: an online resource for succinate dehydrogenase subunit variants involved in pheochromocytoma, paraganglioma and mitochondrial complex II deficiency. *BMC. Med. Genet.* 2005;6:39.

30. Van Den Berg R. *Imaging and management of head and neck paraganglioma*. *Eur. Radiol.* 2005;15(7):1310–8.
31. Olsen W.L., Dillon W.P., Kelly W.M., et al. *MR imaging of paragangliomas*. *Am. J. Roentgenol.* 1987;148(1):201–4.
32. Mafee M.F., Valvassori G.E., Becker M. *Imaging of the head and neck*. 2nd ed. Stuttgart New York: Thieme; 2005.
33. Mafee M.F., Valvassori G.E., Becker M. *Imaging of the Temporal Bone. Imaging of the head and neck*. Stuttgart New York: Thieme; 2005.

Поступила 11.07.2025

Получены положительные рецензии 10.09.25

Принята в печать 24.09.25

Received 11.07.2025

Positive reviews received 10.09.25

Accepted 24.09.25

Вклад авторов. Х.М. Диаб, П.У. Умаров – разработка концепции., П.У. Умаров – проведение исследования. Д.А. Загорская, О.А. Пащенко, М.Н. Скрыпникова – подготовка и редактирование текста. Х.М. Диаб, Н.А. Даихес – утверждение окончательного варианта статьи.

Contribution of the authors. H.M. Diab, P.U. Umarov – concept development, P.U. Umarov – research, D.A. Zagorskaya, O.A. Pashchinina, M.N. Skripnikova – text preparation and editing, H.M. Diab, N.A. Daikhes – approval of the final version of the manuscript.

Информация об авторах:

Умаров Парвиз Уктуевич – к.м.н., ведущий научный сотрудник научно-клинического отдела патологии уха и основания черепа, врач-оториноларинголог, заведующий стационаром ФГБУ Научный медицинский исследовательский центр оториноларингологии ФМБА РФ. Адрес: 123182 Москва, Волоколамское шоссе 30, стр. 2. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5483-0139>.

Диаб Хассан Мохамад – д.м.н., главный научный сотрудник научно-клинического отдела патологии уха и основания черепа, заместитель директора по международной деятельности ФГБУ Научный медицинский исследовательский центр оториноларингологии ФМБА РФ. Адрес: 123182 Москва, Волоколамское шоссе 30, стр. 2; кафедра оториноларингологии, факультет дополнительного профессионального образования, Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова. Адрес: 117997 Москва, ул. Островитянова, д. 1. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2790-7900>.

Дайхес Николай Аркадьевич – д.м.н. член-корр. РАН, директор ФГБУ Научный медицинский исследовательский центр оториноларингологии ФМБА РФ. Адрес: 123182 Москва, Волоколамское шоссе 30, стр. 2. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2674-4553>.

Пащенко Ольга Александровна – к.м.н., руководитель научно-клинического отдела патологии уха и основания черепа врач-оториноларинголог ФГБУ Научный медицинский исследовательский центр оториноларингологии ФМБА РФ. Адрес: 123182 Москва, Волоколамское шоссе 30, стр. 2. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3608-2744>.

Коробкин Артем Сергеевич – к.м.н., начальник научного клинического отдела лучевой диагностики, врач-рентгенолог, ФГБУ Научный медицинский исследовательский центр оториноларингологии ФМБА РФ. Адрес: 123182 Москва, Волоколамское шоссе 30, стр. 2. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1835-5040>.

Загорская Дарья Алексеевна – врач-оториноларинголог, младший научный сотрудник научно-клинического отдела патологии уха и основания черепа ФГБУ Научный медицинский исследовательский центр оториноларингологии ФМБА РФ. Адрес: 123182 Москва, Волоколамское шоссе 30, стр. 2; тел.: +7 (965) 025-30-72; e-mail: leunina.d@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0335-4774>.

Скрыпникова Марина Николаевна – клинический ординатор кафедры оториноларингологии, факультет дополнительного профессионального образования, Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова. Адрес: 117997 Москва, ул. Островитянова, д. 1; e-mail: mskrypnikova21@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-4939-0331>.

Information about the authors:

Parviz Uktamovich Umarov – Cand. Med. Sci., Leading Researcher at the Scientific and Clinical Department of Ear and Skull Base Diseases, Otolaryngologist, Head of the Inpatient Department, The National Medical Research Center for Otorhinolaryngology of the Federal Medical-Biological Agency of Russia. Address: 30 Volokolamskoe Shosse, bldg. 2, 123182 Moscow. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5483-0139>.

Khassan Mohammad Diab – Dr. Med. Sci., Chief Researcher, Scientific and Clinical Department of Ear and Skull Base Diseases, Deputy Director for International Affairs, The National Medical Research Center for Otorhinolaryngology of the Federal Medical-Biological Agency of Russia. Address: 30 Volokolamskoe Shosse, bldg. 2, 123182 Moscow; Department of Otorhinolaryngology, Faculty of Continuing Professional Education, N.I. Pirogov Russian National Research Medical University. Address: 1 Ostrovityanova St., 117997 Moscow. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2790-7900>.

Nikolai Arkadyevich Daikhes – Dr. Med. Sci., Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Director of The National Medical Research Center for Otorhinolaryngology of the Federal Medical-Biological Agency of Russia. Address: 30 Volokolamskoe Shosse, bldg. 2, 123182 Moscow. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2674-4553>.

Olga Aleksandrovna Pashchinina – Cand. Med. Sci., Head of the Scientific and Clinical Department of Ear and Skull Base Diseases, Otorhinolaryngologist, The National Medical Research Center for Otorhinolaryngology of the Federal Medical-Biological Agency of Russia. Address: 30 Volokolamskoe Shosse, bldg. 2, 123182 Moscow. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3608-2744>.

Artem Sergeevich Korobkin – Cand. Med. Sci., Head of the Scientific Clinical Department of Radiology, Radiologist, The National Medical Research Center for Otorhinolaryngology of the Federal Medical-Biological Agency of Russia. Address: 30 Volokolamskoe Shosse, bldg. 2, 123182 Moscow. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1835-5040>.

Daria Alekseevna Zagorskaya – Otorhinolaryngologist, Junior Researcher at the Scientific and Clinical Department of Ear and Skull Base Diseases, The National Medical Research Center for Otorhinolaryngology of the Federal Medical-Biological Agency of Russia. Address: 30 Volokolamskoe Shosse, bldg. 2, 123182 Moscow; tel.: +7 (965) 025-30-72; e-mail: leunina.d@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0335-4774>.

Marina Nikolaevna Skripnikova – Clinical Resident, Department of Otorhinolaryngology, Faculty of Continuing Professional Education, N.I. Pirogov Russian National Research Medical University. Address: 1 Ostrovityanova St., 117997 Moscow; e-mail: mskrypnikova21@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-4939-0331>.

© Team of authors, 2025 / ©Коллектив авторов, 2025
 3.1.7. Dentistry, 3.3.3. Pathological physiology, 3.1.25. Radiation diagnostics /
 3.1.7. Стоматология, 3.3.3. Патологическая физиология, 3.1.25. Лучевая диагностика

Immunological mechanisms behind inflammaging in the pathogenesis of chronic generalized periodontitis

L.Yu. Ostrovskaya¹, N.B. Zakharova¹, I.N. Bagirova², E.N. Sitnikova³, D.A. Domenyuk⁴,
 A.V. Kokareva⁵, Ya.N. Garus⁴, O.A. Solov'yeva⁴, S.D. Domenyuk⁶

¹Saratov State Medical University name V.I. Razumovsky, Saratov, Russia

²«Family Doctor» Dental Clinic, Volsk, Russia

³Russian University of Medicine, Moscow, Russia

⁴Stavropol State Medical University, Stavropol, Russia

⁵Pyatigorsk Medical Pharmaceutical Institute – Branch of Volgograd State Medical University, Pyatigorsk, Russia

⁶North Caucasus Federal University, Stavropol, Russia

Contacts: Domenyuk Dmitry Anatolyevich – e-mail: domenyukda@mail.ru

Иммунологические механизмы инфламмейджинга в патогенезе хронического генерализованного пародонтита

Л.Ю. Островская¹, Н.Б. Захарова¹, И.Н. Багирова², Е.Н. Ситникова³, Д.А. Доменюк⁴,
 А.В. Кокарева⁵, Я.Н. Гарус⁴, О.А. Соловьев⁴, С.Д. Доменюк⁶

¹Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского, Саратов, Россия

²Стоматологическая клиника «Семейный доктор», Вольск, Россия

³Российский университет медицины, Москва, Россия

⁴Ставропольский государственный медицинский университет, Ставрополь, Россия

⁵Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал Волгоградского государственного медицинского университета, Пятигорск, Россия

⁶Северо-Кавказский федеральный университет, Ставрополь, Россия

Контакты: Доменюк Дмитрий Анатольевич – e-mail: domenyukda@mail.ru

慢性广泛型牙周炎发病机制中炎症性衰老的免疫学机制

L.Yu. Ostrovskaya¹, N.B. Zakharova¹, I.N. Bagirova², E.N. Sitnikova³, D.A. Domenyuk⁴,
 A.V. Kokareva⁵, Ya.N. Garus⁴, O.A. Solov'yeva⁴, S.D. Domenyuk⁶

¹以V.I. Razumovsky命名的萨拉托夫国立医科大学, 萨拉托夫, 俄罗斯

²“家庭医生”牙科诊所, 沃尔斯克, 俄罗斯

³俄罗斯医科大学, 莫斯科, 俄罗斯

⁴斯塔夫罗波尔国立医科大学, 斯塔夫罗波尔, 俄罗斯

⁵伏尔加格勒国立医科大学分支机构——皮亚季戈

⁶俄罗斯斯塔夫罗波尔高加索联邦大学

联系人: Domenyuk Dmitry Anatolyevich – e-mail: domenyukda@mail.ru

Aim of study. To examine the specific features pertaining to periodontal status and immunological reactivity in elderly individuals with chronic generalized periodontitis (CGP).

Materials and methods. Clinical, radiographic, and immunological examinations were performed in patients (n=67) aged 21–74 with moderate chronic generalized periodontitis (main group). The main group was divided into two subgroups: individuals in their first period of mature age (Subgroup 1; n=31) and elderly individuals (Subgroup 2; n=36). The control group were 29 persons aged 21–35 featuring intact periodontium. The clinical assessment implied oral hygiene evaluation using the Green-Vermillion Index (Green J.C., Vermillion J.R., 1964) and periodontal tissue condition assessment relying on the following indices: PBI (Mühlemann-Sukser, 1977); PMA (modified by Parma, 1960), and PI (Russel, 1956); probing pocket depth (PPD), and gingival recession height. The radiological studies were conducted using the OrthopantomographTM OP 3D Pro device in Low Dose TechnologyTM mode. The levels of immune regulatory mediators (IL-1 β , TNF- α , IL-6, IL-10, MCP-1, IL-8, VEGF) in unstimulated saliva were identified through enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) using Vector-Best reagents following the manufacturer's instructions.

Results. The evaluation of the periodontal status revealed that, compared with the respective parameters (Me) of Subgroup 1, patients in Subgroup 2 demonstrated an increase in factors like OHI-S (by 1.22 \times ; p ≥ 0.05), PMA (by 1.05 \times ; p ≥ 0.05), PI (by 1.05 \times ; p ≥ 0.05), and gingival recession height (by 1.54 \times ; p ≤ 0.05) against a reduced probing depth (PBI – by 1.28 \times ; p ≥ 0.05). The analysis of local immunity parameters in saliva showed that, compared to the control group, the patients in Subgroup 2 exhibited more pronounced changes in immune mediator levels (Me): an increase in IL-1 β (by 2.33 \times , p ≤ 0.05), TNF- α (by 5.70 \times , p ≤ 0.05), IL-6 (by 3.43 \times , p ≤ 0.05), MCP-1 (by 1.24 \times , p ≥ 0.05), IL-8 (by 3.01 \times , p ≤ 0.05), with a decrease in IL-10 (by 2.88 \times , p ≤ 0.05) and VEGF (by 5.29 \times , p ≤ 0.05),

exceeding similar changes in Subgroup 1: TNF- α (by 2.87 \times , $p \leq 0.05$), IL-6 (2.12 \times , $p \leq 0.05$), IL-8 (1.64 \times , $p \leq 0.05$); with a decrease in IL-10 (3.40 \times , $p \leq 0.05$), and VEGF (2.03 \times , $p \leq 0.05$). Spearman's correlation analysis revealed strong positive correlations between IL-1 β , IL-8 and the PMA index ($p > 0.71$ and $p > 0.74$, respectively, $p < 0.001$), TNF- α and PI ($p > 0.73$, $p < 0.001$), as well as a moderate positive correlation between VEGF and probing depth ($p > 0.68$, $p < 0.001$).

Conclusion. The interpretation of clinical and immunological findings in elderly and mature patients with CGP offered proof to the previously detected age-related patterns of immune alterations. In older individuals with CGP, the chronic pro-inflammatory profile can be characterized by elevated levels of pro-inflammatory cytokines combined with age-dependent immune dysregulation. The cytokine imbalance, marked by a significant shift toward pro-inflammatory activity, exacerbates respective pathological processes at the molecular level, whereas cellular senescence contributes significantly to inflammaging, thereby potentiating premature systemic aging.

Keywords: periodontitis, inflammaging, inflammation, aging, cytokine imbalance, pro-inflammatory cytokines, saliva

Conflicts of interest. The author have no conflicts of interest to declare.

Funding. There was no funding for this study.

For citation: Ostrovskaya L.Yu., Zakharova N.B., Bagirova I.N., Sitnikova E.N., Domenyuk D.A., Kokareva A.V., Garus Ya.N., Solovyeva O.A., Domenyuk S.D. Immunological mechanisms behind inflammaging in the pathogenesis of chronic generalized periodontitis. Head and neck. Head and Neck. Russian Journal. 2025;13(4):128–143

Doi: 10.25792/HN.2025.13.4.128-143

The authors are responsible for the originality of the data presented and the possibility of publishing illustrative material – tables, drawings, photographs of patients.

Цель исследования. Изучение особенностей пародонтологического статуса и иммунологической реактивности у лиц пожилого возраста с хроническим генерализованным пародонтитом.

Материалы и методы. Клинико-рентгенологические, иммунологические исследования выполнены пациентам ($n=67$) в возрасте 21–74 лет с хроническим генерализованным пародонтитом (ХГП) средней тяжести (основная группа), которые распределены на две подгруппы – лица первого периода зрелого возраста (1-я подгруппа; $n=31$) и лица пожилого возраста (2-я подгруппа; $n=36$). Контрольную группу составили 29 человек 21–35 лет с интактным пародонтом. Методы клинического обследования включали индексную оценку уровня оральной гигиены по Green J.C., Vermillion J.R. (1964) и индексную оценку состояния тканей пародонта: PBI (Mühlemann-Sukser, 1977), PMA (в модификации Parma, 1960), PI (A.L. Russel, 1956), измерение глубины пародонтального кармана (PPD), определение высоты рецессии десны. Лучевые исследования проводились на аппарате «Orthopantomograph™ OP 3D Pro» в режиме «Low Dose Technology™». Уровень медиаторов иммунорегуляторных процессов (IL-1 β , TNF- α , IL-6, IL-10, MCP-1, IL-8, VEGF) в нестимулированной ротовой жидкости (НРЖ) определяли методом иммуноферментного анализа с реагентами «Вектор-Бест» согласно инструкции фирмы производителя.

Результаты. Данные оценки пародонтологического статуса указывают, что у пациентов 2-й подгруппы, в сравнении с аналогичными показателями (по Me) людей 1-й подгруппы, отмечается прирост уровня ОН-С (в 1,22 раза; $p \geq 0,05$), PMA (в 1,05 раза; $p \geq 0,05$), PI (в 1,05 раза; $p \geq 0,05$), высоты рецессии десны (в 1,54 раза; $p \leq 0,05$) на фоне сокращения глубины пародонтальных карманов (PBI – в 1,28 раза; $p \geq 0,05$). Результаты исследований локального иммунитета в НРЖ свидетельствуют, что по отношению к контрольной группе, у лиц 2-й подгруппы темпы изменения уровней (по Me) медиаторов иммунорегуляторных процессов (увеличение IL-1 β – в 2,33 раза, $p \leq 0,05$; TNF- α – в 5,70 раза, $p \leq 0,05$; IL-6 – в 3,43 раза, $p \leq 0,05$; MCP-1 – в 1,24 раза, $p \geq 0,05$; IL-8 – в 3,01 раза, $p \leq 0,05$; уменьшение IL-10 – в 2,88 раза, $p \leq 0,05$; VEGF – в 5,29 раза, $p \leq 0,05$) значительно выше динамики изменения аналогичных параметров, установленных у людей 1-й подгруппы (повышение TNF- α – в 2,87 раза, $p \leq 0,05$; IL-6 – в 2,12 раза, $p \leq 0,05$; IL-8 – в 1,64 раза, $p \leq 0,05$; сокращение IL-10 – в 3,40 раза, $p \leq 0,05$; VEGF – в 2,03 раза, $p \leq 0,05$). Корреляция Спирмена показала наличие сильных прямых связей между IL-1 β , IL-8 и индексом PMA ($p > 0,71$ и $p > 0,74$ соответственно, $p < 0,001$), TNF- α с PI ($p > 0,73$, $p < 0,001$), а также средней прямой корреляционной связи VEGF с глубиной пародонтальных карманов ($p > 0,68$, $p < 0,001$).

Заключение. Интерпретация результатов клинико-иммунологических исследований у пациентов пожилого и первого периода зрелого возраста с ХГП подтвердила ранее установленные закономерности возрастных изменений иммунитета. У людей старших возрастных категорий с ХГП хронический провоспалительный профиль характеризуется повышением уровней провоспалительных цитокинов (факторов) в сочетании с возраст-зависимой дисрегуляцией иммунного ответа. Цитокиновый дисбаланс с выраженным сдвигом в сторону провоспалительной активности усиливает патологические процессы на молекулярном уровне,

а процесс клеточного старения вносит существенный вклад в инфламмейджинг, потенцируя преждевременное старение организма.

Ключевые слова: пародонтит, инфламмейджинг, воспаление, старение, цитокиновый дисбаланс, провоспалительные цитокины, ротовая жидкость

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Работа выполнена без спонсорской поддержки.

Для цитирования: Островская Л.Ю., Захарова Н.Б., Багирова И.Н., Ситникова Е.Н., Доменюк Д.А., Кокарева А.В., Гарус Я.Н., Соловьева О.А., Доменюк С.Д. **Иммунологические механизмы инфламмейджинга в патогенезе хронического генерализованного пародонтита.** Head and neck. Голова и шея. Российский журнал. 2025;13(4):128–143

Doi: 10.25792/HN.2025.13.4.128-143

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов

研究目的:探讨老年慢性广泛型牙周炎 (CGP) 患者的牙周状态和免疫反应特征。

材料与方法:对67名21至74岁的中度慢性广泛型牙周炎患者进行了临床、影像学及免疫学检查（主组）。主组分为两亚组：成年早期个体（亚组1, n=31）与老年患者（亚组2, n=36）。对照组为29名牙周组织完整、年龄21–35岁的受试者。临床评估包括采用Green–Vermillion指数（Green J.C., Vermillion J.R., 1964）进行口腔卫生评分，并根据以下指标评价牙周组织状况：牙龈出血指数（PBI, Mühlemann–Sukser, 1977）、牙龈炎指数（PMA, Parma修订, 1960）、牙周指数（PI, Russel, 1956）、探诊袋深度（PPD）及牙龈退缩高度。影像学检查使用Orthopantomograph™ OP 3D Pro设备，在Low Dose Technology™模式下进行。通过酶联免疫吸附试验（ELISA），采用Vector–Best试剂盒并按照制造商说明，在未刺激唾液中测定免疫调节介质（IL–1 β 、TNF– α 、IL–6、IL–10、MCP–1、IL–8、VEGF）水平。

结果:牙周状态评估显示，与亚组1相比，亚组2患者的OHI-S增加1.22倍（ $p\geq 0.05$ ），PMA增加1.05倍（ $p\geq 0.05$ ），PI增加1.05倍（ $p\geq 0.05$ ），牙龈退缩高度增加1.54倍（ $p\leq 0.05$ ），探诊袋深度减小1.28倍（ $p\geq 0.05$ ）。唾液局部免疫参数分析表明，与对照组相比，亚组2患者的免疫介质水平变化更显著：IL–1 β 增加2.33倍（ $p\leq 0.05$ ），TNF– α 增加5.70倍（ $p\leq 0.05$ ），IL–6增加3.43倍（ $p\leq 0.05$ ），MCP–1增加1.24倍（ $p\geq 0.05$ ），IL–8增加3.01倍（ $p\leq 0.05$ ），IL–10下降2.88倍（ $p\leq 0.05$ ），VEGF下降5.29倍（ $p\leq 0.05$ ），其变化幅度均超过亚组1：TNF– α 增加2.87倍（ $p\leq 0.05$ ），IL–6增加2.12倍（ $p\leq 0.05$ ），IL–8增加1.64倍（ $p\leq 0.05$ ），IL–10下降3.40倍（ $p\leq 0.05$ ），VEGF下降2.03倍（ $p\leq 0.05$ ）。Spearman相关分析显示，IL–1 β 与PMA指数（ $\rho>0.71$, $p<0.001$ ）、IL–8与PMA（ $\rho>0.74$, $p<0.001$ ）、TNF– α 与PI（ $\rho>0.73$, $p<0.001$ ）呈显著正相关，VEGF与探诊深度呈中度正相关（ $\rho>0.68$, $p<0.001$ ）。

结论:对老年及成年慢性广泛型牙周炎患者的临床与免疫学结果分析证实了此前发现的与年龄相关的免疫变化模式。在老年慢性牙周炎个体中，慢性促炎状态可表现为促炎性细胞因子水平升高并伴随年龄依赖性免疫失调。该细胞因子失衡表现为向促炎方向的显著偏移，在分子水平上加剧相关的病理过程，而细胞衰老在“炎症性衰老”形成中起关键作用，从而加速机体的早期系统性老化。=

关键词: 牙周炎，炎症性衰老，炎症，衰老，细胞因子失衡，促炎性细胞因子，唾液。

利益冲突:作者声明无利益冲突。

经费来源:本研究未获得任何资助。

引用格式: Ostrovskaya L.Yu., Zakharova N.B., Bagirova I.N., Sitnikova E.N., Domenyuk D.A., Kokareva A.V., Garus Ya.N., Solovyeva O.A., Domenyuk S.D. **Immunological mechanisms behind inflammaging in the pathogenesis of chronic generalized periodontitis.** Head and neck. Russian Journal. 2025;13(4):128–143

DOI: 10.25792/HN.2025.13.4.128-143

作者对所呈现数据的原创性以及发布说明性材料（表格、图画、患者照片）的可能性负责。

Введение

По данным доклада научной группы Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), пародонтит является шестым по распространенности заболеванием в мире и вторым

в структуре стоматологической патологии. Частота встречаемости воспалительно-деструктивных заболеваний пародонта с возрастом неуклонно увеличивается, достигая в возрастной категории до 45 лет 95%, а у людей старше 45 лет – 98% [1].

Воспалительные заболевания пародонта (ВЗП) представляют значимую медико-социальную проблему вследствие высокой распространённости с тенденцией к неуклонному росту, наличия пародонтальных очагов хронической инфекции / сенсибилизации организма, преждевременной утраты зубов с последующей дезорганизацией зубочелюстного аппарата с нарушениями акта жевания и речи, что в конечном итоге ведёт к снижению качества жизни и общего состояния организма больного [2–4].

Преимущественно ВЗП протекают на фоне полиморбидности (коморбидности), сочетающей у одного пациента два или более хронических заболевания (патология эндокринной системы, желудочно-кишечного тракта, сердечно-сосудистой системы и т.д.), при этом расстройства гемодинамики, метаболизма, нейрорегуляторные / иммунологические нарушения и сдвиги микробиоценоза оказывают прямое негативное действие на состояние пародонта [5–9].

Хронический пародонтит, как мультифакториальное необратимое прогрессирующее воспалительное заболевание зубочелюстного аппарата, возникает в результате дисбаланса иммунной системы и содержания в микробиомном профиле ротовой полости пародонтопатогенов. Для индуцируемого пародонтопатогенной микробиотой процесса воспаления характерно волнообразное течение со сменой фаз обострения / ремиссии, а также последующая воспалительная деструкция и разрушение вокруг зубов опорных тканей, потеря коллагена с одновременным фиброзом соединительной ткани дёсен, прогрессирующее разрушение связок периодонта и резорбция альвеолярной кости [10–13].

В свете современных представлений, патогенетической основой воспалительно-деструктивных поражений пародонта при генерализованной форме на уровне тканевого метаболизма является смещение кислотно-щелочного баланса / равновесия в сторону увеличения кислотности, усиление метаболического ацидоза, а также деградация протеогликанов внеклеточного матрикса [14].

Взаимодействуя с рецепторами клеточной поверхности, цитокины участвуют в регуляции межсистемных / межклеточных сигнальных каскадов, активируют факторы транскрипции, устанавливают функциональную активность и апоптоз, обеспечивают согласованность функционирования нервной, иммунной и эндокринной систем. Достоверно установлена ключевая роль цитокинов (клеточных медиаторов иммунных реакций) в регуляции иммунного ответа, при этом нарушение их синтеза, продукции и рецепции составляет основу большинства иммунопатологических процессов, в том числе и при ХГП. Обладающие высокой биологической активностью цитокины индуцируют каскад иммунопатологических реакций, включаящий следующие звенья: антиген-зависимая активация «лимфоцитарного» иммунитета с размножением (пролиферацией) и трансформацией (дифференцировкой) Т- / В-лимфоцитов; усиление цитотоксической активности; продукция специфических иммуноглобулинов; увеличение функциональной активности фибробластов, остеокластов, нейтрофилов; усиление костной резорбции и фагоцитоза; активация процессов разрастания фиброзной / рубцовой (соединительной) ткани. Эффекты действия цитокинов определяются влиянием клеток-мишеней, ближайшего микроокружения, характером действия цитокинов (синергическое / антагонистическое), типом взаимодействия с ингибиторами (блокаторами) цитокинов [15, 16]. Авторами доказано повреждающее действие провоспалительных цитокинов (TNF- α , IL-1 β) на ткани пародонта, а также роль IL-1 β

в качестве базового медиатора генерализации патологического процесса в пародонте [17].

При старении человека, как сложного, многокомпонентного физиологического процесса изменения организма с течением времени, происходит инволютивная морфологическая перестройка с угасанием физиологических функций всех органов и систем различной интенсивности, что ведёт к возрастанию риска развития злокачественных новообразований и возраст-ассоциированных заболеваний. Из предложенных теорий старения, наиболее перспективной является теория инфламмейджинга (англ. inflammation – «воспаление», aging – «старение»), как прогрессирующего хронического вялотекущего системного воспаления с отсутствием выраженного очага инфекции («стерильное» воспаление). Характерными особенностями инфламмейджинга, отличающими его от «острого» воспаления, являются: неразрешимый хронический тип воспаления; «слабая» интенсивность воспалительного процесса; «стёртая» клиническая картина. Основным патогенетическим звеном инфламмейджинга являются возраст-ассоциированные изменения врожденной иммунной системы [18, 19].

Научно доказано, что у пожилых пациентов определяется «секреторный фенотип», ассоциированный со старением (англ. secretory-associated senescence phenotype, SASP), пролонгированная секреция белков которого инициирует / усугубляет возраст-ассоциированные патологические изменения не только дегенеративного-дистрофического, но и гиперпластического характера [20].

Объяснение SASP-фенотипа обусловлено попыткой клеток активизировать процессы регенерации тканей и фагоцитоза, однако вследствие ослабления иммунной системы из-за возрастных изменений (физиологическая атрофия вилочковой железы, сокращение эффективности элиминации инфицированных клеток, активности клеток-фагоцитов, хемотаксиса, снижение числа наивных Т- / В-клеток, прирост численности Т-клеток, контактировавших с антигенами), ответная реакция клеток и органелл на действие сигнальных молекул не может реализовываться в полном объёме. Авторы отмечают, что активная продукция иммунными клетками провоспалительных цитокинов на фоне общего сокращения их пула, сочетающаяся с нарушением способности клеток к фагоцитозу, устанавливает провоспалительный фенотип при инфламмейджинге, а снижение эффективности элиминации очагов инфекции выступает в качестве дополнительного фактора развития, поддержания и прогрессирования воспалительной реакции. Выявленное у лиц старших возрастных категорий истощение запаса стволовых клеток также негативно влияет на процессы регенерации / репарации организма пожилых людей [21, 22].

Применяемые диагностические стандарты по изучению пародонтологического статуса (клинические, лучевые, гистоморфометрические, биохимические методы) не учитывают состояние иммунологического компонента, определяющего уровень защитно-приспособительных механизмов (резистентности) данного организма [23–27]. Расширение представлений о состоянии иммунологической реактивности у лиц пожилого возраста с ХГП позволит разработать схемы комплексного лечения пародонтопатий, направленные на оптимизацию иммунных механизмов и гармонизацию иммунного статуса пациента.

Цель исследования: изучение особенностей пародонтологического статуса и иммунологической реактивности у лиц пожилого возраста с хроническим генерализованным пародонтитом.

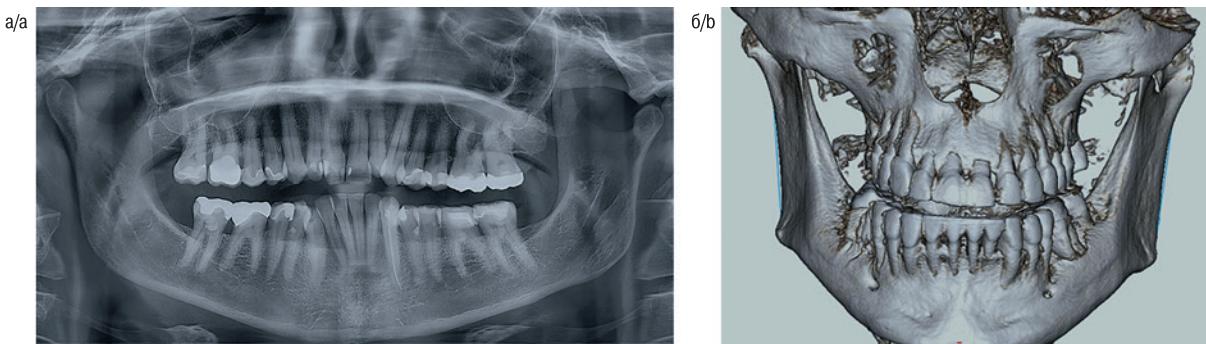


Рис. 1. Реформат ОПТГ (а) пациентки Б., 34 лет, с хроническим генерализованным пародонтитом средней тяжести; 3D – рендеринг КЛКТ пациентки Н., 32 лет, с хроническим генерализованным пародонтитом средней тяжести.

Fig. 1. Orthopantomogram reformat (a) of patient B., 34 years old, with moderate chronic generalized periodontitis; 3D rendering of CBCT of patient N., 32 years old, with moderate chronic generalized periodontitis.

Материалы и методы

Клинико-лабораторные исследования проводились на базе кафедры стоматологии терапевтической ФГБОУ ВО «СГМУ им. В.И. Разумовского», кафедры биохимии и клинической лабораторной диагностики ФГБОУ ВО «СГМУ им. В.И. Разумовского» и кафедры стоматологии общей практики и детской стоматологии ФГБОУ ВО «СтГМУ» в период с 2023 по 2025 гг. Тип исследования – простое слепое, открытое, проспективное, рандомизированное, параллельное. В исследовании участвовало 67 пациентов (23 мужчины, 44 женщины) с ХГП средней степени тяжести (основная группа), которым проведено комплексное (клиническое, параклиническое) обследование и лечение. В соответствии с возрастной периодизацией, принятой на VII Всесоюзной конференции по проблемам возрастной морфологии, физиологии и биохимии (Москва, 1965), пациенты основная группа были распределены на две подгруппы: 1-я подгруппа – лица (n=31) первого периода зрелого возраста (мужчины – 22–35 лет; женщины – 21–35 лет, средний возраст – $31,2 \pm 2,4$ года), 2-я подгруппа – лица (n=36) пожилого возраста (мужчины – 61–74 лет; женщины – 56–74 лет, средний возраст – $63,3 \pm 2,1$ года). Критерии включения в основную группу: пациенты 21–74 лет с хроническим генерализованным пародонтитом средней степени тяжести; отсутствие фоновой патологии или наличие фоновой патологии без признаков обострения коморбидной патологии; наличие добровольного информированного согласия на участие в исследовании. Критерии исключения из основной группы: отказ от подписания информированного добровольного согласия; беременность / период кормления грудью; тяжелая хроническая общесоматическая патология; заболевания крови; онкологические заболевания / предраковые состояния; психические заболевания; двигательные / когнитивные нарушения. Лучевые исследования проводились на аппарате «Orthopantomograph™ OP 3D Pro» («PaloDEx Group Oy») в режиме «Low Dose Technology™». По выделенным ортопантомограммам (ОПТГ) получали визуальную информацию о морфологическом состоянии коронок и корней зубов, положении зубов, плотности костной ткани, степени резорбции кости, отношении корней зубов к зонам резорбции и ко дну верхнечелюстной пазухи, состоянии кортикальных пластинок, высоты / длины костных дефектов, а такжеperiапикальных деструктивных изменений. Постановку диагноза осуществляли по совокупности

клинико-лучевых признаков в соответствии с клиническими рекомендациями «Хронический пародонтит» (K05.3), утвержденными Постановлением № 1 Совета Ассоциации общественных объединений «Стоматологическая Ассоциация России» от 20.12.2024 года. Клинико-рентгенологические признаки пациентов основной группы: воспалительная резорбция костной ткани межальвеолярной перегородки от $\frac{1}{3}$ до $\frac{1}{2}$ длины корня зуба; превалирование «вертикального» типа деструкции; потеря клинического прикрепления до 6 мм; патологическая подвижность зубов I-II степени; наличие угловых и горизонтальных дефектов; сохранение замыкательных пластинок; отсутствие дефектов фуркций (рис. 1).

Контрольную группу составили 29 человек (13 мужчин, 16 женщин) первого периода зрелого возраста (средний возраст – $28,5 \pm 3,1$ года) с интактным пародонтом. Лабораторно-диагностические и клинико-инструментальные исследования выполнялись в соответствии с Хельсинкской декларацией Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения медицинских исследований с участием человека в качестве субъекта исследования» (WMA Declaration of Helsinki - Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects, 64th WMA General Assembly, Fortaleza, Brazil, October 2013), и базовыми требованиями, изложенными в нормативных правовых актах РФ, регламентирующих проведение клинических исследований (ГОСТ Р 52379-2005; Приказ Минздрава РФ от 19.06.2003 № 266).

Клиническое обследование людей основной группы проводили по традиционной схеме, включающей выяснение жалоб, сбор анамнеза morbi / anamnesis vitae, внешний / внутриторовой осмотр с описанием пародонтального статуса и зубной формулы. При изучении гигиенического состояния ротовой полости применяли упрощенный индекс гигиены OHI-S (Oral Hygiene Indices Simplified, Greene, Vermillion, 1964). Для анализа результатов клинического обследования тканей пародонта использованы следующие оценочные параметры: индекс кровоточивости межзубных сосочеков (Papilla Bleeding Index, PBI; Mühlmann-Sukser, 1977); папиллярно-маргинально-альвеолярный индекс (PMA, в модификации Parma, 1960); пародонтальный индекс (Periodontal Index, PI; A. L. Russel, 1956); измерение глубины пародонтального кармана (Periodontal Pocket Depth, PPD) каждого зуба от дна кармана до десневого края при помощи градуированного пародонтального зонда Williams («Hu-Friedy»), при

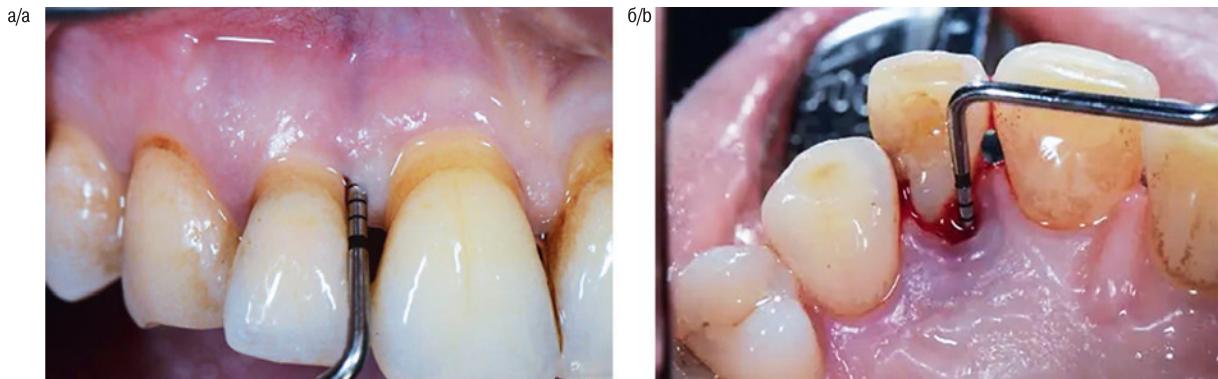


Рис. 2. Измерение глубины пародонтального кармана у пациента Г., 64 лет с хроническим генерализованным пародонтитом средней тяжести с медиальной (а) и оральной (б) поверхности зуба 1.2 при помощи градуированного пародонтального зонда Williams («Hu-Friedy»).

Fig. 2. Periodontal pocket depth measurement on patient G., 64 years old, with moderate chronic generalized periodontitis, from the mesial (a) and oral (b) surfaces of tooth 1.2, using a Williams («Hu-Friedy») graduated periodontal probe.

усилии, соответствующем собственной тяжести зонда (рис. 2); установление вертикального размера (высоты) рецессии десны (расстояние от цементно-эмалевой границы до наиболее апикального края десны) с помощью пародонтологического зонда Farbcodiert («HLW») (рис. 3).

Для определения уровня про- и противовоспалительных цитокинов (IL-1 β , TNF- α , IL-6, IL-10), хемокинов (MCP-1, IL-8) и фактора роста (VEGF) использовали нестимулированную ротовую жидкость (НРЖ), сбор которой проводили утром, натощак в стерильную полипропиленовую центрифужную пробирку (V=5,0 мл). Собранный НРЖ разливали на аликовты в стерильные пластиковые пробирки по 200–300 мкл и хранили при t=–80°C до проведения исследования. Далее, аликовты НРЖ размораживали и центрифугировали (6000 об/мин – 2 минуты) на микроцентрифуге «MINI-6KC» («Miulab»). Концентрации цитокинов, хемокинов и фактора роста в надсадочной жидкости (супернатанте) устанавливали методом твердофазного иммуноферментного анализа (ИФА) на иммуноферментном анализаторе «Stat Fax® 4200» в лунках при λ =450 нм с использованием пероксидазы хрена в качестве индикаторного фермента и сертифицированных коммерческих наборов реактивов для выявления IL-1 β , TNF- α , IL-6, IL-10, MCP-1, IL-8, VEGF (AO «Вектор-Бест») по протоколу фирмы производителя. Стандартизованные коммерческие наборы, относящиеся к классическим тест-системам «сэндвич»-модификации ИФА, обладают высокой аналитической чувствительностью и информативностью.

Обработка и статистический анализ полученных результатов проведена с применением «IBM® SPSS® Statistics Version 23.0» («StatSoft Inc», USA). Использовали дескриптивный статистический анализ и методы непараметрической статистики. Для проверки соответствия анализируемых данных закону нормального распределения применяли Shapiro-Wilk's W test. Для количественных непрерывных показателей при нормальном распределении производился расчет средних значений и стандартного отклонения с представлением в формате $M \pm SD$. При отсутствии нормального распределения рассчитывали медиану (Me) и интерквартильный размах с представлением в формате Me (Q25; Q75). Для оценки уровней значимых ($p < 0,05$) и достоверных ($p < 0,001$) межгрупповых различий по количественным (метрическим) и порядковым (балльным) признакам использу-



Рис. 3. Определение высоты (вертикального размера) рецессии десны у пациентки В., 32 лет с хроническим генерализованным пародонтитом средней тяжести в области зуба 2.2 при помощи пародонтологического зонда Farbcodiert («HLW Dental Instruments»). Fig. 3. Determination of gingival recession height (vertical dimension) in the area of tooth 2.2 in a 32-year-old female patient, V., with moderate chronic generalized periodontitis, using a Farbcodiert («HLW Dental Instruments») periodontal probe.

зовали ранговый U-критерий Mann-Whitney. Для обнаружения связи между исследуемыми показателями проводили корреляционный анализ путем вычисления коэффициент корреляции рангов Spearman (rs) с оценкой статистической значимости каждой корреляционной связи.

Результаты исследования и обсуждение

Данные клинического обследования пациентов исследуемых групп по результатам оценки индексных показателей, объективно характеризующих уровень оральной гигиены и степень воспалительно-деструктивных процессов в тканях пародонта, представлены в табл. 1.

Результаты оценки гигиенического состояния ротовой полости по индексу OHI-S (J.C. Green, J.R. Vermillion, 1964) указывают, что среди пациентов контрольной группы (n=29) в 17,2%



Рис. 4. Пациент О., 27 лет, с интактным пародонтом до (а) и после (б) проведения профессиональной гигиены полости рта.
Fig. 4. Patient O., 27 years old, with an intact periodontium before (a) and after (b) professional oral hygiene.

случаев (n=5) выявлен «хороший», а в 82,8% случаев (n=24) – «удовлетворительный» уровень оральной гигиены (рис. 4).

У пациентов 1-й (n=31) подгруппы основной группы, с учётом суммарных величин кодов зубного налёта (DI-S) и зубного камня

(CI-S), «удовлетворительный» уровень гигиены регистрируется в 6,4% (n=2) случаев, «неудовлетворительный» – в 74,2% (n=23) случаев, «плохой» – в 19,4% (n=6) случаев, а у людей 2-й (n=36) подгруппы в 36,1% (n=13) случаев зафиксирована

Таблица 1. Индексная оценка уровня гигиены и состояния тканей пародонта у пациентов исследуемых групп (Me [25%; 75%])
Table 1. Index assessment of oral hygiene and periodontal tissue status in the studied patient groups (Me [25%; 75%])

Показатели, ед. измерения <i>Indicators, units change</i>	Медиана (Me) <i>Median (Me)</i>	Перцентили / Percentiles		p-value
		Q-25 25th	Q-75 75th	
Пациенты контрольной группы / Patients in the control group				
ОHI-S (усл. ед.) <i>OHI-S (c.u.)</i>	0,78	0,32	1,23	<0,001
PBI (усл. ед.) <i>PBI (c.u.)</i>	0,49	0,21	0,78	<0,001
PMA (%) <i>PMA (%)</i>	3,04	1,12	4,96	<0,001
PI (усл. ед.) <i>PI (усл. ед.)</i>	0,12	0,07	0,17	<0,001
PPD (мм) <i>PPD (mm)</i>	1,13	0,57	1,69	<0,001
Высота рецессии (мм) <i>Recession height (mm)</i>	0,37	0,06	0,68	<0,001
Пациенты 1-й подгруппы основной группы / Patients of the 1st subgroup of the main group				
ОHI-S (усл. ед.) <i>OHI-S (c.u.)</i>	2,36	1,79	2,93	<0,001
PBI (усл. ед.) <i>PBI (c.u.)</i>	2,53	2,27	2,79	<0,001
PMA (%) <i>PMA (%)</i>	51,66	45,98	58,04	<0,001
PI (усл. ед.) <i>PI (усл. ед.)</i>	3,69	3,11	4,27	<0,001
PPD (мм) <i>PPD (mm)</i>	3,94	3,06	4,88	<0,001
Высота рецессии (мм) <i>Recession height (mm)</i>	1,72	1,13	2,36	<0,001
Пациенты 2-й подгруппы основной группы / Patients of the 2nd subgroup of the main group				
ОHI-S (усл. ед.) <i>OHI-S (c.u.)</i>	2,87	2,41	3,33	<0,001
PBI (усл. ед.) <i>PBI (c.u.)</i>	2,16	1,89	2,43	<0,001
PMA (%) <i>PMA (%)</i>	54,04	49,72	59,16	<0,001
PI (усл. ед.) <i>PI (усл. ед.)</i>	3,88	3,27	4,49	<0,001
PPD (мм) <i>PPD (mm)</i>	3,07	2,48	3,70	<0,001
Высота рецессии (мм) <i>Recession height (mm)</i>	2,65	2,26	3,09	<0,001

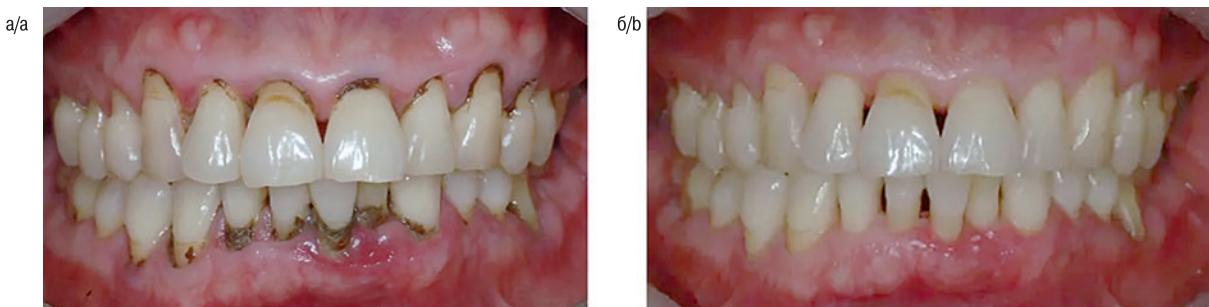


Рис. 5. Пациентка Л., 32 года, с хроническим генерализованным пародонтитом средней степени тяжести до (а) и после (б) проведения профессиональной гигиены полости рта.

Fig. 5. Patient L., 32 years old, with moderate chronic generalized periodontitis before (a) and after (b) professional oral hygiene.

«неудовлетворительная», а в 63,9% (n=23) случаев – «плохая» оральная гигиена (рис. 5, 6).

Локальными факторами, обеспечивающими формирование микробной бляшки (налёта) и колонизацию микроорганизмов у пациентов основной группы являются следующие: кариозные поражения зубов, дефекты пломб и эстетических реставраций (1-я подгруппа – 77,4% (n=24) случаев; 2-я группа – 80,6% (n=29) случаев); аномалии развития зубочелюстной системы в виде патологии прикуса, аномалий положения зубов, аномалий развития мягких тканей преддверия рта (54,8% (n=17) и 47,2% (n=17) случаев); множественные преждевременные контакты (супраконтакты) (61,3% (n=19) и 52,8% (n=19) случаев); некариозные поражения зубов (клиновидный дефект) (16,1% (n=5) и 19,4% (n=7) случаев); травмы пародонта и СОПР (6,4% (n=2) и 8,3% (n=3) случаев). Установлена сопоставимость частоты встречаемости (сочетания) двух и более этиологических факторов, индуцирующих воспаление в пародонте, у пациентов 1-й подгруппы ($2,16 \pm 0,09$; $p \leq 0,05$) и 2-й подгруппы ($2,08 \pm 0,11$; $p \leq 0,05$).

Недостоверная ($p \geq 0,05$) величина прироста уровня OHI-S (по Ме) в 1,22 раза у людей 2-й подгруппы, по отношению к аналогичному показателю у лиц 1-й подгруппы, обусловлена тем, что гериатрическим пациентам значительно сложнее поддерживать адекватное состояние оральной гигиены, при этом неудовлетворительный гигиенический уход за ротовой полостью способствует задержке пищевых остатков, а также образованию в короткие сроки из зубной бляшки минерализованных зубных отложений. Установленные у пациентов пожилого (старческого) возраста инволютивные изменения в СОПР и тканях пародонта, в сочетании с ассоциированной с возрастом патологией, сни-

жением двигательной активности, когнитивными нарушениями и связанными с этим поведенческими особенностями, являются существенным препятствием для достижения высоких показателей гигиены ротовой полости.

Следует отметить, что одним из ключевых условий, повышающих риск развития пародонтопатий у лиц гериатрического профиля, является снижение объёма и скорости секреции слюны (гипосаливация, ксеростомия) на фоне возрастной атрофии слюнных желез, а также нарушения реологических саливарных показателей (повышение вязкости и поверхностного натяжения слюны; сокращение минерализующего потенциала слюны) вследствие возрастных изменений метаболизма и регуляции деятельности желёз внешней / внутренней секреции, типичных для физиологического старения организма. Ухудшение качественных, количественных характеристик саливарного статуса на фоне снижения местного специфического / неспецифического иммунитета ротовой полости и смещения кислотно-основного равновесия слюны в сторону ацидоза инициирует процессы образования у пожилых пациентов зубной бляшки, мягкого дентального налёта, над- и поддесневых зубных отложений, зубного камня.

По результатам объективного обследования пародонтологического статуса установлено, что у всех пациентов основной группы на фоне хронического течения воспалительно-деструктивных процессов выявлена «умеренная» гиперемия с превалированием отёка и цианотичности в области папиллярной, маргинальной, альвеолярной части десны, сочетающаяся с изменением конфигурации десневого края, а в фазе обострения процесса – «выраженная» воспалительная реакция.

При анализе интенсивности кровоточивости дёсен с помощью индекса Mühlemann-Sukser у пациентов основной групп-

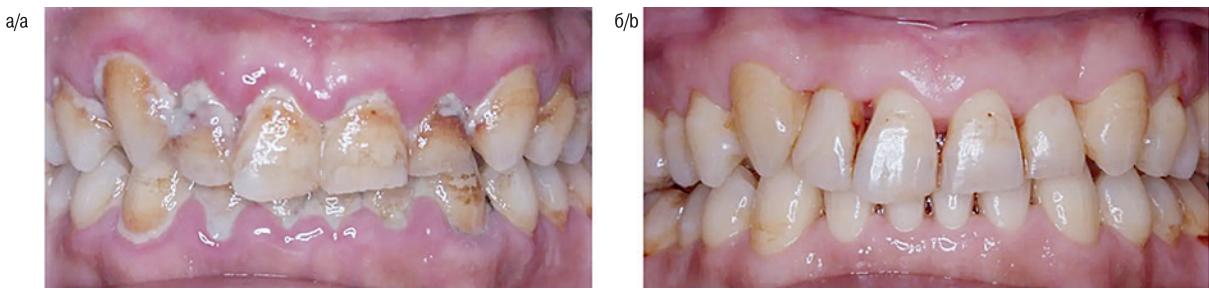


Рис. 6. Пациент Л., 65 лет, с хроническим генерализованным пародонтитом средней степени тяжести до (а) и после (б) проведения профессиональной гигиены полости рта.

Fig. 6. Patient L., 65 years old, with moderate chronic generalized periodontitis, before (a) and after (b) professional oral hygiene.

пы установлены множественные линейно-точечные и умеренные кровотечения из межзубного сосочка при зондировании. Статистически недостоверное ($p \geq 0,05$) сокращение величины PBI (по Me) в 1,17 раза у лиц 2-й подгруппы, в сравнении с аналогичными параметрами людей 1-й подгруппы, обусловлено сочетанным действием следующих факторов: прогрессирующим уменьшением объема сосудистой сети в связи со снижением числа и размера кровеносных сосудов; утолщением стенок сосудов микроциркуляторного русла, приводящих к сокращению просвета, нарушению микротоков и снижению уровня перфузии тканей кровью; ослаблением микроциркуляции из-за повреждения выстилающих просвет сосудов эндотелиоцитов (эндотелиальная дисфункция); уменьшением высвобождения вазодилататоров; снижением биодоступности оксида азота (NO) в связи с его окислением свободными радикалами; падением активности NO-синтазы в эндотелии; усилением оксидативного (окислительного) стресса; нарушением снижения доступности (дефицит) L-аргинина; истощением коллагеновых волокон; фрагментацией эластиновых волокон с тенденцией к их патологическому склеиванию; снижением численности сократительных клеток капилляров (перицитов), поддерживающих, стабилизирующих и регулирующих капиллярный кровоток. В отличие от лиц первого периода зрелого возраста с диагнозом «Хронический генерализованный пародонтит средней степени (МКБ К 05.3)», имеющих преимущественно гиперемическую форму расстройств микроциркуляции, у пациентов старших возрастных категорий с данной пародонтопатией превалируют спастические, спастико-атонические и застойные формы нарушений кровообращения в микроциркуляторном русле пародонта [28].

Величины индексов PMA (Me[Q1; Q3]), объективно отображающие степень распространённости воспалительного процесса в тканях пародонтального комплекса, у пациентов 2-й (54,04% [49,72%; 59,16%]) и 1-й (51,66% [45,98%; 58,04%]) подгрупп не имеют достоверных ($p \geq 0,05$) различий. Прикладную значимость имеют данные специалистов о том, что у пожилых пациентов, в отличие от лиц I, II периода зрелого возраста, диагностируется более высокая интенсивность и распространённость пародонтопатий. Авторы констатируют, что люди старших возрастных групп более восприимчивы к заболеваниям пародонта ввиду наложения следующих аспектов: кумулятивного действия пародонтопатогенных бактерий (*Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedia*, *Treponema denticola*, *Tannerella forsythia*, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*); сокращения способности тканей пародонта противостоять продуцируемыми пародонтопатогенами эндо- и экзотоксинами, результатом которых является усиление интенсивности воспалительно-деструктивных процессов в сочетании с опосредованным запуском иммунопатогенетических механизмов макроорганизма; снижения защитной (барьерной) функции соединительного эпителия зубодесневой борозды; нарушения динамической сбалансированности иммунорегуляции между микробными вирулентными пародонтопатогенами и иммунными (не иммунными) механизмами организма-хозяина с развитием «неконтролируемого» воспалительного ответа.

Параметры индекса Russel (Me[Q1; Q3]), отражающего тяжесть пародонтопатии у людей основной группы, свидетельствуют об отсутствии значимых ($p \geq 0,05$) различий между пациентами 1-й (3,69 у.е. [3,11 у.е.; 4,27 у.е.]) и 2-й (3,88 у.е. [3,27 у.е.; 4,49 у.е.]) подгрупп. Установлено, что доля людей с величиной индекса PI «более 4,0» во 2-й подгруппе (38,9%, $n=12$) незна-

чительно превышала аналогичные показатели в 1-й подгруппе (32,3%, $n=10$).

Данные измерения глубины пародонтальных карманов (Me[Q1; Q3]) у пациентов основной группы выявили существенное ($p \geq 0,05$) увеличение потери клинического прикрепления у лиц 1-й подгруппы (3,94 мм [3,06 мм; 4,88 мм]) по отношению к аналогичным показателям людей 2-й подгруппы (3,07 мм [2,48 мм; 3,70 мм]). У лиц 2-й подгруппы в 94,4% случаев ($n=34$) сочетаемость инволютивных изменений с воспалительно-деструктивными процессами в пародонте отмечается на фоне рецессии десневого края, обнажения корней зубов, полного / частичного нарушения эпителиального и соединительнотканного прикрепления, сужения периодонтальной щели, остеосклероза (остеопороза) альвеолярного гребня. Выявлено, что у людей 2-й подгруппы зоны нарушения соединения цемента со связочным аппаратом пародонта характеризуются потерей эпителиально-соединительнотканного прикрепления, обильной микробной контаминацией, выраженными признаками воспаления. Потеря высоты (вертикальная атрофия) альвеолярного гребня у взрослых пациентов предопределяется превалированием процессов остеорезорбции над остеосинтезом, уменьшением количества остеобластов на фоне повышения активности остеокластов, сокращением функциональной нагрузки на зубочелюстную систему, жевательный аппарат и пародонт вследствие уменьшения потребления пищи, а также прогрессирующего снижения минеральной плотности костной ткани (потеря костной массы). Выраженность данных процессов обеспечивает снижение высоты межзубных перегородок с изменением соотношения длины корней и глубины альвеолы, создавая негативные условия для функционирования зуба.

Результаты оценки высоты рецессий десны (Me[Q1; Q3]) у людей основной группы указывают на значительную ($p \geq 0,05$) разницу смещения десневого края апикальнее цементно-эмалевого соединения с обнажением поверхности корня зуба во 2-й подгруппе (2,65 мм [2,26 мм; 3,09 мм]) в сравнении с аналогичными величинами 1-й подгруппы (1,72 мм [1,13 мм; 2,36 мм]). Определено, что доля пациентов с «тонким» десневым фенотипом, недостатком (отсутствием) прикреплённой кератинизированной десны, окклюзионной травмой с возникновением супраконтактов, парофункцией жевательных мышц, наличием дегисценции / фенестрации костной ткани в зоне корней зубов во 2-й подгруппе (91,7%, $n=33$) выше аналогичных показателей в 1-й подгруппе (77,4%, $n=24$). К этиологическим факторам, способствующим прогрессированию рецессий десны у лиц 2-й подгруппы, необходимо отнести следующие возрастные изменения: уменьшение количества фибробластов в популяции из-за ослабления процессов мобилизации или сокращения числа стволовых клеток, отвечающих на стимулирующие к пролиферации сигналы, а также уменьшение пролиферативного потенциала фибробластов и их апоптоз в сочетании с накопленными в фибробластах повреждениями; снижение функциональной активности фибробластов вследствие падения синтеза эластина / коллагена, изменения структуры внеклеточного матрикса и нарушения клеточной адгезии; дисбаланс между биосинтезом коллагена (коллагеногенезом) и его деградацией (коллагенолизом); минерализация и фрагментация эластических волокон; активный синтез, накопление «незрелого» коллагена III типа, результатом чего является незавершённость созревания соединительной ткани пародонта при недостаточности внеклеточного матрикса; сниженное соотношение «зрелого» коллагена I типа к «незрелому» III типа с нарушением структур-



Рис. 7. Ортопантомограмма пациента О., 30 лет, с хроническим генерализованным пародонтитом средней степени тяжести.

Fig. 7. Orthopantomogram of patient O., 30 years old, with moderate chronic generalized periodontitis.



Рис. 8. Ортопантомограмма пациента П., 64 лет, с хроническим генерализованным пародонтитом средней степени тяжести.

Fig. 8. Orthopantomogram of patient P., 64 years old, with chronic generalized moderate periodontitis.

ной организации и прочности соединительной ткани, а также расстройством её ремоделирования при низкой интенсивности репаративных процессов [29]. К инволютивным изменениям краевого пародонта у людей 2-й подгруппы относится сочетание невоспалительной ретракции десневого края со сдвигом места прикрепления эпителия, а также волокон соединительной ткани к цементу в направлении верхушки корня (апекса).

Анализ ОПТГ в естественной окклюзии у пациентов основной группы выявил генерализованный характер деструктивных изменений костных структур пародонта при различной частоте встречаемости рентгенологических признаков деструкции в подгруппах. Так, очаги остеопороза вершин межзубных перегородок у лиц 1-й подгруппы выявляются в 22,6% случаев (n=7), у людей 2-й подгруппы – в 30,6% случаев (n=11), неровность / нечёткость контуров межальвеолярных перегородок, участки остеопороза кортикальных пластинок – в 25,8% (n=8) и в 38,9% (n=14) случаев, костные карманы глубиной до $\frac{1}{2}$ длины корня – в 29,0% (n=9) и в 47,2% (n=17) случаев, периапикальные очаги разрежения костной ткани – в 35,5% (n=11) и в 50,0% (n=18) случаев. Расширение периодонтальной щели диагностировано у 18 лиц (58,1% случаев) 1-й подгруппы, в то время как сужение периодонтального пространства – у 28 пациентов (77,8% случаев) 2-й подгруппы. Изучение ОПТГ показало, что у всех обследуемых основной группы отмечается преимущественно «вертикальный» тип деструкции кости межзубных / межкорневых перегородок, истончение кортикального слоя, уменьшение интенсивности костной тени (разрежение), высокая встречаемость участков фенестрации / дегисценции, нарушение архитектуры трабекулярной кости по «ячеистому» типу в виде очагов сниженной минеральной плотности различной величины и формы, превалирование поражения верхней челюсти над нижней. Выявлено, что у пациентов 2-й подгруппы с диффузной формой разрежения костной ткани трабекулярный рисунок характеризуется повышенной прозрачностью, «размытостью» («смазанностью»), крупно- и среднепетлистой структурой, при этом в некоторых участках сочетание зон разрушения кортикального слоя с очагами остеопороза не имело признаков воспаления (рис. 7,8).

Характер изменений концентраций медиаторов иммунорегуляторных процессов в НРЖ у пациентов исследуемых групп представлен в табл. 2.

Иммунологические механизмы выполняют ключевую роль в патогенезе воспалительно-деструктивных процессов в тканях

пародонта, поэтому характер клинических проявлений ХГП определяется как патогенностью / вирулентностью микроорганизмов, так и функциональным состоянием иммунологической реактивности макроорганизма. Продуцируемые клетками белково-пептидные факторы (цитокины) осуществляют коротко-дистантную регуляцию межклеточных / межсистемных взаимодействий, устанавливают выживаемость клеток, ингибирование / стимуляцию их роста, дифференцировку и функциональную активацию / апоптоз клеток. Продуцируемые в ходе реализации механизмов общего / локального иммунитета цитокины иммунной системы и факторы роста выступают в качестве медиаторов воспалительных реакций, тесно связанных с физиологическими и патофизиологическими процессами организма, а их главной функцией является достижение согласованности в работе эндокринной, паракринной или аутокринной типов регуляции. Изучение уровня цитокинов, как медиаторов локального действия, в соответствующих биологических средах (ротовая жидкость) позволяет получить объективную картину о функциональной активности иммунокомпетентных клеток, интенсивности / степени тяжести воспалительных процессов, вероятности хронизации воспаления, распространения процесса воспаления на системный уровень, прогнозе (краткосрочный, отдалённый).

Анализ процессов инфламмейджинга, по результатам определения концентрации (по Me) медиаторов иммунорегуляторных процессов в НРЖ обследуемых пациентов свидетельствует, что у людей 2-й подгруппы основной группы, в сравнении с лицами контрольной группы, отмечается двунаправленная динамика: увеличение уровня провоспалительных цитокинов (IL-1 β – в 2,33 раза, $p \leq 0,05$; TNF- α – в 5,70 раза, $p \leq 0,05$; IL-6 – в 3,43 раза, $p \leq 0,05$) и хемокинов (MCP-1 – в 1,24 раза, $p \geq 0,05$; IL-8 – в 3,01 раза, $p \leq 0,05$) на фоне уменьшения содержания противовоспалительного цитокина IL-10 (в 2,88 раза, $p \leq 0,05$) и вакскулоэндотелиального фактора роста (в 5,29 раза, $p \leq 0,05$). У пациентов 1-й подгруппы, по отношению к лицам контрольной группы, темпы изменения уровня медиаторов иммунорегуляторных процессов в НРЖ существенно ниже. Отмечается, что значимый прирост (по Me) содержания активирующего лейкоциты многофункционального провоспалительного цитокина TNF- α составил 2,87 раза ($p \leq 0,05$), участвующего в развитии иммунного ответа и запуске «острой» фазы воспаления IL-6 – 2,12 раза ($p \leq 0,05$), индуцирующего хемотаксис нейтрофилов и стимулирующего фагоцитоз IL-8 – 1,64 раза ($p \leq 0,05$), при

в этом сокращение уровня обладающего множественными плеядотропными воздействием на воспаление / иммунорегуляцию IL-10 – 3,40 раза ($p \leq 0,05$), а стимулирующего пролиферацию клеток эндотелия сосудов и активирующего ангиогенез VEGF – 2,03 раза ($p \leq 0,05$) (рис. 9).

Усиление секреции макрофагами провоспалительных цитокинов (IL-1 β , TNF- α , IL-6) в НРЖ у лиц основной группы обусловлено воздействием молекул пептидогликанов, липополисахаридов, мурамидипептидов из состава клеточных стенок Грам+ / Грам– пародонтопатогенных бактерий, при этом циркуляция в крови данных цитокинов стимулирует выработку белков «острой» фазы.

Повышение у людей с ХГП уровня IL-1 β , TNF- α в НРЖ, выполняющих ключевую роль в патогенезе пародонтопатии, достигается за счёт реализации следующих механизмов: стимулирование образования остеокластов, приводящее к резорбции альвеолярной костной ткани; активация врождённых / адаптивных защитных механизмов с последующим развитием чрезмерного / неадекватного иммунного ответа; индукция тканевых металлопротеиназ, разрушающих соединительнотканые элементы опорных структур зуба, путём активации остеокластической резорбции; снижение (замедление) тканевой репарации (регенерации) за счёт подавления процессов ресинтеза (созревания) коллагеновых волокон фибробластами.

Прирост концентрации провоспалительных цитокинов в НРЖ у пациентов с генерализованным пародонтитом оказывает негативное действие на ткани (твёрдые / мягкие) ротовой полости, а также путём паракринной регуляции способствует дальнейшей активации продуцирующих их клеток (макрофагов, фибробластов и др.). Результатом усиления дисбаланса между уровнем про- и противовоспалительных цитокинов в НРЖ у людей 2-й подгруппы, в сравнении с лицами 1-й подгруппы основной группы, является повышенная активность остеокластов, которая приводит к повышенной костной резорбции. Важно отметить, что интенсивность воспалительно-деструктивных поражений альвеолярной кости у пациентов с ХГП напрямую связана с содержанием накопленных про- и противовоспалительных цитокинов в биологических средах.

Продуцирующиеся под действием бактериальных эндотоксинов, а также отдельных цитокинов хемокины обладают широким спектром биологической активности. Активное участие хемокинов в патогенезе ХГП включает активацию миграции в очаг воспаления различных видов иммунокомпетентных клеток, стимуляцию остеокластической деструкции костной ткани, индукцию и поддержание воспалительно-деструктивных изменений в мягких тканях десны. Повышение содержания хемокинов коррелирует с нейтрофильной тканевой инфильтрацией и острыми / хроническими воспалительными состояниями.

Таблица 2. Уровень про- и противовоспалительных цитокинов, хемокинов, фактора роста эндотелия сосудов в НРЖ у пациентов исследуемых групп (Ме [25%;75%])

Table 2. The level of pro- and anti-inflammatory cytokines, chemokines, vascular endothelial growth factor in unstimulated oral fluid in patients of the study groups (Me [25%;75%])

Показатели, пг/мл <i>Indicators, pg/ml</i>	Медиана (Ме) <i>Median (Me)</i>	Перцентили / Percentiles		p-value
		Q-25 25th	Q-75 75th	
Пациенты контрольной группы / Patients in the control group				
IL-1 β	27,96	23,18	31,82	<0,001
TNF- α	1,13	0,92	1,34	<0,001
IL-6	1,38	0,87	1,59	<0,001
IL-10	23,27	16,06	24,61	<0,001
MCP-1	73,38	68,56	116,74	<0,001
IL-8	28,04	23,09	30,81	<0,001
VEGF	3619,63	3747,52	4163,68	<0,001
Пациенты 1-й подгруппы основной группы / Patients of the 1st subgroup of the main group				
IL-1 β	27,74	24,47	38,43	0,447
TNF- α	3,24*	2,48*	4,07*	<0,001
IL-6	2,93*	2,19*	3,88*	<0,001
IL-10	6,85*	3,96*	8,59*	<0,001
MCP-1	70,46	58,59	84,62	0,332
IL-8	46,07*	42,28*	50,06*	<0,001
VEGF	1784,72*	1450,83*	1882,54*	<0,001
Пациенты 2-й подгруппы основной группы / Patients of the 2st subgroup of the main group				
IL-1 β	65,12*, **	56,47*, **	72,78*, **	<0,001
TNF- α	6,44*, **	5,28*, **	7,17*, **	<0,001
IL-6	4,73*, **	4,12*, **	5,95*, **	<0,001
IL-10	8,08*	6,76*	8,91*	0,121
MCP-1	90,94	82,13	99,06	0,022
IL-8	84,51*, **	72,64*, **	93,72*, **	<0,001
VEGF	683,19*, **	591,95*, **	797,84*, **	<0,001

Примечание: * – достоверность различий на уровне $p \leq 0,05$ по критерию Mann-Whitney в сравнении с показателями контрольной группы;

** – достоверность различий на уровне $p \leq 0,05$ по критерию Mann-Whitney в сравнении с показателями 1-й подгруппы основной группы.

Note: * – the reliability of differences at the level of $p \leq 0,05$ according to the Mann-Whitney criterion in comparison with the indicators of the control group;

** – reliability of differences at the level of $p \leq 0,05$ according to the Mann-Whitney criterion in comparison with the indicators of the 1st subgroup of the main group.

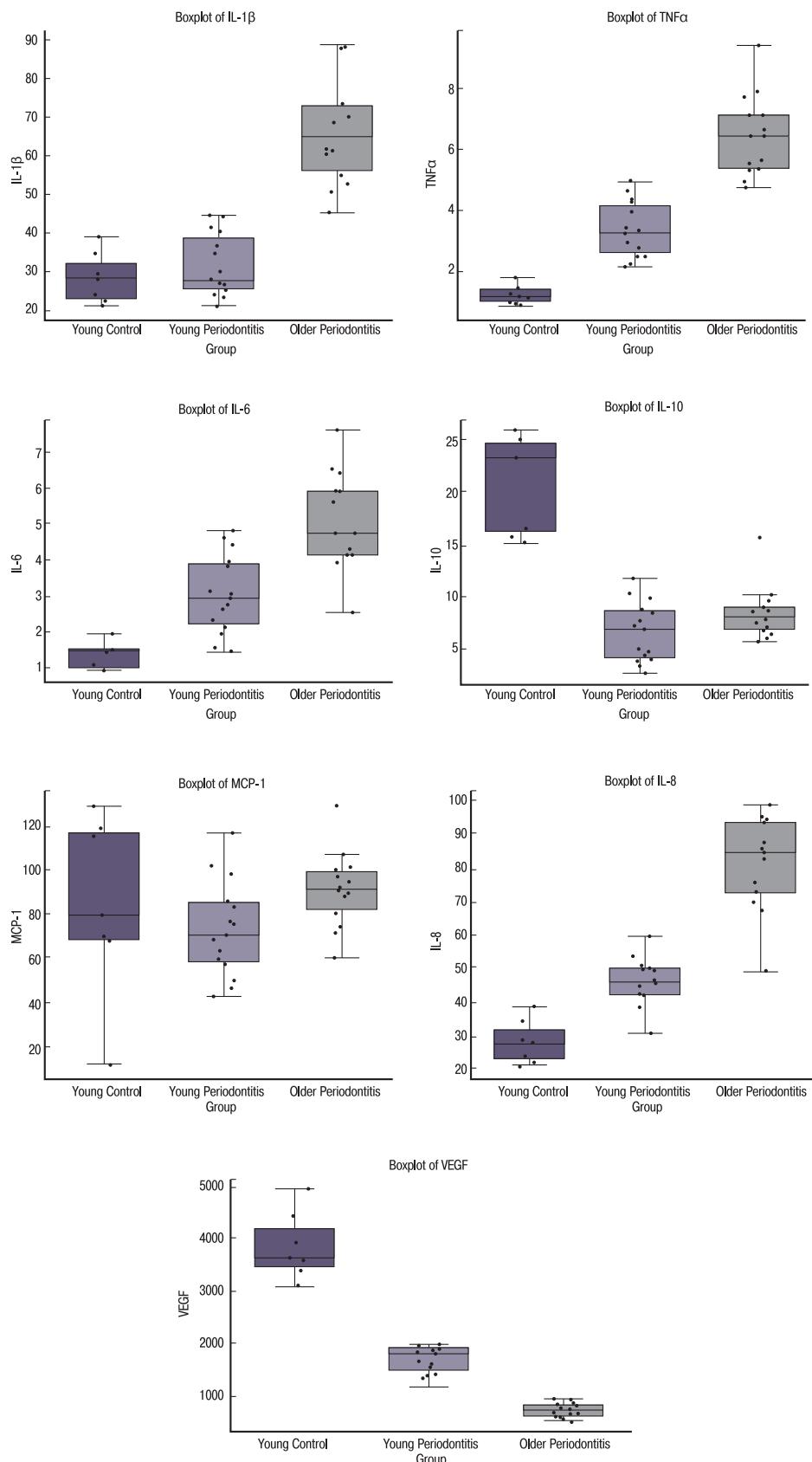


Рис. 9. Диаграммы размаха уровней медиаторов иммунорегуляторных процессов в НРЖ пациентов исследуемых групп (пг/мл): а – IL-1 β ; б – TNF- α ; в – IL-6; г – IL-10; д – MCP-1; е – IL-8; ж – VEGF.

Fig. 9. Box plot of the levels of mediators of immunoregulatory processes in the UOF of patients in the study groups (pg/ml): a – IL-1 β ; b – TNF- α ; c – IL-6; d – IL-10; e – MCP-1; f – IL-8; g – VEGF.

Синтезируемый моноцитами и Т-лимфоцитами IL-10 обладает множественным действием на иммунорегуляцию и воспаление. За счёт угнетения экспрессии макрофагов, Th1-лимфоцитов и сокращения выработки провоспалительных цитокинов, IL-10 предупреждает чрезмерную воспалительную реакцию, а путём поддержания активности Th2- и В-лимфоцитов – способствует не только их дифференцировке / пролиферации, продукции антител, но и интенсивной секреции иммуноглобулинов. Значимое ($p \leq 0,05$) уменьшение (по Me) уровня саливарного цитокина IL-10 у людей основной группы (1-я подгруппа – 3,40 раза; 2-я подгруппа – 2,88 раза), в сравнении с лицами с интактным пародонтом, указывает на снижение защитных функций организма вследствие нарушения / истощения иммунологической реактивности (иммунодефицит), не позволяя, тем самым, ограничить развитие воспалительной реакции путём элиминации пародонтопатогенной микрофлоры. Данные клинических исследований выявили у всех пациентов основной группы «вязлое» хроническое течение пародонтита, сглаженную симптоматику без «острых» явлений воспаления на фоне деструктивных явлений в альвеолярных отростках / частях челюстей.

Белки семейства сигнальных молекул VEGF участвуют в стимуляции образования эмбриональной сосудистой системы и создании новых кровеносных сосудов в тканях после травм, а также при росте / гипертрофии (васкулогенез), коллатеральном кровообращении с прорастанием новых сосудов из уже имеющейся сосудистой сети (ангиогенез), усилении роста мышечной ткани после физических нагрузок. Более значительное сокращение концентрации VEGF (по Me) в НРЖ у людей 2-й подгруппы (в 5,29 раза; $p \leq 0,05$), превышающее аналогичные темпы снижения у пациентов 1-й подгруппы (в 2,03 раза; $p \leq 0,05$) относительно лиц основной группы, свидетельствует о замедлении интенсивности обменных процессов (метаболизма), нарушении механизмов репаративной регенерации слизистой полости рта вследствие наличия факторов коморбидности, метаболических / гормональных сдвигов и иных инволютивных процессов, характерных для лиц старших возрастных групп.

Эффективность функционирования иммунной системы, ориентированной на поддержание постоянства антигенного состава, у людей пожилого (старческого) возраста значительно сокращается. Выявляемое существенное снижение гуморального / клеточного иммунного ответа, сокращение интенсивности (эффективности) клеточных иммунных реакций, инволютивные изменения тканевой организации тимуса и тимусзависимого звена иммунной системы с популяцией периферических Т-лимфоцитов на фоне уменьшения прецизионности (точности) механизмов аутентификации чужеродных / собственных антигенов, предопределяют ослабление резистентности организма возрастных пациентов к инфекциям, снижение эффективности противовоспалительной системы в сочетании с усилением предрасположенности (восприимчивости) к провоспалительным состояниям и воспалительным реакциям [30].

Результаты изучения корреляционных взаимосвязей между содержанием медиаторов иммунорегуляторных процессов в НРЖ и величиной пародонтальных индексов с помощью метода ранговой корреляции Spearman позволили выделить саливарные биологические маркеры ХГП средней степени тяжести у людей старших возрастных категорий. Доказано, что у всех пациентов основной группы установлена «высокая / сильно выраженная» прямая (положительная) корреляционная связь уровней саливарного провоспалительного цитокина IL-1 β ($p > 0,71$; $p < 0,001$), а также хемокина IL-8 ($p > 0,74$; $p < 0,001$)

с параметрами индекса РМА (модификация Parma, 1960). Кроме того, у лиц пожилого возраста с ХГП средней тяжести выявлена «высокая / сильно выраженная» прямая (положительная) корреляционная связь между содержанием провоспалительного цитокина TNF- α в НРЖ ($p > 0,73$, $p < 0,001$) и величиной индекса PI (Russel, 1956). Полученные данные свидетельствуют, что высокие титры саливарных биомаркеров (IL-1 β , IL-8, TNF- α) у пожилых людей сопряжены с генерализованным характером и значительной активностью воспалительно-деструктивных изменений в тканях пародонтального комплекса, на что указывают данные лучевых исследований резорбции костной ткани до $\frac{1}{2}$ длины корней зубов.

Следует отметить у всех пациентов основной группы наличие «заметной / средней» прямой корреляционной связи концентрации в НРЖ фактора роста эндотелия сосудов VEGF ($p > 0,68$; $p < 0,001$) с величиной глубины пародонтального кармана (PPD). По нашему мнению, наличие данной связи свидетельствует о том, что у гериатрических пациентов с ХГП нарушения микроциркуляции в пародонте в виде снижения уровня тканевого кровотока, сокращения интенсивности / вазомоторной активности микрососудов, расстройств активных / пассивных регуляторных механизмов, обеспечивают уменьшение активности кровотока и перфузии тканей кровью. Результатом инволютивных изменений в пародонте, не позволяющих обеспечить поддержание оптимальных структурно-функциональных параметров сосудов микроциркуляторного русла, является значительное сокращение объёма циркулирующей крови, нарушение тканевой перфузии, снижение кислородного обеспечения (гипоксия), уменьшение (расстройство) трофики тканей, замедление интенсивности обмена веществ (метаболизма), преобладание процессов распада (катаболизм) над синтезом (анаболизм), ухудшение механизмов репаративной регенерации.

Заключение

Обусловленная генетически детерминированным процессом онтогенетического биологического старения человека возраст-зависимая дисрегуляция иммунного ответа и гемопоэза затрагивает все звенья иммунной системы, развивается на фоне морфологических и функциональных нарушений всех физиологических систем организма.

Иммунное старение, отражающее связанные с возрастом структурные и функциональные перестройки системы врождённого и адаптивного иммунитета, следует рассматривать как частный случай биологического старения, который происходит на различных уровнях организации человеческого организма – рецепторном, клеточном, органном, системном. Негативно воздействующие на иммунную систему инволютивные изменения влияют не только на клетки адаптивной иммунной системы, но и на молекулы, поддерживающие функционирование иммунной системы, а также лимфоидных органов, участвующих в инициации (индукции) иммунного ответа. Клиническая значимость иммунного старения определяется наличием дисбаланса между системами, обеспечивающими развитие полноценного воспаления (экссудативно-деструктивного, продуктивного), и системами, угнетающими воспалительные реакции.

Воспалительное старение («*inflammaging*»), как одно из проявлений иммуностарения, проявляется в виде возрастного многократного увеличения концентрации в биологических средах различных воспалительных медиаторов (проводоспалительных цитокинов, факторов коагуляции, белков острой фазы вос-

паления), а также процессинга провоспалительных цитокинов до биологически активных форм с последующим развитием провоспалительного фенотипа (провоспалительного статуса). Стимулирующими факторами прогрессирующего увеличения содержания провоспалительных цитокинов у лиц пожилого возраста с ХГП на фоне вялотекущего хронического воспаления являются ранний воспалительный ответ, повреждение тканей (альтерация), а также генерация активных (высоко реакционноспособных) форм кислорода.

Одной из ключевых движущих сил «*inflammaging*» является хроническая стимуляция иммунной системы продуктами жизнедеятельности бактерий (токсинов), производимых пародонтопатогенами первого / второго порядка и попадающими в окружающие ткани и кровоток через нарушение целостности зубодесневого прикрепления (пародонтальные карманы), за счёт увеличения продукции провоспалительных цитокинов клетками системы адаптивного и врожденного иммунитета. Также, у гериатрических пациентов, из-за изменения адаптивной иммунной системы, снижена эффективность элиминации пародонтопатогенных видов микроорганизмов и устранения антигенов (бактериальных, вирусных), что пролонгирует длительность врожденного (неспецифического) иммунного ответа и его негативные последствия.

Анализ оценки индексных показателей (по Ме) свидетельствуют, что у гериатрических пациентов с ХГП выявляется «плохой» уровень гигиены (OHI-S – 2,87 усл. ед.), линейно-точечные / умеренные кровотечения из межзубного сосочка при зондировании (PBI – 2,16 усл. ед.), «умеренное» воспаление в маргинальном пародонте (PMA – 54,04%), средне-тяжелая интенсивность воспалительно-деструктивных процессов в пародонте (PI – 3,88 усл. ед.), «средняя» глубина пародонтальных карманов (PPD – 3,07 мм), «средняя» величина высоты рецессии десны (2,65 мм). Особенности течения, клинической симптоматики у пожилых пациентов с ХГП средней тяжести характеризуются низкой интенсивностью воспалительного процесса («вялотекущее воспаление») на фоне деструктивно-дистрофических поражений тканей ротовой полости при значимом влиянии локальных очагов инфекции, что обусловлено сочетанием инволютивных изменений и патологических процессов в тканях пародонта.

Динамика изменения уровня медиаторов иммунорегуляторных процессов в НРЖ у лиц пожилого и зрелого возраста с ХГП средней тяжести, по отношению к лицам с интактным пародонтом, существенно различается. В сравнении с саливарными показателями контрольной группы, во 2-й подгруппе темпы достоверного увеличения продукции провоспалительных цитокинов (IL-1 β – на 132,90%, $p \leq 0,05$; TNF- α – на 470,80%, $p \leq 0,05$; IL-6 – на 242,75%, $p \leq 0,05$), хемокинов (MCP-1 – на 23,93%, $p \geq 0,05$; IL-8 – на 201,39%, $p \leq 0,05$) выше аналогичных параметров в 1-й подгруппе (TNF- α – на 186,73%, $p \leq 0,05$; IL-6 – на 112,32%, $p \leq 0,05$, IL-8 – на 64,30%, $p \leq 0,05$), а динамика сокращение уровня VEGF в НРЖ (на 81,13%, $p \leq 0,05$) во 2-й подгруппе превышает величину снижения VEGF в 1-й подгруппе (на 50,69%, $p \leq 0,05$).

Выявлены ключевые факторы в патогенезе воспалительно-деструктивных заболеваний пародонта у лиц пожилого возраста: иммунная недостаточность в виде цитокинового дисбаланса (прирост уровня провоспалительных цитокинов в НРЖ при снижении противовоспалительной гуморальной защиты); нарушение равновесия (баланса) между факторами микробной агрессии и иммунным ответом на чужеродные анти-

гены; усиление экспрессии бактериальной флорой токсинов / ферментов, воздействующих на ткани пародонта; торможение (подавление) ангиогенеза и активности ангиогенных факторов; нарушение (недостаток) микрокровотока с дальнейшей структурно-функциональной перестройкой; подавление физиологического процесса ресинтеза коллагена (эластина, фибронектина) фибробластами; угнетение (нестабильность) остеосинтеза за счёт индукции синтеза коллагеназы; сокращение остеогенного потенциала.

Отсутствие рационального гигиенического ухода за полостью рта у лиц гериатрического профиля способствует формированию очагов локальной хронической инфекции в пародонте, а также является одним факторов этиопатогенеза развития (прогрессирования) ХГП. Соблюдение гигиенических навыков у людей пожилого возраста, вследствие необратимых инволютивных изменений (снижение уровня специфической и неспецифической иммунологической резистентности, сокращение диапазона адаптационных реакций организма, истощение механизмов противомикробной защиты (врождённого / приобретённого иммунитета), физиологическая атрофия (дисфункция) слюнных желёз), значительно уменьшает риск развития стоматологических заболеваний.

Сопряжённость местных (общих) патологических и возраст-зависимых нарушений и их взаимовлияние на развитие генерализованного хронического вялотекущего воспалительного процесса в пародонте доказана наличием прямых корреляционных связей между биологическим возрастом, индексными показателями уровня оральной гигиены и пародонтологического статуса, а также показателями профиля медиаторов иммунорегуляторных процессов в НРЖ.

Наличие измененной иммуновоспалительной реакции, усугубляющей и ускоряющей дегенерацию и катаболическое разрушение опорных структур пародонта у людей пожилого возраста, является важным фактором прогрессирования ХГП и поддержания хронического воспаления в организме. Хроническое вялотекущее хроническое системное воспаление («*inflammaging*»), возникающее на фоне возраст-зависимой дисрегуляции иммунного ответа при отсутствии «активного» очага воспаления в ротовой полости, инициирует преждевременное старение организма.

Дальнейшее изучение уровня биомаркеров иммунорегуляторных процессов в НРЖ, как неинвазивного, доступного, безопасного биологического материала для диагностики различных заболеваний, рационально использовать при разработке персонифицированных рекомендаций (схем) по эффективным методам профилактики и лечения больных гериатрического профиля с ХГП.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Грудянов А. И. Заболевания пародонта: Учебно-методическое руководство. 2-е изд., доп. и перераб. М.: Медицинское информационное агентство, 2022. 416 с. /Grudyanov A. I. Periodontal diseases: Study guide. 2nd edition, supplemented and revised. Moscow: Medical Information Agency, 2022. 416 p. (In Russ.).
- Sekundo C., Langowski E., Kilian S., Frese C. Periodontal and peri-implant diseases in centenarians. *J Clin Periodontol.* 2020 Oct;47(10):1170-1179. DOI: 10.1111/jcpe.13350.
- Вольф Г.Ф., Ратейчак Э.М., Ратейчак К. Пародонтология: пер. с нем.; под ред. Г.М. Барера. М.: МЕДпресс-информ, 2008. 548 с. /Wolf

- G.F., Rateitskhak E.M., Rateitskhak K. *Periodontology: trans. with German; edited by G.M. Barera. M.: MEDpress-inform, 2008. 548 p. (In Russ.)*.
4. Дмитриева Н.И. *Пародонтит. М.: МЕДпресс-информ, 2007. 504 с. [Dmitrieva N.I. *Periodontitis. M.: MEDpress-inform, 2007. 504p. (In Russ.)*]*
 5. Даевдов Б.Н., Kochkonyan T.S. *Анализ профиля системы матриксных металлопротеиназ и их эндогенных ингибиторов у детей с заболеваниями пародонта и различными дисплазическими фенотипами. Пародонтология. 2023;28(4):323-335. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2023-814>. [Davydov B.N., Kochkonyan T.S. *Matrix metalloproteinases system profile analysis and their endogenous inhibitors in children with periodontal diseases and various dysplasia phenotypes. Parodontologiya. 2023;28(4):323-335. (In Russ.)* [https://doi.org/10.33925/1683-3759-2023-814. \(In Russ.\)](https://doi.org/10.33925/1683-3759-2023-814)]*
 6. Осипова Ю.Л., Островская Л.Ю., Моргунова В.М. *Роль диффузной нейроэндокринной системы эпителия в патогенезе сочетанных поражений пародонта и пищевода Барретта. Head and neck. Голова и шея. Российский журнал. 2024;12(3):84–90. DOI: 10.25792/HN.2024.12.3.84-90 [Osipova Yu.L., Ostrovskaya L.Yu., Morgunova V.M. *Role of diffuse neuroendocrine epithelial system in pathogenesis of 85 combined periodontium lesions and Barrett's esophagus. Head and neck. Russian Journal. 2024;12(3):84–90 DOI: 10.25792/HN.2024.12.3.84-90. (In Russ.)*]*
 7. Domenyuk D.A., Gilmiyarova F.N., Shkarin V.V., Dmitrienko S.V., Kochkonyan T.S. *Biochemical and immunohistochemical studies of matrix metalloproteinases in periodontal disease pathogenesis affecting children with connective tissue dysplasia syndrome. Archiv EuroMedica. 2023;13(1):219. <https://doi.org/10.35630/2023/13/1.219>.*
 8. Островская Л.Ю., Ханина А.И., Лысов А.В. *Персонализированный подход к диагностике пародонтита у пациенток со сниженной минеральной плотностью костной ткани в период климакса. Head and neck. Голова и шея. Российский журнал. 2024;12(2):19-25. DOI: 10.25792/HN.2024.12.2.19-25. [Ostrovskaya L.Yu., Khanina A.I., Lysov A.V. *Personalized approach to diagnosing periodontitis in patients with reduced bone mineral density during menopause. Head and neck. Russian Journal. 2024;12(2):19-25. DOI: 10.25792/HN.2024.12.2.19-25. (In Russ.)*]*
 9. Carvalho R., Botelho J., Machado V., Mascarenhas P., Alcoforado G., Mendes JJ., Chambrone L. *Predictors of tooth loss during long-term periodontal maintenance: An updated systematic review. J Clin Periodontol. 2021 Aug;48(8):1019-1036. DOI: 10.1111/jcpe.13488.*
 10. Еремин О.В., Островская Л.Ю., Захарова Н.Б. *Информативность количественной оценки иммунорегуляторных медиаторов кривулилярной жидкости в прогнозировании характера течения воспалительных заболеваний пародонта. Пародонтология. 2022;27(3):209-216. DOI: 10.33925/1683-3759-2022-27-3-209-216. [Eremin O.V., Ostrovskaya L.Y., Zakharova N.B. *The information value of crevicular fluid immunoregulatory mediator quantitative assessment in predicting the nature of the inflammatory periodontal disease course. Parodontologiya. 2022;27(3):209-216. DOI: 10.33925/1683-3759-2022-27-3-209-216. (In Russ.)*]*
 11. Янушевич О.О., Гринин В.М., Почтаренко В.А. *Заболевания пародонта. Современный взгляд на клинико-диагностические и лечебные аспекты: Учебно-методическое пособие. М.: «ГЭОТАР-Медиа», 2010. 160 с. [Yanushevich O.O., Grinin V.M., Pochtarenko V.A. *Periodontal diseases. A modern view of clinical, diagnostic and therapeutic aspects: A teaching aid. Moscow: GEOTAR-Media, 2010. 160p. (In Russ.)*]*
 12. Helal O., Göstemeyer G., Krois J., Fawzy E.I., Sayed K., Graetz C., Schwendicke F. *Predictors for tooth loss in periodontitis patients: Systematic review and meta-analysis. J Clin Periodontol. 2019 Jul;46(7):699-712. DOI: 10.1111/jcpe.13118.*
 13. Kochkonyan T.S., Konnov V.V., Pichugina E.N. *Jaw bones microarchitectonics and morphology in patients with diabetes mellitus. Archiv EuroMedica. 2022;12(6):26. DOI 10.35630/2022/12/6.26.*
 14. Gugnani S., Gugnani N. *Tooth loss in Periodontitis: how valuable are the predictors? Evid Based Dent. 2020 Mar;21(1):12-13. DOI: 10.1038/s41432-020-0081-y.*
 15. Пальцев М.А. *Введение в молекулярную медицину: Монография. М.: «Медицина», 2004. 496 с. [Pal'zev M.A. *Introduction to molecular medicine: Monograph. Moscow: «Medicine», 2004. 496p. (In Russ.)*]*
 16. Graves D. *Cytokines that promote periodontal tissue destruction. J Periodontol. 2008 Aug;79(8 Suppl):1585-91. DOI: 10.1902/jop.2008.080183.*
 17. Page RC.. *The role of inflammatory mediators in the pathogenesis of periodontal disease. J Periodontal Res. 1991 May;26(3 Pt 2):230-42. DOI: 10.1111/j.1600-0765.1991.tb01649.x.*
 18. Ярыгин В.Н., Мелентьева А.С. *Руководство по геронтологии и гериатрии: в 4 т. Т. I. Основы геронтологии. Общая гериатрия. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2010. 720 с. [Yarygin V.N., Melentyeva A.S. *Guide to gerontology and geriatrics: in 4 volumes. T. I. Fundamentals of gerontology. General geriatrics. M.: GEOTAR-Media; 2010. 720 p. (In Russ.)*]*
 19. Franceschi C., Salvioli S., Garagnani P., de Eguileor M., Monti D., Capri M. *Immunobiography and the Heterogeneity of Immune Responses in the Elderly: A Focus on Inflammaging and Trained Immunity. Front Immunol. 2017;8:982. DOI: 10.3389/fimmu.2017.00982.*
 20. Coppé J.P., Desprez P.Y., Krtolica A., Campisi J. *The senescence-associated secretory phenotype: the dark side of tumor suppression. Ann Rev Pathol. 2010;5:99–118. DOI: 10.1146/annrev-pathol-121808-102144.*
 21. Pawelec G. *Hallmarks of human “immunosenescence”: adaptation or dysregulation? Immun Ageing. 2012;9(1):15. DOI: 10.1186/1742-4933-9-15.*
 22. Chinta S.J., Woods G., Rane A., Demaria M., Campisi J., Andersen J.K. *Cellular senescence and the aging brain. Exp Gerontol. 2015;68:3-7. DOI: 10.1016/j.exger.2014.09.018.*
 23. Даевдов Б.Н., Самедов Ф.В., Дмитриенко С.В., Лепилин А.В. *Клинико-функциональные подходы в разработке патогенетических схем комплексной терапии заболеваний пародонта у детей с сахарным диабетом I типа. Пародонтология. 2021;26(1):9-19. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2021-26-1-9-19>. [Davydov B.N., Samedov F.V., Dmitrienko S.V., Lepilin A.V. *Clinical and functional approaches to comprehensive treatment of periodontal diseases in children with type I diabetes. Parodontologiya. 2021;26(1):9-19. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2021-26-1-9-19>. (In Russ.)*]*
 24. Ostrovskaya L.Yu., Eremin O.V., Zakharova N.B. *Gum fluid biomarkers in personalized diagnostics of inflammatory periodontal diseases. Archiv EuroMedica. 2021;11(4):126-131. DOI: 10.35630/2199-885X/2021/11/4.30.*
 25. Porfyriadias M.P., Domenyuk D.A., Arutyunova A. G. *Scanning electron microscopy and X-ray spectral microanalysis in studying dental tissue resistance. Archiv EuroMedica. 2019;9(1): 177-185. <https://doi.org/10.35630/2199-885X/2019/9/1/177>.*
 26. Beybulatova D., Zakharova N.B., Katkhanova L., Lysov A., Heigetyan A. *Gingival fluid as a potential object for diagnostics process. Archiv EuroMedica 2020;10(2):104-106. DOI: 10.35630/2199-885X/2020/10/2.27.*
 27. Harutyunyan Yu., Kondratyeva T., Dmitrienko S.V. *Undifferentiated connective tissue dysplasia as a key factor in pathogenesis of maxillofacial disorders in children and adolescence. Archiv EuroMedica. 2020;10(2):83-94. <https://doi.org/10.35630/2199-885X/2020/10/2.24>.*
 28. Reynolds J.J., Hembry R.M., Meikle M.C. *Connective tissue degradation in health and periodontal disease and the roles of matrix metalloproteinases and their natural inhibitors. Adv Dent Res. 1994 Jul;8(2):312-9. DOI: 10.1177/08959374940080022701.*
 29. Reynolds J.J. *Collagenases and tissue inhibitors of metalloproteinases: a functional balance in tissue degradation. Oral Dis. 1996 Mar;2(1):70-6. DOI: 10.1111/j.1601-0825.1996.tb00206.x.*

30. Salvioli S., Capri M., Valensin S., Tieri P., Monti D., Ottaviani E., Franceschi C. *Inflamm-aging, cytokines and aging: state of the art, new hypotheses on the role of mitochondria and new perspectives from systems biology*. *Curr Pharm Des.* 2006;12(24):3161–3171. DOI: 10.2174/13816120677947470.

Поступила 21.10.2025

Получены положительные рецензии 01.11.25

Принята в печать 24.11.25

Received 21.10.2025

Positive reviews received 01.11.25

Accepted 24.11.25

Вклад авторов: Концепция и дизайн исследования – Л.Ю. Островская, Н.Б. Захарова. Сбор и обработка материала – И.Н. Багирова, А.В. Кокарева, Я.Н. Гарус, Соловьёва О.А. Статистическая обработка данных – Е.Н. Ситникова, С.Д. Доменюк. Написание текста – Л.Ю. Островская, Н.Б. Захарова. Редактирование – Д.А. Доменюк.

Contribution of the authors: Research concept and design – L.Yu. Ostrovskaya, N.B. Zakharova. Collection and processing of material – I.N. Bagirova, A.V. Kokareva, Ya.N. Garus, Solovieva O.A. Statistical data processing – E.N. Sitnikova, S.D. Domenyuk. Textwriting – L.Yu. Ostrovskaya, N.B. Zakharova. Editing – D.A. Domenyuk.

Информация об авторах:

Островская Лариса Юрьевна – д.м.н., профессор, заведующая кафедрой стоматологии терапевтической Саратовского государственного медицинского университета им. В.И. Разумовского. Адрес: 410012, Саратов, ул. Большая Казачья, д. 112; e-mail: ost-lar@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8674-1931>

Захарова Наталья Борисовна – д.м.н., профессор, профессор кафедры биохимии и клинической лабораторной диагностики Саратовского государственного медицинского университета им. В.И. Разумовского. Адрес: 410012, Саратов, ул. Большая Казачья, д. 112; e-mail: lipidgormon@mail.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9410-2240>

Багирова Ирина Николаевна – врач-стоматолог, стоматологическая клиника «Семейный доктор». Адрес: 412909, Саратовская область, г. Вольск, ул. Коммунистическая, д.28; e-mail: zembag15@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-0809-1409>

Ситникова Елизавета Николаевна – ассистент кафедры цифровой стоматологии Российского университета медицины. Адрес: 127994, ГСП-4, г. Москва, Рахмановский пер, д. 3; e-mail: sitnikova888@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-9744-1053>

Доменюк Дмитрий Анатольевич – д.м.н., доцент, профессор кафедры стоматологии общей практики и детской стоматологии Ставропольского государственного медицинского университета. Адрес: 355017, Ставрополь, ул. Мира, д. 310; e-mail: domenyukda@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4022-5020>

Кокарева Анжелика Владимировна – к.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний Пятигорского медико-фармацевтического института – филиала Волгоградского государственного медицинского университета. Адрес:

357500, Пятигорск, проспект Калинина, 11; e-mail: anzhelika.v.k@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7078-2939>

Гарус Яна Николаевна – д.м.н., профессор, профессор кафедры пропедевтики стоматологических заболеваний Ставропольского государственного медицинского университета. Адрес: 355017, Ставрополь, ул. Мира, д. 310; e-mail: garus_an@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-3139-753X>

Соловьёва Оксана Александровна – д.м.н., доцент, профессор кафедры терапевтической стоматологии Ставропольского государственного медицинского университета. Адрес: 355017, Ставрополь, ул. Мира, д. 310; e-mail: terstom@stgmu.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1343-2959>

Доменюк Станислав Дмитриевич – студент Северо-Кавказского федерального университета. Адрес: 355017, Ставрополь, ул. Пушкина, д. 1; e-mail: sdomenyuk@bk. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5239-4601>

Information about the authors:

Ostrovskaya Larisa Yurievna – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Therapeutic Dentistry, Saratov State Medical University name V.I. Razumovsky. Address: 410012, Saratov, st. Bolshaya Kazachya, 112; e-mail: ost-lar@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8674-1931>

Zakharova Natalia Borisovna – Doctor of Medical Sciences, Professor, Professor of the Department of Biochemistry and Clinical Laboratory Diagnostics at V.I. Razumovsky Saratov State Medical University. Address: 112 Bolshaya Kazachya St., Saratov, 410012; e-mail: lipidgormon@mail.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9410-2240>

Bagirova Irina Nikolaevna – dentist, Family Doctor Dental Clinic. Address: 28 Kommunisticheskaya St., Volsk, Saratov Oblast, 412909; e-mail: zembag15@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-0809-1409>

Sitnikova Elizaveta Nikolaevna – assistant at the Department of Digital Dentistry of the Russian University of Medicine. Address: 127994, GSP-4, Moscow, Rakhmanovsky lane, 3; e-mail: sitnikova888@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-9744-1053>

Domenyuk Dmitry Anatolyevich – Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of General Dentistry and Pediatric Dentistry, Stavropol State Medical University. Address: 310 Mira str., Stavropol, 355017; e-mail: domenyukda@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4022-5020>

Kokareva Anzhelika Vladimirovna, PhD, Associate Professor, Department of Therapeutic Dentistry and Propaedeutics of Dental Diseases, Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute, a branch of Volgograd State Medical University. Address: 11 Kalinina Avenue, Pyatigorsk, 357500; e-mail: anzhelika.v.k@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7078-2939>

Garus Yana Nikolaevna – Doctor of Medical Sciences, Professor, professor of the Department of Propaedeutics of Dental Diseases of the Stavropol State Medical University. Address: 310 Mira St., Stavropol, 355017; e-mail: garus_an@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-3139-753X>

Solovieva Oksana Alexandrovna – Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Therapeutic Dentistry, Stavropol State Medical University. Address: 310 Mira St., Stavropol, 355017; e-mail: terstom@stgmu.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1343-2959>

Domenyuk Stanislav Dmitrievich – Student at North Caucasus Federal University. Address: 1 Pushkin str., Stavropol, 355017; e-mail: sdomenyuk@bk. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5239-4601>

© Team of authors, 2025 / ©Коллектив авторов, 2025
 3.1.6. Oncology, radiation therapy / 3.1.6. Онкология, лучевая терапия
 УДК: 616.22+616.31]-006.6-08-089:615.28+615.849.1

Results of complex treatment of patients with oral cavity and oropharyngeal cancer using preoperative chemoradiotherapy

I.A. Bakhranov ³, I.V. Kondakova ¹, G.V. Kakurina ^{1,2}, E.E. Sereda ^{1,2}, N.V. Yunusova ^{1,2}, D.A. Korshunov ¹, E.A. Sidenko ^{1,2}, V.I. Shtin ¹, D.E. Kulbakin ¹, E.L. Choynzonov ^{1,2}

¹Cancer Research Institute, Tomsk National Research Medical Center, Russian Academy of Sciences, Tomsk, Russia

²Department of Biochemistry and Molecular Biology, Siberian State Medical University, Tomsk, Russia

³Tomsk Regional Oncology Dispensary, Tomsk, Russia

Contacts: Elena Evgenievna Sereda – e-mail: shashova7ssmu@gmail.com

Результаты комплексного лечения пациентов с раком полости рта и ротовоглотки с использованием предоперационной химиолучевой терапии

И.А. Бахронов ³, И.В. Кондакова ¹, Г.В. Какурина ^{1,2}, Е.Е. Середа ^{1,2}, Н.В. Юнусова ^{1,2}, Д.А. Коршунов ¹, Е.А. Сиденко ^{1,2}, В.И. Штин ¹, Д.Е. Кульбакин ¹, Е.Л. Чойнзонов ^{1,2}

¹Научно-исследовательский институт онкологии, «Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук», Томск, Россия

²ФГБОУ ВО Сибирский государственный медицинский университет Минздрава РФ, Томск, Россия

³ОГАУЗ «Томский областной онкологический диспансер», Томск, Россия

Контакты: Середа Елена Евгеньевна – e-mail: shashova7ssmu@gmail.com

口腔和口咽癌患者应用术前放化治疗综合治疗的疗效结果

I.A. Bakhranov ³, I.V. Kondakova ¹, G.V. Kakurina ^{1,2}, E.E. Sereda ^{1,2}, N.V. Yunusova ^{1,2}, D.A. Korshunov ¹, E.A. Sidenko ^{1,2}, V.I. Shtin ¹, D.E. Kulbakin ¹, E.L. Choynzonov ^{1,2}

¹俄罗斯科学院托木斯克国家科研医疗中心肿瘤研究所, 托木斯克, 俄罗斯

²西伯利亚国立医科大学生物化学与分子生物学系, 托木斯克, 俄罗斯

³托木斯克州肿瘤医院, 托木斯克, 俄罗斯

联系人: Elena Evgenievna Sereda – e-mail: shashova7ssmu@gmail.com

Objective: To compare the prognosis of locoregional recurrence in patients with oral cavity and oropharyngeal cancer after two types of combined treatment: neoadjuvant or adjuvant chemoradiotherapy.

Material and methods. The study included 176 patients with T1-4N0-2M0 squamous cell carcinoma of the oral cavity and oropharynx. All patients received complex treatment with either neoadjuvant chemoradiotherapy (NACRT) and subsequent surgery, or surgical treatment with subsequent adjuvant chemoradiotherapy (ACRT). The relationship between the effectiveness of the type of treatment and 3-year relapse-free survival rates was assessed using the log-rank test. Cumulative survival curves were constructed using the Kaplan-Meier method.

Results. In 73 (41.5%) patients out of the total number of patients included in the study, progression in the form of locoregional relapse was detected in the long term. In the group of patients whose treatment included NACRT at the preoperative stage, the 3-year relapse-free survival rates were higher compared with the group of patients whose combined treatment was started with the surgical stage followed by ACRT. The assessment of the 3-year cumulative relapse-free survival rates depending on the type of treatment performed in groups of patients with different localization of the tumor showed that in case of oral cancer, survival in the group of NACRT followed by surgery was better than in the initial surgical treatment followed by ACRT. In case of oropharyngeal cancer, survival rates did not differ depending on the type of complex treatment performed.

Conclusion: Neoadjuvant chemoradiotherapy followed by surgery provides statistically significant improvement in relapse-free survival rate in patients with oral cavity cancer. The proposed method can be used to improve treatment outcomes for patients with this tumor localization.

Keywords: oral cavity cancer, oropharyngeal cancer, preoperative chemoradiation therapy, survival prognosis

Conflict of interest. The authors have no conflicts of interest.

Funding. The work was carried out within the framework of State assignment No. 075-01184-22-04 at the Cancer Research Institute of the Tomsk National Research Medical Center.

For citation: Bakhronov I.A., Kondakova I.V., Kakurina G.V., Sereda E.E., Yunusova N.V., Korshunov D.A., Sidenko E.A., Shtin V.I., Kulbakin D.E., Choynzonov E.L. **Results of complex treatment of patients with oral cavity and oropharyngeal cancer using preoperative chemoradiotherapy.** Head and neck. Head and Neck. Russian Journal. 2025;13(4):144–151

Doi: 10.25792/HN.2025.13.4.144-151

The authors are responsible for the originality of the data presented and the possibility of publishing illustrative material – tables, drawings, photographs of patients.

Цель исследования: сравнительная оценка прогноза локорегионарного рецидивирования у пациентов с раком полости рта и рогоглотки (РПРРГ) после комбинированного лечения в двух вариантах: с неоадьювантной или адьювантной химиолучевой терапией.

Материал и методы. В исследование вошли 176 пациентов с плоскоклеточным РПРРГ Т1-4N0-2M0. Все пациенты получали комплексное лечение либо с неоадьювантной химиолучевой терапией (НАХЛТ) и дальнейшим оперативным вмешательством, либо на первом этапе проводилось хирургическое лечение с последующей адьювантной химиолучевой терапией (АХЛТ). Взаимосвязь эффективности проводимого вида лечения с показателями 3-летней безрецидивной выживаемости (БРВ) оценивали с использованием лог-рангового теста. Кривые кумулятивной выживаемости строились по методу Каплана–Майера.

Результаты. У 73 (41,5%) пациентов от общего числа больных, включенных в исследование, было выявлено прогрессирование в виде развития локорегионарных рецидивов в отдаленном периоде. В группе больных, лечение которых включало НАХЛТ на дооперационном этапе, показатели 3-летней БРВ были выше по сравнению с группой больных, комбинированное лечение которых было начато с хирургического этапа лечения с последующей АХЛТ. Изучение показателей 3-летней кумулятивной БРВ в зависимости от вида проведенного лечения в группах пациентов с различной локализацией опухолевого процесса показало, что при раке полости рта (РПР) выживаемость в группе НАХЛТ с последующим хирургическим вмешательством были лучше, чем при первоначальном хирургическом лечении с последующей АХЛТ. При раке рогоглотки показатели выживаемости не различались в зависимости от вида проведенного комплексного лечения.

Заключение. Химиолучевая терапия в неоадьювантном режиме с последующим хирургическим вмешательством обеспечивает статистически значимое улучшение БРВ у пациентов с РПР. Предложенный метод может быть использован для улучшения результатов лечения пациентов этой локализации.

Ключевые слова: рак полости рта, рак рогоглотки, предоперационная химиолучевая терапия, прогноз выживаемости

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Работа выполнена в рамках Государственного задания № 075-01184-22-04 в НИИ онкологии Томского НИМЦ.

Для цитирования: Бахронов И.А., Кондакова И.В., Какурина Г.В., Середа Е.Е., Юнусова Н.В., Коршунов Д.А., Сиденко Е.А., Штин В.И., Кульбакин Д.Е., Чойнзонов Е.Л. Результаты комплексного лечения пациентов с раком полости рта и рогоглотки с использованием предоперационной химиолучевой терапии. Head and neck. Голова и шея. Российский журнал. 2025;13(4):144–151

Doi: 10.25792/HN.2025.13.4.144-151

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

目的: 对两种联合治疗方案下口腔和口咽癌患者局部区域复发预后的差异进行比较评估：一种为术前新辅助放化疗，另一种为术后辅助放化疗。

材料与方法：研究共纳入 176 例口腔和口咽 T1–4N0–2M0 鳞状细胞癌患者。所有患者均接受综合治疗方案：一部分先行新辅助放化疗 (NACRT) 后手术，另一部分先行外科手术，随后接受辅助放化疗 (ACRT)。采用对数秩检验评估治疗方式与 3 年无复发生存率之间的关系，累积生存曲线采用 Kaplan–Meier 法绘制。

结果：在全部入组患者中，有 73 例 (41.5%) 在随访晚期出现以局部区域复发形式表现的病情进展。在术前阶段联合 NACRT 的患者组中，3 年无复发生存率高于另一组先行手术、随后联合 ACRT 的患者。对不同肿瘤原发部位患者在不同治疗方式下 3 年累积无复发生存率的分析显示：在口腔癌患者中，先行 NACRT 后手术的生存情况优于先行手术后 ACRT 的方案；而在口咽癌患者中，两种综合治疗方式的生存率并无差异。

结论：对口腔癌患者而言，新辅助放化疗后行手术可显著提高无复发生存率。该方法可用于改善此部位肿瘤患者的治疗结局。

关键词：口腔癌，口咽癌，术前放化疗，生存预后

利益冲突：作者声明无利益冲突。

经费支持：本研究在托木斯克国家科研医疗中心肿瘤研究所国家课题 No. 075-01184-22-04 框架内完成。

引用格式：Bakhronov I.A., Kondakova I.V., Kakurina G.V., Sereda E.E., Yunusova N.V., Korshunov D.A., Sidenko E.A., Shtin V.I., Kulbakin D.E., Choynzonov E.L. *Results of complex treatment of patients with oral cavity and oropharyngeal cancer using preoperative chemoradiotherapy. Head and neck. Head and Neck. Russian Journal. 2025;13(4):144–151*

Doi: 10.25792/HN.2025.13.4.144-151

作者对所呈现数据的原创性以及发表插图材料（表格、图示、患者照片）的可能性负责。

Злокачественные новообразования полости рта и ротоглотки прочно удерживают ведущее место в структуре заболеваемости населения в России на протяжении многих лет. По данным Российского Центра информационных технологий и эпидемиологических исследований в области онкологии в 2023 г. стандартизованный показатель заболеваемости раком полости рта (РПР) составлял 4,06. Рак ротоглотки (РРГ) встречается реже, стандартизованный показатель заболеваемости составляет 1,24 [1]. У представителей мужского пола злокачественные новообразования полости рта встречаются чаще, чем у лиц женского пола. Так, показатели заболеваемости РПР у мужчин составляют 7,67, ротоглотки – 2,27, тогда как у женщин – 2,15 и 0,47 соответственно [1]. Около 90% злокачественных опухолей являются плоскоклеточным раком [2]. Более чем у 60% больных рак полости рта и ротоглотки (РПРГ) диагностируется в III–IV клинических стадиях заболевания, когда опухолевый процесс поражает несколько анатомических структур, а также определяются метастазы в регионарные лимфатические узлы. Больные РПРГ представляют разнородную группу, различающуюся по локализации первичного опухолевого процесса, глубине инвазии в окружающие ткани, распространенности на регионарные лимфатические узлы и по совокупности вышеуказанных факторов – прогнозу заболевания [3]. Все вышесказанное определяет сложность лечения пациентов с РПРГ.

Согласно российским и международным клиническим рекомендациям приоритетной парадигмой лечения при всех резектируемых процессах в полости рта и ротоглотки на первом этапе лечения является хирургическое вмешательство с дальнейшим применением адъювантной лучевой или химиолечебной терапии (ХЛТ) по показаниям [4, 5]. Однако эффективность лечения РПРГ невысока, особенно для распространенного злокачественного процесса, что обуславливает необходимость поиска новых подходов к лечению больных данной категории [6, 7]. Злокачественные опухоли полости рта и ротоглотки имеют разную чувствительность к химиопрепаратам, что было убедительно продемонстрировано в исследовании первичных клеточных линий рака слизистой оболочки полости рта [8]. Соответственно, объем лечения должен определяться с учетом клинических признаков и первичного ответа РПРГ на проводимое лечение.

В настоящее время при распространенном опухолевом процессе применяется комбинированное/комплексное лечение, первым этапом которого является предоперационный курс ХЛТ с последующим хирургическим вмешательством на первичном опухолевом очаге с лимфодиссекцией [9, 10]. Доказано, что применение неoadъювантной химиолечебной терапии (НАХЛТ) способствует повышению показателей безрецидивной выживаемости (БРВ) [11]. В ряде исследований показан хороший эффект от использования предоперационной химиотерапии

(ХТ) у пациентов с РПР, который сопровождался высокими показателями выживаемости больных [11]. Но несмотря на достигнутые успехи лечения пациентов этой сложной категории, риск развития рецидива в первые 3 года после лечения достаточно высок [12]. В связи с этим существует проблема выбора применяемого вида лечения в зависимости от локализации опухолевого процесса. Вероятно, результаты исследования могут быть использованы для оптимизации комбинированного лечения и сроков динамического наблюдения пациентов с РПРГ.

Целью работы стала сравнительная оценка 3-летней БРВ у пациентов с РПРГ после комплексного лечения в двух вариантах: с предоперационной ХЛТ или адъювантной химиолечебной терапией (АХЛТ).

Материал и методы

В исследование вошли 176 пациентов с плоскоклеточными карциномами полости рта и ротоглотки T1–4N0–2M0, которые получали лечение в отделении опухолей головы и шеи НИИ онкологии Томского НИМЦ с 2005 по 2022 г. Проведение представленного исследования было одобрено биоэтическим комитетом НИИ Онкологии Томского НИМЦ, от всех пациентов было получено информированное согласие на участие в исследовании. До включения в исследование и начала противоопухолевого лечения все пациенты прошли стандартное обследование, включавшее в себя общеклинические и биохимические методы лабораторной диагностики, а также инструментальное обследование. Верификация онкологического диагноза у больных РРГ проводилось после биопсии опухоли с применением видеофарингоскопии.

Распределение больных по изучаемым локализациям представлено в табл. 1.

ВПЧ (вирус папилломы человека) – статус опухоли на момент проводимого исследования не учитывался.

В представленном исследовании можно выделить 2 вида проводимого комплексного лечения: 1 – НАХЛТ и хирургическое лечение, 2 – хирургическое лечение и АХЛТ.

В первой группе пациентов на первом этапе проводилось 2 курса ХТ с интервалом между курсами 21 день по следующей схеме: паклитаксел – 175 мг/м² внутривенно (в/в) капельно в 1-й день, карбоплатин (расчет дозы на AUC 6) – в/в капельно в 1-й день. Выбор схемы ХТ и режима введения был обусловлен дизайном проводимого исследования после утверждения на заседании локального биоэтического комитета, а также существовавшими к моменту начала исследования клиническими рекомендациями. Через 2 недели после второго курса ХТ проводилась лучевая терапия в стандартном режиме (СОД 40,0 изоГр на область первичной опухоли и регионарного

Таблица 1. Распределение больных на группы в зависимости от локализации первичной опухоли при различных видах проведенного лечения
Table 1. Distribution of patients into groups depending on the location of the primary tumor in different treatment groups

Локализация первичной опухоли <i>Location of the primary tumor</i>		Вид проведенного лечения <i>Treatment performed</i>	
		НАХЛТ+Хир., п <i>NACRT+Surg., n</i>	Хир.+АХЛТ, п <i>Surg.+ACRT, n</i>
РПГ <i>Oropharyngeal cancer</i>	Всего <i>Total</i>	39	54
РПР: <i>Oral cavity cancer</i>	Злокачественное новообразование корня языка <i>Cancer of the base of the tongue</i>	20	10
	Злокачественное новообразование подвижной части языка <i>Cancer of the mobile part of the tongue</i>	4	-
	Злокачественное новообразование десны <i>Gingival cancer</i>	2	14
	Злокачественное новообразование дна полости рта <i>Floor of the mouth cancer</i>	14	13
	Злокачественное новообразование слизистой оболочки щеки <i>Buccal mucosa cancer</i>	5	1

лимфооттока). У всех пациентов после проведенной ХЛТ проводилась оценка его эффективности по шкале RECIST. Для этого выполнялась компьютерная томография с контрастированием и эндоскопическое исследование ротовой полости. Если у пациентов наблюдалась регрессия опухоли 75% и более, им проводилась лучевая терапия до радикальной дозы (до СОД 66–70 Гр) без выполнения хирургического вмешательства. Данные больные были исключены из исследования. В случае зарегистрированной регрессии опухоли менее 75% после 2 курсов ХТ и дистанционной гамма-терапии СОД 40 изоГр, выполнялась хирургическая операция согласно локализации и распространенности опухолевого процесса.

В табл. 2 представлено распределение пациентов второй группы исследования в зависимости от клинических характеристик опухолевого процесса. Во второй группе пациентов на первом этапе проводилось хирургическое вмешательство, с последующей АХЛТ в СОД 40–50 Гр на фоне радиомодификации цисплатином 100мг/м² 1 раз в 3 недели (табл. 2).

Относительно объема хирургического лечения, в исследуемой и контрольной группах выполнялась лимфодиссекция шеи (на уровнях I–V) ипилатеральная или двухсторонняя в зависимости

от распространения опухолевого процесса. Также выполнялось радикальное удаление опухоли полости рта и ротовой полости с отступом в 1,5 см. При распространении опухоли на нижнюю челюсть выполнялась плоскостная и сегментарная резекция нижней челюсти с восстановлением ее непрерывности за счет металлоконструкций или костного аутотрансплантата.

При оценке частот распределения не выявлено статистически значимых различий в зависимости от локализации опухолевого процесса и от размера опухоли ($\chi^2=9,41$; $p=0,09$), в зависимости от локализации опухолевого процесса и статуса лимфоузлов ($\chi^2=9,55$; $p=0,22$). Кроме того, не выявлено статистически значимых различий в зависимости от вида проведенного лечения (НАХЛТ и операция, операция и АХЛТ) и Т ($\chi^2=6,24$; $p=0,28$); в зависимости от вида лечения и N ($\chi^2=10,4$; $p=0,17$). Это свидетельствует о сопоставимости групп сравнения.

Критерии включения пациентов в исследование: морфологически верифицированный рак слизистой оболочки полости рта, ротовой полости и гортани стадии T1-3N0-2M0, возраст от 30 до 75 лет, отсутствие других злокачественных новообразований.

Критерии исключения пациентов из исследования: диссеминация опухоли, наличие тяжелой сопутствующей патологии,

Таблица 2. Клиническая характеристика плоскоклеточного рака головы и шеи при различных видах проведенного лечения
Table 2. Clinical characteristics of squamous cell carcinoma of the head and neck in different treatment groups

Параметры <i>Parameters</i>		Число пациентов (n=176) <i>Number of patients (n=176)</i>	Локализация опухолевого процесса <i>Tumor location</i>	
			РПР (n=83) <i>Oral cavity cancer (n=83)</i>	РПГ (n=93) <i>Oropharyngeal cancer (n=93)</i>
Размер опухоли: <i>Tumor size:</i>	T1	6	2	4
	T2	79	33	46
	T3	73	34	39
	T4	18	14	4
Статус лимфоузлов <i>Lymph node status</i>	N0	86	48	38
	N1	61	24	37
	N2	29	11	18
Вид комплексного лечения <i>Complex treatment type</i>	НАХЛТ+Хир. <i>NACRT+Surg.</i>	84	45	39
	Хир.+АХТ <i>Surg.+ACRT</i>	92	38	54

Таблица 3. Показатели 3-летней БРВ больных плоскоклеточным раком головы и шеи при различных видах проведенного лечения
Table 3. Three-year survival rates of patients with squamous cell carcinoma of the head and neck undergoing various types of treatment

Вид терапии Treatment type	Число пациентов, <i>n</i> Number of patients, <i>n</i>	3-летняя БРВ 3-year RFS	
		Кумулятивная доля выживших, % Cumulative proportion of survivors, %	<i>p</i> (тест Гехана-Вилкоксона) <i>p</i> (Gehan-Wilcoxon test)
НАХЛТ+Хир. NACRT_Surg.	84	66,7	<i>p</i> =0,026; чувствительность 66%; специфичность 48%
Хир.+АХЛТ Surg.+ACRT	92	51,9	<i>p</i> =0,026; sensitivity 66%; specificity 48%

Примечание. *p* – значимость различий БРВ между группами пациентов, которым на первом этапе проводили НАХЛТ и затем хирургическое вмешательство (НАХЛТ+Хир.) или хирургическое вмешательство, затем АХЛТ (Хир.+АХЛТ).

Note. *p* – significance of differences in RFS between groups of patients who underwent NACRT followed by surgical intervention (NACRT+Surg.) or surgical intervention followed by ACRT (Surg.+ACRT).

индивидуальная непереносимость цитостатиков, отказ больного от предложенного лечения.

В настоящем исследовании проанализированы показатели 3-летней БРВ в зависимости от вида проведенного лечения. Начальной точкой наблюдения было окончание проводимого комплексного лечения опухолевого процесса больных обеих групп. Далее пациенты находились под динамическим наблюдением на протяжении трех лет. При этом регистрировали наличие или отсутствие прогрессирования процесса в виде развития рецидивов данного заболевания. Минимальный срок наблюдения до появления исхода составил 3 месяца, медиана наблюдения – 36 месяцев [16, 36].

Сравнение распределения абсолютных частот качественных признаков (размер опухоли, статус лимфоузлов, вид комплексного лечения и локализация опухоли) проводилось с исполь-

зованием χ^2 -критерия, при множественном сравнении качественных признаков строились таблицы сопряженности. При анализе выживаемости использовался метод Каплана–Майера и тест Гехана–Вилкоксона. Кроме того, при проведении анализа мощности для оценки частот распределения качественных признаков с использованием χ^2 -критерия для исследуемого объема выборки (*n*=176), значение мощности критерия составило 0,99 при значении ошибки 1-го рода α =0,05. В представленной выборке было получено актуальное значение α =0,04. Значение мощности критерия при анализе выживаемости составило 0,83. Статистически значимыми считались различия при *p*<0,05.

Результаты

В табл. 3 представлены показатели 3-летней БРВ в зависимости от вида проведенного комплексного лечения.

За указанный период у 73 (41,5%) пациентов от общего числа больных, включенных в исследование (176 человек), было выявлено прогрессирование в виде локорегионарных рецидивов.

В группе больных, лечение которых включало проведение НАХЛТ на дооперационном этапе, показатели 3-летней БРВ были лучше по сравнению с группой больных, комплексное лечение которых было начато с хирургического этапа лечения. Так, при лечении с использованием НАХЛТ с последующим хирургическим лечением, значение 3-летней кумулятивной БРВ составило 66,7%, тогда как при выполнении хирургического вмешательства на первом этапе с последующей АХЛТ – 51,9% (*p*=0,026), чувствительность – 66%, специфичность – 48% (рис. 1).

Следующим этапом работы было изучение показателей 3-летней БРВ в зависимости от вида проведенного лечения в группах пациентов с различной локализацией опухолевого процесса. Выявлены статистически значимые различия показателей у больных РПР между группой пациентов, лечение которых заключалось в проведении НАХЛТ на первом этапе с последующим оперативным вмешательством, и пациентами, у которых на первом этапе проводилось хирургическое вмешательство с последующей АХЛТ. При РПР показатели 3-летней кумулятивной БРВ в группе НАХЛТ и последующим хирургическим вмешательством составили 64,4%, тогда как у пациентов с первоначальным хирургическим лечением и последующей АХЛТ значения 3-летней кумулятивной БРВ составили 38,6% (*p*=0,017), чувствительность – 64,4%, специфичность – 60,5% (рис. 2).

Значение кумулятивной доли выживших для пациентов РПГ, лечение которых заключалось в проведении НАХЛТ на первом этапе с последующим хирургическим вмешательством, соста-

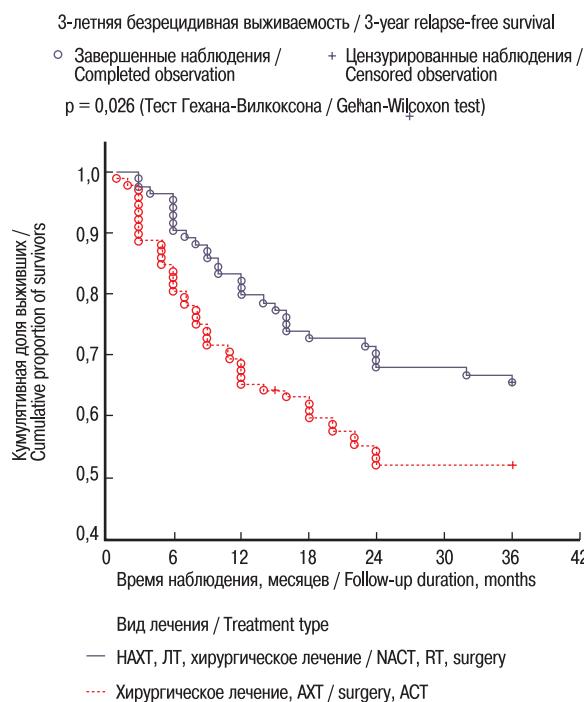


Рис. 1. Показатели 3-летней БРВ больных РПР и орофарингеальным раком в зависимости от типа комплексного лечения

Fig. 1. Three-year RFS rates for patients with oral cavity and oropharyngeal cancer depending on the type of complex treatment

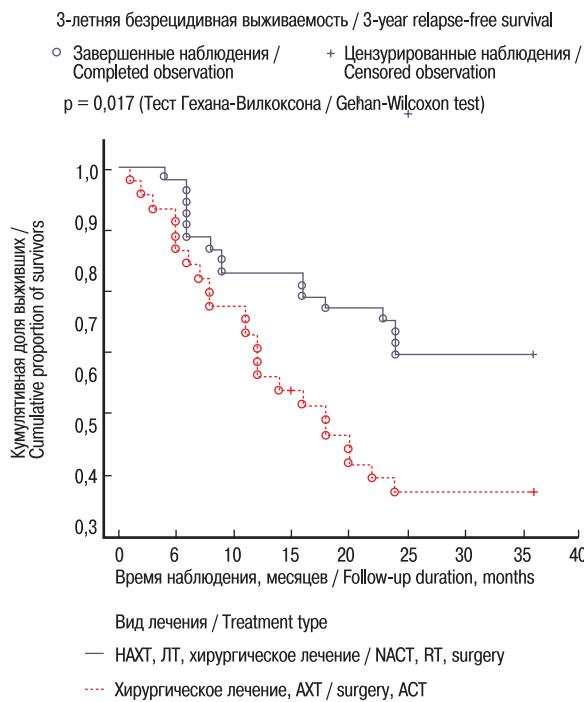


Рис. 2. Показатели 3-летней БРВ больных РПР в зависимости от типа комплексного лечения

Fig. 2. Three-year RFS rates for patients with oral cavity cancer depending on the type of complex treatment

вило 69,2%, а для пациентов с проведенной на первом этапе операцией и последующей АХЛТ – 61,1%, что было выше на 8,1%, но статистически значимых различий по показателям 3-летней БРВ с учетом вида проведенного лечения не выявлено ($p=0,31$). Таким образом, при РРГ показатели выживаемости не отличались в зависимости от вида проведенного комплексного лечения (рис. 3).

Проведенное исследование позволяет сделать следующие выводы: показатели 3-летней БРВ сопряжены с последовательностью комплексного противоопухолевого лечения. Значения 3-летней БРВ были лучше при использовании на первом этапе НАХЛТ с последующим оперативным вмешательством. При подразделении пациентов на группы в зависимости от локализации опухолевого процесса лучшая эффективность схемы НАХЛТ с последующим хирургическим лечением продемонстрирована только в группе больных РПР.

Обсуждение

Плоскоклеточный РПР является 15-й по частоте причиной смертности от рака во всем мире [13]. Несмотря на внедрение современных методов лечения, на каждые два новых диагноза по-прежнему приходится примерно одна смерть от РПР [14]. Летальность обычно связывают с неоперабельными первичными опухолями, осложнениями лечения или с возникновением локорегиональных рецидивов и отдаленных метастазов. Послеоперационный рецидив РПР является важным фактором, влияющим на исход заболевания. По данным многих авторов, частота возникновения рецидива значительно выше в первые 5 лет после выполнения комбинированного лечения, но сохраняется еще в течение последующих 15–20 лет [15].

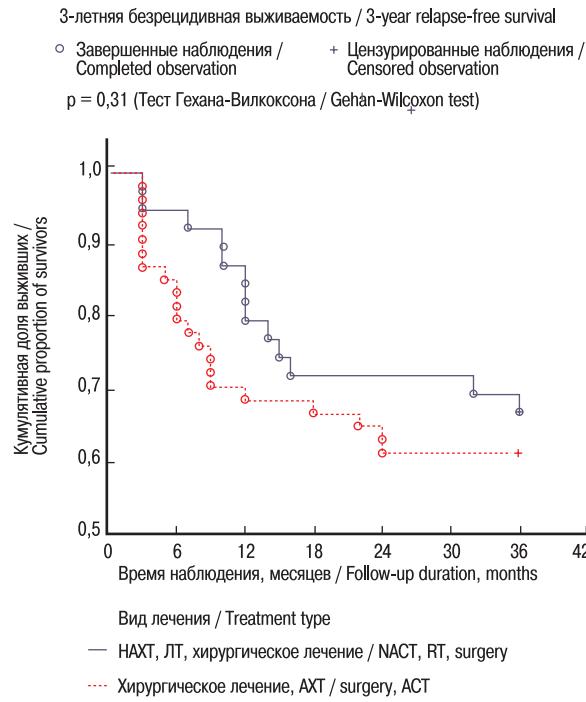


Рис. 3. Показатели 3-летней БРВ больных РРГ в зависимости от типа комплексного лечения

Fig. 3. Three-year RFS rates for patients with oropharyngeal cancer depending on the type of complex treatment

По данным литературы, после первоначального вмешательства у 14–50% пациентов с РПР может регистрироваться продолженный рост опухоли или развиться рецидив опухоли, что составляет около 90% неудач после лечения [12]. Риск рецидива и БРВ часто используются для оценки ответа на лечение у больных РПР [16]. Также изучались такие факторы, как генетический фон и молекулярные биомаркеры при прогнозировании эффективности проводимого лечения у пациентов с РПР [17, 18].

В представленном исследовании показано, что использование новых подходов к лечению пациентов РПР, в частности с проведением на первом этапе НАХЛТ с последующим хирургическим вмешательством дает лучшие результаты по сравнению со стандартным подходом, где на первом этапе выполняется хирургическое вмешательство с дальнейшим применением АХЛТ. В последнее время для лечения РПР предлагаются разработки, включающие использование системы доставки лекарств на основе наночастиц, основанной на таргетной терапии, при которой терапевтические препараты или агенты воздействуют на целевые клетки, не затрагивая нормальные здоровые клетки [19, 20]. Использование подобных разработок в медицинской практике позволит улучшить результаты комбинированного лечения пациентов с РПР.

РРГ включает злокачественные новообразования корня языка, миндалин, мягкого неба, а также задней и боковой стенок ротоглотки. В мире ежегодно диагностируется около 100 тыс. новых случаев орофарингеального рака [21]. В этиологии РРГ большую роль играет ВПЧ, который приводит к специфическим молекулярным изменениям. Общепринятым методом лечения орофарингеального рака при резектабельных процессах является хирургическое вмешательство на первом этапе и затем – АХЛТ [4, 22]. Результаты мета-анализа показали большую

эффективность хирургического лечения с АХЛТ по сравнению с консервативным лечением [23]. Представленные в данной работе результаты лечения по схеме НАХЛТ с дальнейшим хирургическим вмешательством были лучше, чем хирургическое вмешательство на первом этапе и затем АХЛТ, но статистически не отличались от общепринятого стандарта.

Таким образом, ХТ в неоадьювантном режиме с лучевой терапией и хирургическим вмешательством связаны со статистически значимым улучшением БРВ у пациентов с РПР. Предложенный метод может быть использован для улучшения результатов лечения пациентов с этой локализацией рака.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Каприн А.Д. Состояние онкологической помощи населению России в 2022 году. Под ред. А.Д. Каприна, В.В. Старинского, А.О. Шахзадовой. М., 2023. 239 с. [Kaprin A.D. State of cancer care for the Russian population in 2022. Ed. by A.D. Kaprin, V.V. Starinsky, A.O. Shakhzadova. M., 2023. 239 p. (In Russ.)].
2. Пшукова Е.М., Пшукова А.А., Гамаева Ф.Б., Мусукаева А.Б. Морфологический анализ опухолей полости рта. Медицина. Социология. Философия. Прикладные исследования. 2021;112–5. EDN SVQJAD. [Pshukova E.M., Pshukova A.A., Gamaeva F.B., Musukaeva A.B. Morphological analysis of oral cavity tumors. Medicina. Sociologiya. Filosofiya. Prikladn. Issledov. 2021;6:112–5. EDN SVQJAD. (In Russ.)].
3. Чойнзонов Е.Л. Плоскоклеточный рак головы и шеи: молекулярные основы патогенеза. Под ред. Е.Л. Чойнзона, И.В. Кондакова, Л.В. Спириной и др. Томский научно-исследовательский институт онкологии. М., 2016. 224 с. ISBN 978-5-02-039221-2. EDN WESVJP. [Chojnzonov E.L. Squamous cell carcinoma of the head and neck: molecular basis of pathogenesis. Ed. by E.L. Chojnzonov, I.V. Kondakova, L.V. Spirina et al. Tomsk Cancer Research Institute. M., 2016. 224 p. ISBN 978-5-02-039221-2. EDN WESVJP (In Russ.)].
4. Mesia R., Iglesias L., Lambea J., et al. SEOM clinical guidelines for the treatment of head and neck cancer (2020). Clin. Transl. Oncol. 2021;23(5):913–21. Doi: 10.1007/s12094-020-02533-1.
5. Montero P.H., Patel S.G. Cancer of the oral cavity. Surg. Oncol. Clin. N. Am. 2015;24(3):491–508. Doi: 10.1016/j.soc.2015.03.006.
6. Wong T., Wiesenfeld D. Oral Cancer. Aust. Dent. J. 2018;63(Suppl. 1):S91–9. Doi: 10.1111/adj.12594.
7. Hoch S., Thelen K., Vorwerk H., et al. Impact of Different Treatment Concepts on Regional Failure in Advanced Oropharyngeal Cancer. Anticancer. Res. 2017;37(2):727–34. Doi: 10.21873/anticanres.11370.
8. Заикина Е.В., Воловик В.Г., Енгебарян М.А. и др. Оценка чувствительности первичных клеточных линий рака слизистой оболочки органов ротовой полости к цисплатину. Современные проблемы науки и образования. 2022;5:78. [Zaikina E.V., Volovik V.G., Engibaryan M.A. et al. Sensitivity assessment of primary cell lines of oral mucosal cancer to cisplatin. Sovrem. Probl. Nauki Obrazovan. 2022;5:78 (In Russ.)]. Doi: 10.17513/spno.31932. EDN SBLLAA.
9. Klug C., Berzaczy D., Voracek M., Millesi W. Preoperative chemoradiotherapy in the management of oral cancer: a review. J. Craniomaxillofac. Surg. 2008;36(2):75–88. Doi: 10.1016/j.jcms.2007.06.007.
10. Eskander A., Dziegielewski P.T., Patel M.R., et al. Oral Cavity Cancer Surgical and Nodal Management: A Review From the American Head and Neck Society. JAMA. Otolaryngol. Head Neck Surg. 2024;150(2):172–8. Doi: 10.1001/jamaoto.2023.4049.
11. Seki M., Sano T., Ogawa M., et al. Relationship between histopathological therapeutic effect and prognosis in oral cancer patients after preoperative S-1 chemotherapy followed by surgery. Clin. Oral Investig. 2023;27(8):4817–26. Doi: 10.1007/s00784-023-05112-0.
12. Chang J.-H., Wu C.-C., Yuan K.S.-P., et al. Locoregionally recurrent head and neck squamous cell carcinoma: incidence, survival, prognostic factors, and treatment outcomes. Oncotarget. 2017;8:55600–12.
13. Wang W., Adeoye J., Thomson P., Choi S.W. Multiple tumour recurrence in oral, head and neck cancer: Characterising the patient journey. J. Oral Pathol. Med. 2021;50(10):979–84. Doi: 10.1111/jop.13182.
14. Bray F., Ferlay J., Soerjomataram I., et al. Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. CA Cancer J. Clin. 2018;68:394–424.
15. Cai Y., Xie Y., Zhang S., et al. Prediction of postoperative recurrence of oral cancer by artificial intelligence model: Multilayer perceptron. Head Neck. 2023;45(12):3053–66. Doi: 10.1002/hed.27533.
16. Marra A., Violati M., Broggio F., et al. Long-term disease-free survival in surgically-resected oral tongue cancer: a 10-year retrospective study. Acta Otorhinolaryngol. Ital. 2019;39:84–91.
17. Какурина Г.В., Кондакова И.В., Чойнзонов Е.Л. Постгеномные технологии в прогнозе метастазирования плоскоклеточных карцином головы и шеи. Российский биотерапевтический журнал. 2011;10(3):31–6. [Kakurina G.V., Kondakova I.V., Chojnzonov E.L. Post-genomic technologies in the prediction of metastasis in squamous cell carcinomas of the head and neck. Ros. Bioter. J. 2011;10(3):31–6 (In Russ.)].
18. Cervino G., Fiorillo L., Herford A.S., et al. Molecular biomarkers related to Oral carcinoma: clinical trial outcome evaluation in a literature review. Dis. Markers. 2019;8040361. Doi: 10.1155/2019/8040361.
19. Taneja N., Alam A., Patnaik R.S., et al. Understanding nanotechnology in the treatment of oral cancer: a comprehensive review. Crit. Rev. Ther. Drug Carrier Syst. 2021;38(6):1–48. Doi: 10.1615/CritRevTherDrugCarrierSyst.2021036437.
20. Geng Y., Liang Y., Xu W., Feng S., Feng Y., Wan M., Guan Y., Ni Y., Mao C. Application of Nanoformulations in the Treatment of Oral Cancer. Small. 2025 Nov;21(46):e08260. Doi: 10.1002/smll.202508260. Epub 2025 Oct 9. PMID: 41065130.
21. Nikkilä R., Tolonen S., Salo T., et al. Occupational Etiology of Oropharyngeal Cancer: A Literature Review. Int. J. Environ. Res. Public. Health. 2023;20(21):7020. Doi: 10.3390/ijerph20217020.
22. Furness S., Glenny A.M., Worthington H.V., et al. Interventions for the treatment of oral cavity and oropharyngeal cancer: chemotherapy. CSROC Expert Panel. Cochrane Database Syst. Rev. 2010;9:CD006386. Doi: 10.1002/14651858.
23. Scharner M.K., Owen J.M., Nguyen S.A., et al. Surgical versus non-surgical treatment of advanced oropharyngeal squamous cell carcinoma: a systematic review and meta-analysis. Head Neck. 2025;47(9):2486–98. Doi: 10.1002/hed.28167.

Поступила 12.05.2025

Получены положительные рецензии 10.10.25

Принята в печать 14.11.25

Received 12.05.2025

Positive reviews received 10.10.25

Accepted 14.11.25

Вклад авторов. Все авторы внесли эквивалентный вклад в написание статьи.

Contribution of the authors: All authors contributed equally to the writing of the article.

Статья подготовлена по результатам диссертационного исследования И.А. Бахромова на тему: «Прогнозирование исхода заболевания и ответа на химиолучевую терапию больных с плоскоклеточным раком орофарингеальной области с учетом уровня актин-связывающих белков».

This article is based on the results of I.A. Bakhrayev's dissertation research on the topic: "Predicting the disease outcome and response to chemoradiotherapy in patients with oropharyngeal squamous cell carcinoma based on the level of actin-binding proteins".

Информация об авторах:

Бахронов Исломбек Аслидинович – врач-онколог ОГАУЗ «Томский областной онкологический диспансер». Адрес: 634009 Томск, пр. Ленина, д. 115; тел.: 8 (3822) 909-500; e-mail: islom.fighter101@gmail.com. ORCID: 0009-0008-9122-4128

Кондакова Ирина Викторовна – д.м.н., профессор, заведующая лабораторией биохимии опухолей НИИ онкологии Томского НИМЦ. Адрес: 634050 Томск, пер. Кооперативный, д. 5; e-mail: kondakova@oncology.tomsk.ru. ORCID: 0000-0002-0947-8778

Какурина Гелена Валерьевна – д.м.н., старший научный сотрудник лаборатории биохимии опухолей НИИ онкологии Томского НИМЦ. Адрес: 634050 Томск, пер. Кооперативный, д. 5, доцент кафедры биохимии и молекулярной биологии с курсом клинической лабораторной диагностики; ФГБОУ ВО СибГМУ. Адрес: 634050 Томск, Московский тракт, д. 2; e-mail: kakurinagv@oncology.tomsk.ru. ORCID: 0000-0002-4506-9429

Середа Елена Евгеньевна – д.м.н., старший научный сотрудник лаборатории биохимии опухолей; НИИ онкологии Томского НИМЦ. Адрес: 634050 Томск, пер. Кооперативный, д. 5, доцент кафедры биохимии и молекулярной биологии с курсом клинической лабораторной диагностики ФГБОУ ВО СибГМУ. Адрес: 634050 Томск, Московский тракт, д. 2; e-mail: shashova7ssmu@gmail.com. ORCID: 0000-0002-7752-9346

Юнусова Наталья Валерьевна – д.м.н., главный научный сотрудник лаборатории биохимии опухолей НИИ онкологии Томского НИМЦ. Адрес: 634050 Томск, пер. Кооперативный, д. 5, профессор кафедры биохимии и молекулярной биологии с курсом клинической лабораторной диагностики ФГБОУ ВО СибГМУ. Адрес: 634050 Томск, Московский тракт, д. 2; e-mail: BochkarevaNV@oncology.tomsk.ru. ORCID: 0000-0003-4595-4177

Коршунов Дмитрий Афанасьевич – к.м.н., научный сотрудник лаборатории биохимии опухолей НИИ онкологии Томского НИМЦ. Адрес: 634050 Томск, пер. Кооперативный, д. 5; e-mail: ieved@ya.ru. ORCID: 0000-0002-1058-3882

Сиденко Евгения Александровна – к.м.н., младший научный сотрудник лаборатории биохимии опухолей НИИ онкологии Томского НИМЦ. Адрес: 634050 Томск, пер. Кооперативный, д. 5, доцент кафедры биохимии и молекулярной биологии с курсом клинической лабораторной диагностики ФГБОУ ВО СибГМУ. Адрес: 634050 Томск, Московский тракт, д. 2; e-mail: sidenkoevgeniyaaleksandrovna@gmail.com. ORCID: 0000-0001-5838-9459

Штин Валентин Игоревич – к.м.н., научный сотрудник отделения опухолей головы и шеи НИИ онкологии Томского НИМЦ. Адрес: 634050 Томск, пер. Кооперативный, д. 5; e-mail: shtin@yandex.ru. ORCID: 0000-0002-2774-6916

Кульбакин Денис Евгеньевич – д.м.н., заведующий отделением опухолей головы и шеи НИИ онкологии Томского НИМЦ. Адрес: 634050 Томск, пер. Кооперативный, д. 5; e-mail: kulbakin_d@mail.ru. ORCID: 0000-0003-3089-5047

Чойнзонов Евгений Лхамацыренович – д.м.н., профессор, академик РАН, директор НИИ онкологии Томского НИМЦ. Адрес: 634050 Томск, пер. Кооперативный, д. 5, заведующий кафедрой онкологии ФГБОУ ВО СибГМУ. Адрес: 634050 Томск, Московский тракт, д. 2; e-mail: choynzonov@mimc.ru. ORCID: 0000-0002-3651-0665.

Information about the authors:

Islombek A. Bakhronov – Oncologist, Regional State Autonomous Healthcare Institution «Tomsk Regional Oncology Dispensary». Address: 115 Lenina Ave.,

634009 Tomsk; e-mail: islom.fighter101@gmail.com. ORCID: 0009-0008-9122-4128

Irina V. Kondakova – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Laboratory of Tumor Biochemistry; Cancer Research Institute, Tomsk National Research Medical Center, Russian Academy of Sciences. Address: 5 Kooperativny lane, 634050 Tomsk; e-mail: kondakova@oncology.tomsk.ru. ORCID: 0000-0002-0947-8778

Gelena V. Kakurina – Doctor of Medical Sciences, Senior Researcher, Laboratory of Tumor Biochemistry, Cancer Research Institute, Tomsk National Research Medical Center, Russian Academy of Sciences. Address: 5 Kooperativny lane, 634050 Tomsk; Associate Professor, Department of Biochemistry and Molecular Biology with a Course in Clinical Laboratory Diagnostics; Siberian State Medical University. Address: 2 Moskovsky Trakt, 634050 Tomsk; e-mail: kakurinagv@oncology.tomsk.ru. ORCID: 0000-0002-4506-9429

Elena E. Sereda – Doctor of Medical Sciences, Senior Researcher, Laboratory of Tumor Biochemistry, Cancer Research Institute, Tomsk National Research Medical Center, Russian Academy of Sciences. Address: 5 Kooperativny lane, 634050 Tomsk; Associate Professor, Department of Biochemistry and Molecular Biology with a Course in Clinical Laboratory Diagnostics; Siberian State Medical University. Address: 2 Moskovsky Trakt, 634050 Tomsk; e-mail: shashova7ssmu@gmail.com. ORCID: 0000-0002-7752-9346

Natalya V. Yunusova – Doctor of Medical Sciences, Chief Researcher, Laboratory of Tumor Biochemistry, Cancer Research Institute, Tomsk National Research Medical Center, Russian Academy of Sciences. Address: 5 Kooperativny lane, 634050 Tomsk; Professor, Department of Biochemistry and Molecular Biology with a Course in Clinical Laboratory Diagnostics, Siberian State Medical University. Address: 2 Moskovsky Trakt, 634050 Tomsk; e-mail: BochkarevaNV@oncology.tomsk.ru. ORCID: 0000-0003-4595-4177

Dmitry A. Korshunov – Candidate of Medical Sciences, Researcher, Laboratory of Tumor Biochemistry, Cancer Research Institute, Tomsk National Research Medical Center, Russian Academy of Sciences. Address: 5 Kooperativny lane, 634050 Tomsk; e-mail: ieved@ya.ru. ORCID: 0000-0002-1058-3882

Evgeniya A. Sidenko – Candidate of Medical Sciences, Junior Researcher, Laboratory of Tumor Biochemistry, Cancer Research Institute, Tomsk National Research Medical Center, Russian Academy of Sciences. Address: 5 Kooperativny lane, 634050 Tomsk; Associate Professor, Department of Biochemistry and Molecular Biology with a Course in Clinical Laboratory Diagnostics; Siberian State Medical University. Address: 2 Moskovsky Trakt, 634050 Tomsk; e-mail: sidenkoevgeniyaaleksandrovna@gmail.com. ORCID: 0000-0001-5838-9459

Valentin I. Shtin – Candidate of Medical Sciences, Researcher at the Department of Head and Neck Tumors, Cancer Research Institute, Tomsk National Research Medical Center, Russian Academy of Sciences. Address: 5 Kooperativny lane, 634050 Tomsk; e-mail: shtin@yandex.ru. ORCID: 0000-0002-2774-6916

Denis E. Kulbakin – Doctor of Medical Sciences, Head of the Department of Head and Neck Tumors, Cancer Research Institute, Tomsk National Research Medical Center, Russian Academy of Sciences. Address: 5 Kooperativny lane, 634050 Tomsk; e-mail: kulbakin_d@mail.ru. ORCID: 0000-0003-3089-5047

Evgeny L. Choyznov – Doctor of Medical Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Director of the Cancer Research Institute, Tomsk National Research Medical Center, Russian Academy of Sciences. Address: 5 Kooperativny lane, 634050 Tomsk; Head of the Department of Oncology; Siberian State Medical University. Address: 2 Moskovsky Trakt, 634050 Tomsk; e-mail: choynzonov@mimc.ru. ORCID: 0000-0002-3651-0665

© Team of authors, 2025 / ©Коллектив авторов, 2025
 3.1.3. Otorhinolaryngology / 3.1.3. Оториноларингология

Fibrolipoma of the nasal cavity and nasopharynx

I.S. Fetisov ^{1,2}, A.G. Abdullaev ¹, V.V. Reshetin ³, N.S. Grachev ⁴, I.N. Vorozhtsov ⁴

¹Medical Institute of Continuing Education, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Russian Biotechnological University" (ROSBIOOTECH University), Moscow, Russia

²FBHI Hospital for War Veterans No. 2 of the Moscow City Healthcare Department, Moscow, Russia

³FBHI MR Dolgoprudny Central City Hospital, Dolgoprudny, Russia

⁴FSBI Dmitry Rogachev National Medical Research Center for Children's Hematology, Oncology and Immunology of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

Contacts: Ivan Sergeyevich Fetisov – e-mail: fetisovis@zdrav.mos.ru

Фибролипома полости носа и носоглотки

И.С. Фетисов ^{1,2}, А.Г. Абдуллаев ¹, В.В. Решетин ³, Н.С. Грачев ⁴, И.Н. Ворожцов ⁴

¹Медицинский институт непрерывного образования ФГБОУ ВО «РОСБИОТЕХ», Москва, Россия

²ГБУЗ «Госпиталь для ветеранов войн №2 ДЗМ», Москва, Россия

³ГБУЗ МО «Долгопруденская больница», г. Долгопрудный, Россия

⁴ФГБУ «НМИЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева» Минздрава России, Москва, Россия

Контакты: Фетисов Иван Сергеевич – e-mail: fetisovis@zdrav.mos.ru

鼻腔及鼻咽部纤维脂肪瘤

I.S. Fetisov ^{1,2}, A.G. Abdullaev ¹, V.V. Reshetin ³, N.S. Grachev ⁴, I.N. Vorozhtsov ⁴

¹俄罗斯联邦国家预算高等教育机构“俄罗斯生物技术大学” (ROSBIOOTECH University) 继续医学教育学院, 莫斯科, 俄罗斯

²俄罗斯莫斯科市卫生局所属老战士第二医院, 莫斯科, 俄罗斯

³俄罗斯联邦国家预算医疗机构“多尔戈普руд内市中央医院”, 多尔戈普руд内, 俄罗斯

⁴俄罗斯联邦卫生部联邦国家预算机构“Dmitry Rogachev 国家儿童血液肿瘤和免疫学医学研究中心”, 莫斯科, 俄罗斯

联系人: Ivan Sergeyevich Fetisov — e-mail: fetisovis@zdrav.mos.ru

Lipoma is a benign, slow-growing tumor consisting of mature fat cells (adipocytes). Fibrolipomas are a rare subtype of lipomas and account for 1.6% of lipomas in the facial area. Lipomas in the nasal cavity are extremely rare, and only a few cases have been described in the literature, of which only five cases of nasopharyngeal fibrolipomas have been described.

Clinical case. A 67-year-old patient was diagnosed with a mass emerging from the posterior sections of the nasal septum and obstructing the nasopharynx. Endonasal removal of the mass was performed. Histological examination revealed a fibrolipoma. One month after surgery, there were no signs of recurrence. Fibrolipoma in an adult male originating from the posterior nasal septum has not been described in the world literature.

Keywords: fibrolipoma, lipoma, nasopharyngeal tumor, nasal septum tumor, otorhinolaryngology

Conflict of interest. The authors declare that there is no conflict of interest.

Funding. The study has not received any funding.

For citation: Fetisov I.S., Abdullaev A.G., Reshetin V.V., Grachev N.S., Vorozhtsov I.N. Fibrolipoma of the nasal cavity and nasopharynx. Head and neck. Head and Neck. Russian Journal. 2025;13(4):152–155

Doi: 10.25792/HN.2025.13.4.152-155

The authors are responsible for the originality of the data presented and the possibility of publishing illustrative material – tables, drawings, photographs of patients.

Липома – доброкачественное, медленно растущее новообразование, состоящее из зрелых жировых клеток (адипоцитов). Фибролипомы – редкий подтип липом и составляют 1,6% липом области лица. Липомы в полости носа встречаются крайне редко и в литературе описано несколько случаев, из них случаев фибролипом носоглотки описано всего 5.

Клинический случай. У пациента 67 лет выявлено новообразование, исходящее из задних отделов перегородки носа и перекрывающее носоглотку. Произведено эндоназальное удаление новообразования. При гистологическом исследовании выявлено, что это фибролипома. Через месяц после операции признаков повторного роста новообразования не выявлено. Фибролипома у взрослого мужчины, исходящая из задних отделов перегородки носа, в мировой литературе не описана.

Ключевые слова: фибролипома, липома, новообразование носоглотки, новообразование перегородки носа, оtorиноларингология

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Работа выполнена без спонсорской поддержки.

Для цитирования: Фетисов И.С., Абдуллаев А.Г., Решетин В.В., Грачев Н.С., Ворожцов И.Н. Фибролипома полости носа и носоглотки. Head and neck. Голова и шея. Российский журнал. 2025;13(4):152–155

Doi: 10.25792/HN.2025.13.4.152-155

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

脂肪瘤是一种由成熟脂肪细胞（脂肪细胞）构成的良性、缓慢生长的肿瘤。纤维脂肪瘤是脂肪瘤罕见的一个亚型，在面部脂肪瘤中约占 1.6%。鼻腔内脂肪瘤极为罕见，文献中仅有少数病例报道，其中鼻咽部纤维脂肪瘤仅有 5 例。

临床病例：一名 67 岁患者被发现有一自鼻中隔后部突出的占位性病变，阻塞鼻咽腔。采用经鼻内入路切除该肿瘤。组织学检查证实为纤维脂肪瘤。术后 1 个月随访未见复发征象。来源于成年男性鼻中隔后部的纤维脂肪瘤此前在世界文献中尚无报道。

关键词：纤维脂肪瘤，脂肪瘤，鼻咽部肿瘤，鼻中隔肿瘤，耳鼻咽喉科

利益冲突：作者声明无利益冲突。

经费支持：本研究未获得任何经费资助。

引用格式：Fetisov I.S., Abdullaev A.G., Reshetin V.V., Grachev N.S., Vorozhtsov I.N. Fibrolipoma of the nasal cavity and nasopharynx. Head and neck. Head and Neck. Russian Journal. 2025;13(4):152–155

Doi: 10.25792/HN.2025.13.4.152-155

作者对所呈现数据的原创性以及发表插图材料（表格、图示、患者照片）的可能性负责。

Липома – доброкачественное, медленно растущее новообразование, состоящее из зрелых жировых клеток (адипоцитов). Существуют различные гистологические подтипы липом: простая липома, фибролипома, внутримышечная липома, липома слюнных желез, веретеноклеточную липома, ангиолипома и миксомидная липома [1, 2]. Частота возникновения липом составляет около 1–4% от всех доброкачественных поражений полости рта и челюстно-лицевой области, при этом распространенность составляет около 0,0002% [3]. Причины развития липом и фибролипом точно не установлены. Некоторые исследования указывают на генетическую связь. Также имеются данные о влиянии травматического воздействия на мягкие ткани [4]. В настоящее время наиболее вероятная этиология липомы включает наследственную, жировую дегенерацию, гормональную основу, травму, метаплазию мышц и липобластическое гнездовое происхождение эмбриональных клеток. Также есть публикации, что они возникают из-за перестройки хромосом 12q, 13q и 6p [5].

Фибролипома – один из подтипов липом, характеризуется прорастанием жировой ткани коллагеновыми волокнами. Фибролипомы – редкий подтип липом и составляют 1,6% липом области лица [6]. На сегодняшний день в литературе можно найти описание около 450 случаев фибролипом, из них лишь 25 – это фибролипомы области лица и головы. Впервые упомянул фибролипому области лица L.W.Rose в 1906 г. [7]. Липомы в полости носа встречаются крайне редко, и в литературе описано несколько случаев [8], из них случаев фибролипом носоглотки – всего 5 [9–13].

Клинический случай

Пациент Л., 67 лет, поступил в Госпиталь ветеранов войн №2 с жалобами на затруднение носового дыхания через левую половину носа. Из анамнеза было известно, что жалобы беспокоят около полугода. Пациент проходил обследование у врача-оториноларинголога в поликлинике, который при осмотре обнаружил новообразование в левой половине полости носа. При проведении компьютерной томографии (КТ) околоносовых пазух подтверждено наличие новообразования носоглотки, при этом околоносовые пазухи были без патологических изменений (рис. 1–3).

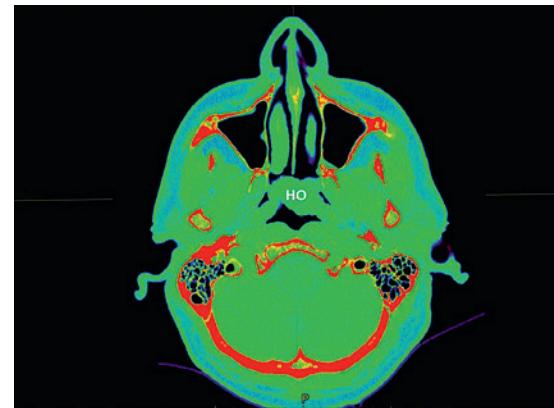


Рис. 1. КТ головы пациента Л., 67 лет в аксиальной проекции
НО – новообразование носоглотки.

Fig. 1. Head CT scan of patient L., 67 years old, axial plane.
NT – nasopharyngeal tumor.

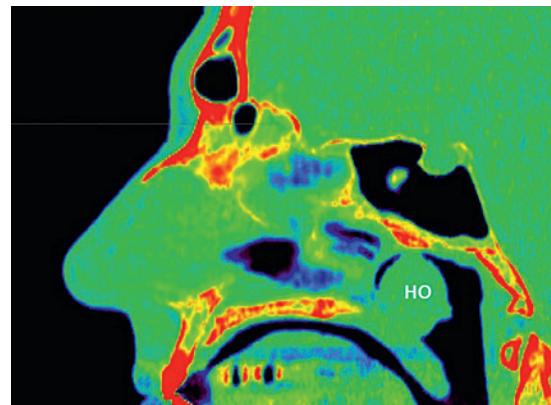


Рис. 2. КТ головы пациента Л., 67 лет в сагиттальной проекции
НО – новообразование носоглотки.

Fig. 2. Head CT scan of patient L., 67 years old, sagittal plane.
NT – nasopharyngeal tumor.

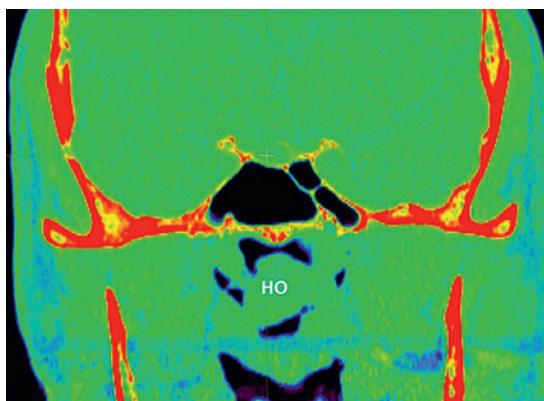


Рис. 3. КТ головы пациента Л., 67 лет во фронтальной проекции
НО – новообразование носоглотки.

Fig. 3. Head CT scan of patient L., 67 years old, frontal plane.
NT – nasopharyngeal tumor.

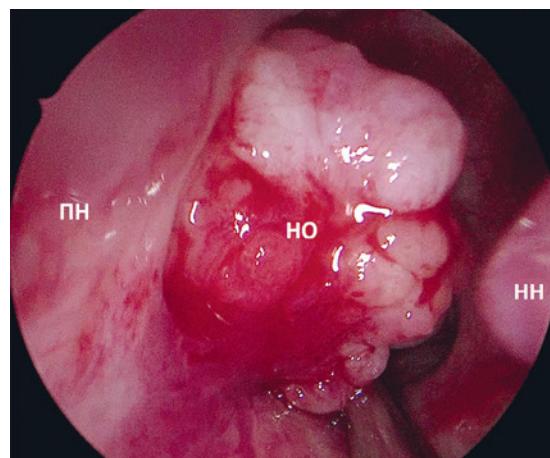


Рис. 4. Вид фибролипомы носа и носоглотки при эндоскопическом осмотре полости носа через левую половину
НО – новообразование носоглотки, ПН – перегородка носа.

Fig. 4. View of fibrolipoma of the nose and nasopharynx during endoscopic examination of the nasal cavity through the left half
NT – nasopharyngeal tumor, NS – nasal septum, IT – inferior turbinate.

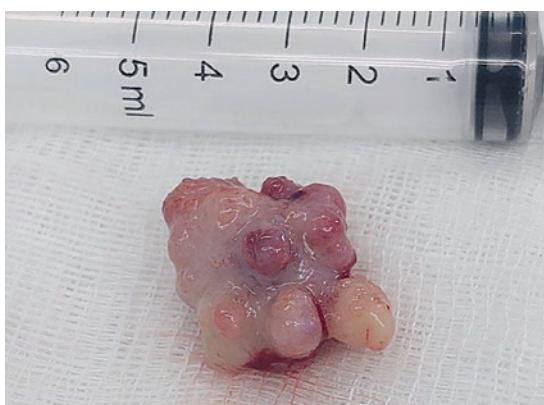


Рис. 5. Вид удаленной фибролипомы носа и носоглотки
Fig. 5. View of the removed fibrolipoma of the nose and nasopharynx

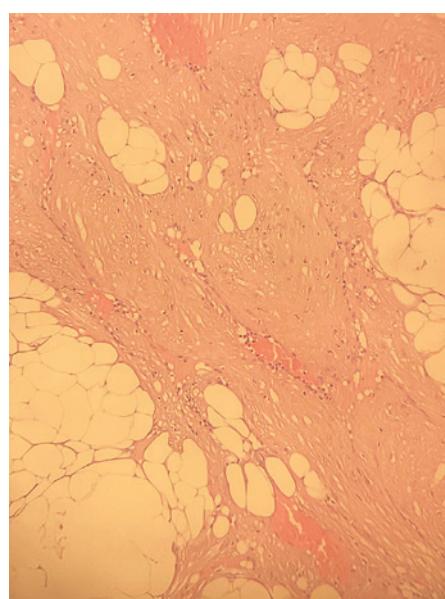


Рис. 6. Микроскопическая картина фибролипомы (ув. x200).
Окраска гематоксилином и эозином.

Fig. 6. Microscopic image of fibrolipoma (magnification x200).
Hematoxylin and eosin staining.

Из анамнеза жизни. Пациент страдает хроническими заболеваниями: гипертоническая болезнь, узловой зоб, ревматоидный артрит. При объективном осмотре состояние пациента удовлетворительное, сознание ясное. Оториноларингологический статус: форма носа не изменена, носовое дыхание затруднено слева. Пальпация в проекции околоносовых пазух безболезненна. Слизистая оболочка полости носа розовая, умеренно влажная. В носовых ходах скучное слизистое отделяемое. Носовая перегородка незначительно смещена. При эндоскопическом исследовании полости носа в задних отделах общего носового хода слева визуализируется новообразование с розовой гладкой поверхностью, полностью перекрывающее просвет хоаны, при этом выявить место его прикрепления не удалось (рис. 4).

В плановом порядке после предоперационного обследования была проведена операция: эндоназальное удаление новообразования полости носа. Под эндотрахеальным наркозом, под контролем эндоскопа 0 градусов выявлено бугристое образование слева, исходящее от заднего отдела носовой перегородки, закрывающее полость носоглотки, перекрывающее хоаны и устья слуховых труб. Новообразование удалено при помощи щипцов и электрокоагуляции. Кровоточивость умеренная. Кровопотеря незначительная. В носоглотку установлена гемостатическая губка. Материал взят на гистологическое (прижизненное паталого-анатомическое) исследование.

Макропрепарат (рис. 5): округлое образование с крупнобугристой поверхностью 2,5x2,0x2,0 см, на разрезе серо-розового цвета, плотноэластической консистенции

Микроскопическое описание (рис. 6): фрагменты полиповидного образования, частично покрытого респираторным эпителием, местами уплощенным, многослойным плоским. Отмечаются участки изъязвления, покрытые фибринозными наложениями. Субъэпителиально хаотично расположенные утолщенные пучки коллагеновых волокон, расширенные полнокровные сосуды, а в центральных отделах – элементы жировой ткани, построенной из типичных адипоцитов. Воспалительная инфильтрация представлена преимущественно лимфоцитами, макрофагами.

Послеоперационный период протекал благоприятно. Пациент выписан из стационара на следующий день после операции. В течение недели после выписки местно получал сложные капли, физиологический раствор солей, орошение полости носа и антибиотикотерапию в течение 7 дней. Носовое дыхание восстановилось в течение недели. При контрольном осмотре через месяц после операции при эндоскопическом исследовании полости носа под местной анестезией носовое дыхание свободное. Слизистая оболочка носа и носоглотки розовая, влажная, признаки продолженного роста новообразования не выявлены.

Заключение

Мы не нашли в мировой литературе клинического наблюдения фибролипомы полости носа и носоглотки, которое было бы похоже на наше. Аналогичный нашему клиническому наблюдению случай был описан K. Takasaki в 2000 г. у девушки [14], но в том случае была обычна липома. Представленный случай интересен тем, что фибролипома, исходящая из задних отделов перегородки носа и перекрывающая носоглотку, в литературе не описана.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Fletcher C.D.M., Unni K.K., Mertens F. *Adipocytic tumors. In: Pathology and genetics: tumours of soft tissue and bone. World Health Organization classification of tumours*. Lyon, France: IARCPress; 2002. P. 9–46.
2. Studart-Soares E.C., Costa F.W., Sousa F.B., et al. *Oral lipomas in a Brazilian population: a 10-year study and analysis of 450 cases reported in the literature*. *Med. Oral Patol. Oral Cir. Bucal*. 2010;15:691–6.
3. Devi A.N., Sowbhagy M.B., Balaji P., Kumar T.S. *An uncommon case of fibrolipoma*. *Indian J. Dent. Res.* 2017;28(6):699–701.
4. Charifa A., Azmat C.E., Badri T. *Lipoma Pathology*. In: *StatPearls. StatPearls Publishing, Treasure Island (FL)* 2023.
5. Jo S., Vivek V., Nair B.J., Alex V.B. *A slow growing ambiguous soft tissue swelling of buccal mucosa. A diagnostic melee*. *Int. J. Adv. Health Sci.* 2015;2:5–9.
6. Jung S.N., Shin J.W., Kwon H., et al. *Fibrolipoma of the tip of the nose*. *J. Craniofac. Surg.* 2009;20(2):555–6.
7. Rose L.W. *Fibrolipoma of Jaw and Neck*. *Ann. Surg.* 1906;43(4):500–1.
8. Ozturk M., Ila K., Kara A., Iseri M. *Fibrolipoma of the nasal septum; report of the first case*. *J. Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2013;42(1):11.
9. Lee J.H., Oh D.H. *Fibrolipoma in an Unusual Location: The Nasopharynx. Ear. Nose Throat J.* 2019;98(2):66–7.
10. Puri N.D., Vaid A., Sawhney K.L. *Fibrolipoma of the nasopharynx*. *J. Indian Med. Assoc.* 1979;72(9):215–6.
11. Thakur J.S., Saluja M., Sharma D.R., Mohindroo N.K. *Fibrolipoma of the eustachian ostium*. *BMJ. Case Rep.* 2013;2013.
12. Wang G., Wu C., Wang Y., Dai J. *A girl with a giant fibrolipoma in her thoracic cavity: a rare case report*. *J. Med. Case Rep.* 2019;13(1):140.
13. Kitaigorodsky A.P. *Fibrolipoma of the nasopharynx in a one-month-old child*. *Vestnik Otorinolaringologii*. 1988;1:68–69. [Китайгородский А.П. Фибролипома носоглотки у ребенка в возрасте одного месяца. Вестник оториноларингологии. 1988;1:68–69. (In Russ.)]
14. Takasaki K., Yano H., Hayashi T., Kobayashi T. *Nasal lipoma*. *J. Laryngol. Otol.* 2000;114(03).

Поступила 16.08.2025

Получены положительные рецензии 01.08.25

Принята в печать 24.10.25

Received 16.08.2025

Positive reviews received 01.08.25

Accepted 24.10.25

Вклад авторов: Н.С. Грачев, И.С. Фетисов – концепция и дизайн клинического случая. И.С. Фетисов, В.В. Решетин, А.Г. Абдуллаев – сбор и обработка материала. И.С. Фетисов, А.Г. Абдуллаев – написание текста. Н.С. Грачев, И.Н. Ворожцов – редактирование.

Contribution of the authors: N.S. Grachev, I.S. Fetisov – concept and design of the clinical case. I.S. Fetisov, V.V. Reshetin, A.G. Abdullaev – collection and processing of material. I.S. Fetisov, A.G. Abdullaev – writing of the text. N.S. Grachev, I.N. Vorozhtsov – editing.

Информация об авторах:

Фетисов Иван Сергеевич – к.м.н., доцент кафедры оториноларингологии медицинского института непрерывного образования ФГБОУ ВО «РОСБИОТЕХ». Адрес: 125080, Москва, Волоколамское ш., д. 11, заведующий отделением оториноларингологии ГБУЗ «ГВВ№2 ДЗМ». Адрес: Москва, Волгоградский проспект, д. 168; e-mail: fetisovis@zdrav.mos.ru, ORCID 0009-0007-5824-0129.

Абдуллаев Абсалутин Гафарович – аспирант кафедры оториноларингологии МИНО ФГБУ ВО «РОСБИОТЕХ». Адрес: 125080, Москва, Волоколамское ш., д. 11, e-mail: absaludin.abdullaev@mail.ru, ORCID: 0009-0008-2188-0584

Решетин Владимир Владимирович – заведующий патологанатомическим отделением ГБУЗ МО «Долгопруденская больница». Адрес: 141704, Московская область, г. Долгопрудный, ул. Павлова, д. 2. e-mail: reshetin2016@mail.ru, ORCID: 0009-0002-7620-7561

Грачев Николай Сергеевич – д.м.н., профессор генеральный директор ФГБУ «НМИЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева» Минздрава России. Адрес: 117198, Москва, ул. Саморы Машела, д. 1; e-mail: nick-grachev@yandex.ru, ORCID 0000-0002-4451-3233

Ворожцов Игорь Николаевич – к.м.н., заведующий отделением детской онкологии, хирургии головы и шеи и нейрохирургии ФГБУ «НМИЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева» Минздрава России. Адрес: 117198, Москва, ул. Саморы Машела, д. 1; email: dr.vorozhtsov@gmail.com, ORCID: 0000-0002-3932-6257

Information about the authors:

Ivan Sergeevich Fetisov – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Otorhinolaryngology, Medical Institute of Continuing Education, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Russian Biotechnological University” (ROSBIOTECH University). Address: 11 Volokolamskoe Shosse, 125080 Moscow, Head of the Department of Otorhinolaryngology, FBHI Hospital for War Veterans No. 2 of the Moscow City Healthcare Department. Address: 168 Volgogradsky Prospekt, Moscow; e-mail: fetisovis@zdrav.mos.ru, ORCID 0009-0007-5824-0129.

Absalutin Gafarovich Abdullaev – Postgraduate Student, Department of Otorhinolaryngology, M Medical Institute of Continuing Education, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Russian Biotechnological University” (ROSBIOTECH University). Address: 11 Volokolamskoe Shosse, 125080 Moscow, e-mail: absaludin.abdullaev@mail.ru, ORCID: 0009-0008-2188-0584

Vladimir Vladimirovich Reshetin – Head of the Pathology Department, FBHI MR Dolgoprudny Central City Hospital. Address: 2 Pavlova St., 141704 Dolgoprudny, Moscow Region. e-mail: reshetin2016@mail.ru, ORCID: 0009-0002-7620-7561 Nikolay Sergeevich Grachev – Doctor of Medical Sciences, Professor, General Director of the FSBI Dmitry Rogachev National Medical Research Center for Children’s Hematology, Oncology and Immunology of the Ministry of Health of the Russian Federation. Address: 1 Samory Mashela Street, 117198 Moscow; e-mail: nick-grachev@yandex.ru, ORCID 0000-0002-4451-3233

Igor Nikolaevich Vorozhtsov – Candidate of Medical Sciences, Head of the Department of Pediatric Oncology, Head and Neck Surgery, and Neurosurgery, FSBI Dmitry Rogachev National Medical Research Center for Children’s Hematology, Oncology and Immunology of the Ministry of Health of the Russian Federation. Address: 1 Samory Mashela Street, 117198 Moscow; email: dr.vorozhtsov@gmail.com, ORCID: 0000-0002-3932-6257

© Team of authors, 2025 / ©Коллектив авторов, 2025
 3.1.2. Maxillofacial surgery / 3.1.2. Челюстно-лицевая хирургия

The use of decompression in the treatment of patients with cystic lesions of the mandible

A.I. Lafishev, S.G. Bulat, S.B. Butsan

Central Research Institute of Dentistry and Maxillofacial Surgery, Moscow, Russia
 Contacts: Bulat Sergey Georgievich – e-mail: libra3000@mail.ru

Применение декомпрессии при лечении пациентов с кистозными поражениями нижней челюсти

А.И. Лафишев, С.Г. Булат, С.Б. Бусан

ФГБУ Национальный медицинский исследовательский центр «Центральный научно-исследовательский институт стоматологии и челюстно-лицевой хирургии» Минздрава РФ, Москва, Россия
 Контакты: Булат Сергей Георгиевич – e-mail: libra3000@mail.ru

下颌骨囊性病变患者治疗中的减压术应用

A.I. Lafishev, S.G. Bulat, S.B. Butsan

口腔颌面外科与牙科学中央研究所（莫斯科，俄罗斯）
 联系人：Bulat Sergey Georgievich – e-mail: libra3000@mail.ru

Cystic lesions of the jaws, including cysts and cystic neoplasms, are one of the most common pathologies of the maxillofacial region. Reaching large sizes, they present serious difficulties in the treatment of patients, due to the involvement of important anatomical structures in the pathological process, which increases the risk of permanent complications occurrence, such as sensitivity disorders, loss of teeth, orosinus and oronasal communications, pathological fracture of the jaw, formation of defects and deformations of the maxillofacial region.

The method of decompression for the treatment of patients with cystic lesions of the jaws consists in creation of an artificial fistulous passage between the cystic cavity and the external environment by inserting a drainage tube into it. Its main goal is to reduce the volume of the cystic cavity, which allows maintaining the viability of the teeth involved in the pathological process, as well as the integrity of important, adjacent anatomical structures, with a decrease in the risk of postoperative complications.

The article presents the protocol and results of the use of decompression as the first stage of treatment of three patients with large mandibular cystic lesions – odontogenic keratocyst, follicular cyst and unicystic ameloblastoma, followed by the second stage cystectomy after decompression was completed. Due to the regeneration of cortical and trabecular bone tissue, restitution of the mandibular canal walls, after 9-11 months of decompression, it was possible to reduce the invasiveness of the second surgery and the associated risks of a pathological fracture of the mandible, impaired sensitivity in the zone of innervation of the lower alveolar nerve, and also maintain viability of the teeth with roots closely adjacent to or located in the cystic cavity.

Decompression can be used as a single-stage, conservative surgical treatment, or in combination with subsequent cystectomy in the treatment of patients with cystic lesions of the jaws. In cases of aggressive lesions, it is recommended to perform the second, radical stage of surgical treatment. The method is recommended for: extensive cystic lesions of the jaws; lesions located in close proximity or adjacent to the mandibular canal, the base of the lower jaw, the maxillary sinus, the orbit, the nasal cavity, the apices of the roots of the teeth; cystic lesions in children and the elderly, in order to reduce the trauma and volume of surgery.

Keywords: decompression, cystostomy, cystectomy, enucleation, radicular cyst, follicular cyst, keratocyst, ameloblastoma, mandible, jaw fracture

Conflict of interest. The authors declare that there is no conflict of interest.

Funding. This research received no specific grant from any funding agency in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

For citation: Lafishev A.I., Bulat S.G., Butsan S.B. The use of decompression in the treatment of patients with cystic lesions of the mandible. Head and neck. Head and Neck. Russian Journal. 2025;13(4):156–163

Doi: 10.25792/HN.2025.13.4.156-163

The authors are responsible for the originality of the data presented and the possibility of publishing illustrative material – tables, drawings, photographs of patients.

Кистозные поражения верхней и нижней челюстей, включающие кисты и кистозные новообразования, являются одними из часто встречающихся патологий челюстно-лицевой области. Достигая больших размеров, они представляют серьезные сложности в лечении пациентов ввиду вовлечения в патологический процесс важных анатомических структур, что увеличивает риски возникновения постоянных осложнений, таких как нарушения чувствительности, потеря зубов, оро-синусальные и оро-назальные сообщения, патологический перелом челюсти, образование дефектов и деформаций челюстно-лицевой области.

Метод декомпрессии для лечения пациентов с кистозными поражениями челюстей заключается в создании искусственного свищевого хода между кистозной полостью и наружной средой путем введения в нее дренажной трубки. Главной его задачей является уменьшение размеров кистозной полости, что позволяет сохранить жизнеспособность вовлеченных в патологический процесс зубов, а также целостность важных прилегающих анатомических структур с уменьшением риска возникновения послеоперационных осложнений.

Клинические случаи. В статье представлены протокол и результаты применения декомпрессии в качестве первого этапа лечения трех пациентов с объемными кистозными поражениями нижней челюсти (НЧ) – одонтогенной кератокистой, фолликулярной кистой и монокистозной формой амелобластомы, с последующим выполнением второго этапа – цистэктомии после завершения декомпрессии. Благодаря регенерации кортикальной и трабекулярной костной ткани, восстановлению стенок нижнечелюстного канала, спустя 9–11 месяцев после декомпрессии удалось снизить инвазивность второй операции и связанные с ней риски возникновения патологического перелома НЧ, нарушения чувствительности в зоне иннервации нижнего альвеолярного нерва, а также сохранить жизнеспособность зубов с корнями, тесно прилегающими и находящимися непосредственно в кистозной полости.

Заключение. Декомпрессия может быть использована в качестве одноэтапного, консервативного хирургического метода лечения либо в сочетании с последующей цистэктомией при лечении пациентов с кистозными поражениями челюстей. При агрессивных поражениях челюстей рекомендовано выполнение второго, радикального этапа хирургического лечения. Метод рекомендуется применять при обширных кистозных поражениях челюстей; поражениях, находящихся в непосредственной близости или прилегающих к нижнечелюстному каналу, основанию НЧ, верхнечелюстной пазухе, глазнице, полости носа, верхушкам корней зубов; кистозных поражениях у детей и лиц преклонного возраста с целью снижения травматичности и объема хирургического вмешательства.

Ключевые слова: декомпрессия, цистостомия, цистэктомия, энуклеация, радикулярная киста, фолликулярная киста, кератокиста, амелобластома, нижняя челюсть, перелом челюсти

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Аналитическая работа выполнена за счет собственных источников авторов.

Для цитирования: Лафишев А.И., Булат С.Г., Буцан С.Б. Применение декомпрессии при лечении пациентов с кистозными поражениями нижней челюсти. Head and neck. Голова и шея. Российский журнал. 2025;13(4):156–163

Doi: 10.25792/HN.2025.13.4.156-163

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

颌骨囊性病变（包括囊肿及囊性肿瘤）是颌面部常见病变之一。当病灶较大时，因累及重要解剖结构，给治疗带来严重困难，并增加永久性并发症的风险，如感觉障碍、牙齿脱落、口鼻或口窦瘘、病理性下颌骨骨折以及颌面部缺损与畸形的形成。减压术治疗颌骨囊性病变的原理是在囊腔与外界之间建立人工瘘道，置入引流管，以减少囊腔体积，从而维持病灶相关牙齿的活力，保持邻近重要解剖结构的完整，降低术后并发症风险。

本文介绍了减压术作为治疗大型下颌骨囊性病变首阶段手术的操作流程与结果。三例患者分别诊断为牙源性角化囊肿、滤泡性囊肿和单囊型成釉细胞瘤，减压9–11个月后观察到皮质骨和松质骨再生，下颌管壁得以恢复。此后实施第二阶段囊肿切除术。由于骨组织重建，能够降低第二阶段手术的创伤性及下颌骨病理性骨折风险，避免下牙槽神经支配区感觉障碍，并保持与囊腔毗邻或进入囊腔的牙齿活力。

减压术可作为单阶段保守性外科治疗，也可与后续囊肿切除术结合使用，治疗颌骨囊性病变。在病变侵袭性较高的情况下，建议分期实施第二阶段根治性手术。该方法适用于范围广泛的颌骨囊性病变、邻近下颌管、下颌骨基底、上颌窦、眶腔、鼻腔或牙根尖的病灶，以及儿童或老年患者，以减少手术创伤和手术范围。

关键词：减压术，囊造口术，囊肿切除术，剥除术，根尖囊肿，滤泡性囊肿，角化囊肿，成釉细胞瘤，下颌骨，颌骨骨折

利益冲突：作者声明无利益冲突。

经费来源：本研究未获得任何资助。

引用格式: **Lafishev A.I., Bulat S.G., Butsan S.B. The use of decompression in the treatment of patients with cystic lesions of the mandible. Head and neck. Head and Neck. Russian Journal. 2025;13(4):156–163**

Doi: **10.25792/HN.2025.13.4.156-163**

作者对所呈现数据的原创性以及发表插图材料（表格、图示、患者照片）的可能性负责。

Введение

Кистозные поражения верхней и нижней челюстей, включающие кисты и кистозные новообразования, являются одними из наиболее частых патологий поражающих челюстно-лицевую область [1–7].

Достигая больших размеров, они представляют серьезные сложности в лечении пациентов ввиду вовлечения в патологический процесс важных анатомических структур [8–10]. Лечение при небольших кистозных поражениях представляется сравнительно легким и безопасным и чаще всего включает цистэктомию без риска повреждения прилегающих анатомических образований. Лечение при объемных поражениях челюстей является более сложной задачей, с более высоким риском возникновения постоянных осложнений [11].

Известно, что повышение внутрикистозного давления жидкости приводит к увеличению размеров поражения [12]. Рост давления является следствием десквамации эпителиальных клеток, составляющих оболочку кисты, с последующим высвобождением их внутриклеточного состава в кистозную полость. Это приводит к повышению осмотического давления, что в результате вызывает рост внутрикистозного гидростатического давления и, соответственно, увеличению размеров кистозного поражения. Активный воспалительный процесс, происходящий в оболочке кисты, также играет важную роль в ее росте и резорбции прилегающей костной ткани [13].

Метод декомпрессии, предложенный Е.Н. Thomas в 1947 г. для лечения пациентов с кистозными поражениями челюстей, заключается в создании искусственного свищевого хода между кистозной полостью и наружной средой путем введения в нее дренажной трубы. Главной задачей метода является постепенное уменьшение кистозной полости, что позволяет сохранить жизнеспособность вовлеченных в патологический процесс зубов, а также целостность важных, прилегающих сосудисто-нервных структур с уменьшением риска возникновения ряда послеоперационных осложнений [14].

Клинический случай 1

Пациентка 61 года обратилась в клинику челюстно-лицевой хирургии ФГБУ НМИЦ «ЦНИИСиЧЛХ» Минздрава РФ с жалобами на наличие новообразования и смещение зубов в области нижней челюсти (НЧ) справа. Появление новообразования отметила около 4 месяцев назад. Госпитализирована в клинику челюстно-лицевой хирургии ФГБУ НМИЦ «ЦНИИСиЧЛХ» Минздрава РФ с диагнозом «Кератокиста переднего и бокового отделов тела НЧ справа».

С целью предоперационной подготовки пациентка была обследована. На предоставленной конусно-лучевой компьютерной томограмме (КЛКТ) челюстей отмечено наличие кистозного

поражения с четкими ровными контурами в области подбородочного и бокового отделов тела НЧ справа, с деформацией тела челюсти и вздутием кортикальной пластины с ее смещением в вестибулярную и язычную стороны. Отмечено смещение корней зубов 43 и 44, тесное прилегание корней зубов 32, 31, 41, 42, 43, 44, 45 к кистозной полости. По данным электроодонтометрии (ЭОМ), зубы 32, 31, 41, 42, 43 жизнеспособны. Зубы 44, 45 ранее эндодонтически пролечены.

Учитывая объем поражения и высокий риск осложнения радикальной операции по удалению оболочки в виде повреждения нижнего альвеолярного сосудисто-нервного пучка справа, нарушения жизнеспособности зубов, находящихся в патологическом очаге, а также патологического перелома челюсти, ввиду значительного источника кортикальной пластины, принято решение первым этапом выполнить декомпрессию кисты, биопсию.

Операция декомпрессии проведена под местной анестезией путем инфильтрации раствора артикаина 4% с добавлением адреналина в соотношении 1:200 000 в мягкие ткани преддверия полости рта в области планируемого проведения трепанационного отверстия на наружной поверхности тела НЧ. После разреза слизистой оболочки и надкостницы проведено скелетирование участка кортикальной пластины челюсти и формирование трепанационного отверстия диаметром около 10 мм. Костная ткань в области сформированного окна удалена, участок оболочки кисты в данной области иссечен и направлен на гистологическое исследование. При вскрытии полости кисты получена кашеобразная, белесоватого цвета рыхлая масса. Далее полость обильно промыта физиологическим раствором с активной аспирацией содержимого. Для изготовления декомпрессионной трубы использовали фрагмент назогастрального зонда из поливинилхлорида диаметром 8 мм. Обязательным условием являлось формирование боковых отверстий диаметром 1–2 мм в стенах трубы для исключения ее обтурации и создания условий нормального функционирования. Дренажную трубку ввели в кистозную полость до контакта с задней стенкой. Около 2 см трубы оставили за пределами полости для прохождения через околочелюстные мягкие ткани и фиксации ее конца лигатурной проволокой к прилегающим зубам. Наличие рентгеноконтрастной полосы по всей длине стеки трубы служило для оценки ее положения при контрольных рентгенологических исследованиях в раннем и отдаленном послеоперационных периодах. Гистологическое исследование удаленного во время операции материала подтвердило диагноз.

В послеоперационном периоде пациентка была обучена уходу за декомпрессионной трубкой, включавшим промывание ее и кистозной полости раствором хлоргексидина биглюконата 0,05% 2–3 раза в сутки с помощью шприца, а также поддержанию гигиены полости рта. Контроль положения и работы трубы проводился врачом еженедельно в течение первого месяца после операции и далее ежемесячно до окончания периода



Рис. 1. А – трепанационное окно в костной стенке кератокисты, В – фиксированная лигатурной проволокой к шейке зуба декомпрессионная трубка, С – энуклеация остаточной оболочки кератокисты нижней челюсти после декомпрессии.

Fig. 1 A –trepanation window in the keratocyst bone wall, B – decompression tube fixed with a wire ligature the neck of a tooth, C – enucleation of the residual mandibular keratocyst wall after decompression.

декомпрессии. Контрольные рентгенологические исследования для оценки степени регенерации костной ткани провели через 4 и 9 месяцев после декомпрессии.

Спустя 11 месяцев после уменьшения кистозной полости более чем на 50% (по результатам контрольной КЛКТ челюстей), выполнена операция энуклеации – удаление остаточной оболочки кератокисты с ушиванием послеоперационной раны наглухо под комбинированным эндотрахеальным наркозом (рис. 1).

Благодаря регенерации кортикальной и трабекулярной костной ткани, восстановлению стенок нижнечелюстного канала удалось снизить инвазивность второй операции, а также связанные с ней риски возникновения патологического перелома НЧ и нарушения чувствительности в зоне иннервации нижнего альвеолярного нерва. Восстановление костной ткани в области верхушек корней, тесно прилегающих к кистозной полости зубов, позволило сохранить их жизнеспособность, что подтверждено ЭОМ, выполненной в послеоперационном периоде (рис. 2).

Клинический случай 2

Пациентка 49 лет обратилась в клинику челюстно-лицевой хирургии ФГБУ НМИЦ «ЦНИИСиЧЛХ» Минздрава РФ с жалобами на наличие выбухания подбородочного отдела НЧ. Госпитализирована в клинику челюстно-лицевой хирургии ФГБУ НМИЦ «ЦНИИСиЧЛХ» Минздрава РФ с диагнозом «Фолликулярная киста тела НЧ. Ретенция и дистопия зубов 33, 34».

С целью предоперационной подготовки пациентка была обследована. На предоставленной КЛКТ челюстей отмечено объемное кистозное образование тела НЧ с четкими, ровными контурами, распространяющееся в проекции зубов 37–45. Отмечена деформация наружной кортикальной пластинки НЧ в виде выбухания в подбородочном отделе ее тела с выраженным истончением. Ретинированные и дистопированные зуба 33, 34 находятся в кистозной полости. Верхушки корней зубов 36, 35, 32, 31, 41, 42, 43, 44 расположены в полости. Определена ретенция и дистопия зуба 23. По результатам ЭОМ зубы 35, 32, 31, 41, 42, 43, 44 жизнеспособны. Зуб 36 ранее эндодонтически пролечен (рис. 3).

Учитывая большой объем поражения, высокий риск осложнений операции цистэктомии в виде нарушения жизнеспособности зубов, находящихся в кистозной полости, патологического перелома НЧ, а также повреждения нижних альвеолярных сосудисто-

нервных пучков, принято решение первым этапом выполнить декомпрессию кисты, биопсию.

Операция декомпрессии была проведена под местной анестезией по ранее описанному хирургическому протоколу с отличием в том, что в данном случае изначально удалили находящиеся в кистозной полости ретинированные и дистопированные зубы 33, 34 через доступ в вестибулярной кортикальной пластинке челюсти, который послужил трепанационным окном для введения декомпрессионной трубы. Участок оболочки кисты был иссечен и отправлен на гистологическое исследование, при этом из кистозной полости была получена опалесцирующая, желтоватого цвета жидкость. Результат гистологического исследования удаленного материала подтвердил диагноз.

В послеоперационном периоде пациентка была обучена уходу за декомпрессионной трубкой и поддержанию гигиены полости рта. Контроль положения и работы трубы, а также контрольные рентгенологические исследования проводили по описанному протоколу.

Спустя 9 месяцев после уменьшения кистозной полости более чем на 50%, была выполнена энуклеация – иссечение остаточной оболочки фолликулярной кисты с ушиванием послеоперационной раны наглухо под комбинированным эндотрахеальным наркозом. Благодаря восстановлению костной ткани в области верхушек корней, находящихся в кистозной полости зубов, удалось сохранить их жизнеспособность, что подтверждено ЭОМ (рис. 3).

Клинический случай 3

Пациентка 19 лет обратилась в клинику челюстно-лицевой хирургии ФГБУ НМИЦ «ЦНИИСиЧЛХ» Минздрава РФ с жалобами на объемную припухлость в области НЧ справа. Впервые отметила наличие припухлость около 4 лет назад. Оперирована дважды по месту жительства с по поводу амелобластомы НЧ. Госпитализирована в клинику челюстно-лицевой хирургии ФГБУ НМИЦ «ЦНИИСиЧЛХ» Минздрава РФ с диагнозом «Рецидив амелобластомы (моноцистозная форма) тела и ветви НЧ справа». Выполнена мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) черепа в костном и мягкотканном режимах, с шагом срезов 0,6 мм. Учитывая большой объем поражения, и высокий риск осложнения радикальной операции по удалению оболочки новообразования, принято решение первым этапом выполнить декомпрессию.

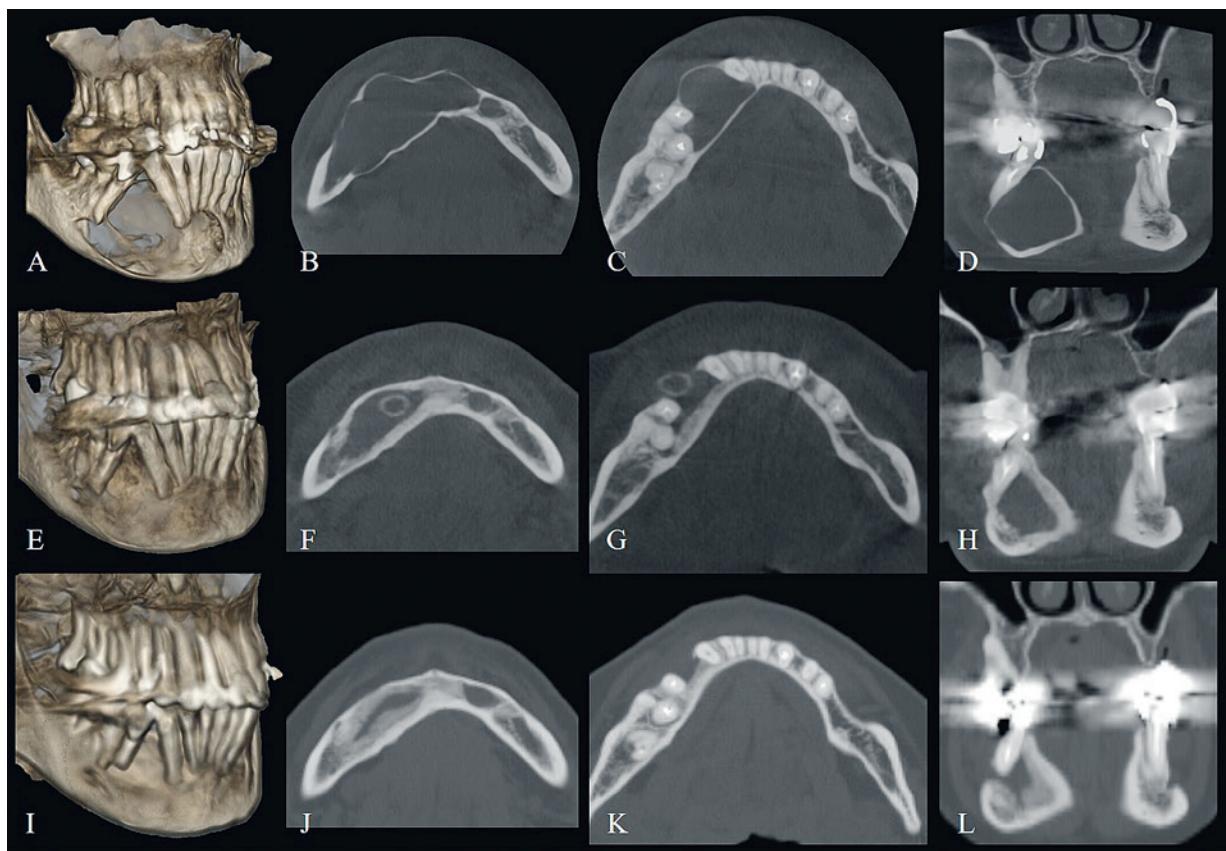


Рис. 2. Трехмерные реконструкции (A, E, I), аксиальные (B, C, F, G, J, K) и коронарные (D, H, L) срезы КЛКТ до (A, B, C, D), по завершении декомпрессии (E, F, G, H) и после энуклеации остаточной оболочки кератокисты нижней челюсти (I, J, K, L)

Fig. 2. Three-dimensional reconstructions (A, E, I), axial (B, C, F, G, J, K) and coronal (D, H, L) CBCT slices before (A, B, C, D), upon completion of decompression (E, F, G, H) and after enucleation of the residual mandibular keratocyst membrane (I, J, K, L)

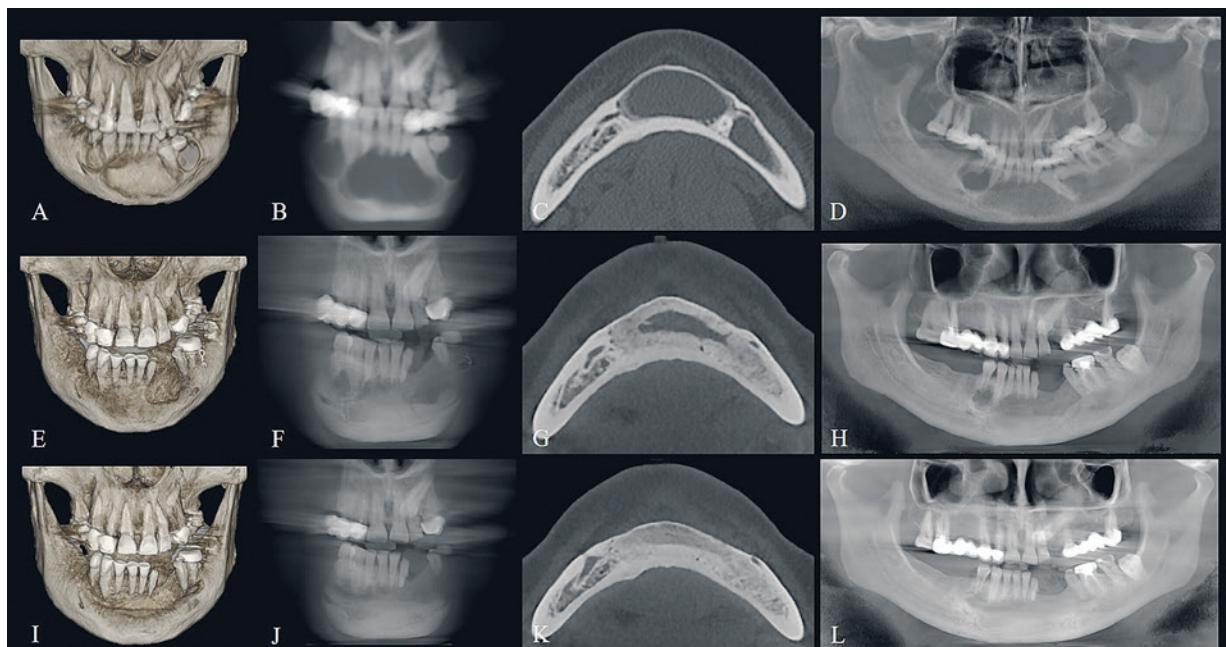


Рис. 3. Трехмерные реконструкции (A, E, I), коронарные (B, F, J) и аксиальные (C, G, K) срезы, а также панорамные реконструкции КЛКТ до (A, B, C, D), по завершении декомпрессии (E, F, G, H) и после энуклеации остаточной оболочки фолликулярной кисты нижней челюсти (I, J, K, L)

Fig. 3. Three-dimensional reconstructions (A, E, I), coronal (B, F, J) and axial (C, G, K) slices, as well as panoramic CBCT reconstructions before (A, B, C, D), after decompression (E, F, G, H) and after enucleation of the residual membrane of the mandibular follicular cyst (I, J, K, L)

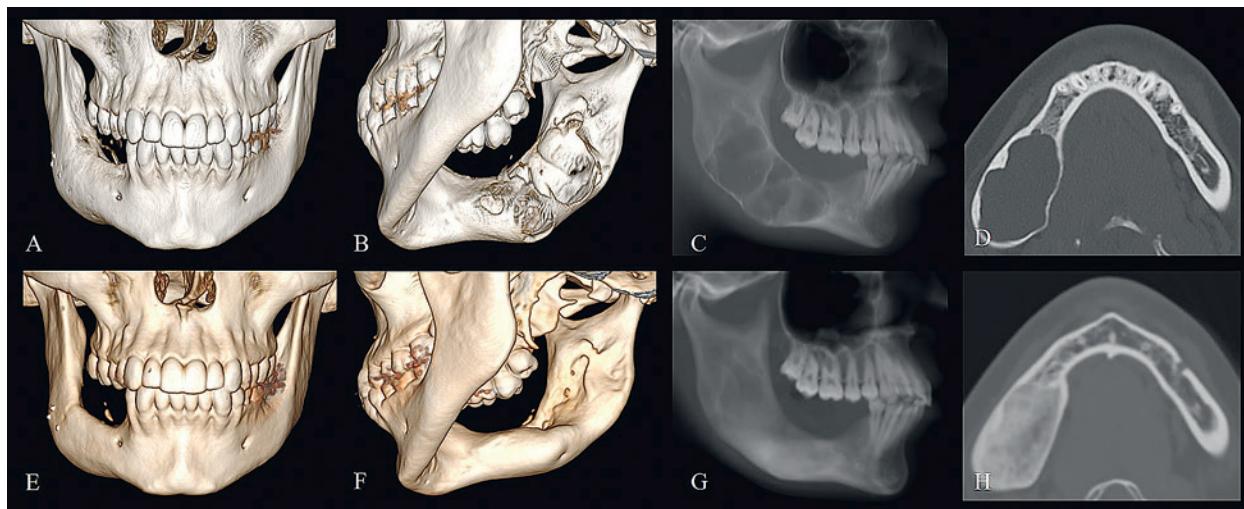


Рис. 4. Трехмерные реконструкции (A, B, E, F), боковые реконструкции (C, G) и аксиальные (D, H) срезы КЛКТ до (A, B, C, D), и после декомпрессии с энуклеацией остаточной оболочки монокистозной амелиобластомы нижней челюсти (E, F, G, H)

Fig. 4. Three-dimensional reconstructions (A, B, E, F), lateral reconstructions (C, G) and axial (D, H) slices of CBCT before (A, B, C, D), and after decompression and enucleation of the residual wall of a mandibular unicystic ameloblastoma (E, F, G, H)

Операция декомпрессии проведена по ранее описанному хирургическому протоколу. Участок оболочки новообразования иссечен и направлен на гистологическое исследование. При вскрытии полости новообразования получена опалесцирующая жидкость светло-желтого цвета. Гистологическая верификация подтвердила диагноз.

Спустя 10 месяцев после уменьшения кистозной полости более чем на 50% выполнена операция энуклеации – удаление остаточного новообразования с ушиванием послеоперационной раны наглухо, под комбинированным эндотрахеальным наркозом. Благодаря регенерации кортикальной и трабекулярной костной ткани, восстановлению стенок нижнечелюстного канала и возвращению нижнего альвеолярного сосудисто-нервного пучка в анатомическое положение, удалось снизить инвазивность второй операции, а также связанные с ней риски возникновения патологического перелома НЧ и нарушения чувствительности в зоне иннервации нижнего альвеолярного нерва (рис. 4).

Обсуждение

В качестве малоинвазивного хирургического метода лечения операция декомпрессии предполагает введение и фиксацию в кистозную полость дренажной трубы с целью формирования свищевого хода между ней и наружной средой, в роли которой могут служить полости рта или носа, верхнечелюстная пазуха. Основной задачей при этом является уменьшение объема кистозного поражения благодаря снижению внутриполостного давления, что способствует постепенной регенерации костной ткани [15, 16].

Рост интереса к декомпрессии обусловлен тем, что более радикальные хирургические методы лечения в случае объемных кистозных поражений челюстей, такие как цистэктомия, краевые или сегментарные резекции челюстей, нередко сопровождаются возникновением серьезных осложнений (нарушение чувствительности, потеря зубов, оро-синусальное и оро-назальное сообщения, патологический перелом челюсти, образование

дефектов и деформаций) [11]. Лечение при их возникновении требует немалых усилий и финансовых затрат ввиду необходимости выполнения сложных реконструктивных операций для восстановления целостности челюсти, что увеличивает операционные риски и наносит донорский ущерб. Эффективность применения декомпрессии доказана результатами многочисленных исследований в случае радикулярных и фолликулярных кист, одонтогенных кератокист и монокистозных амелиобластом [17, 18]. В настоящее время декомпрессия позиционируется как первый этап хирургического лечения при объемных кистозных поражениях челюстей, после достижения результатов которого следует выполнять цистэктомию, т.к. уменьшение объема кистозной полости является недостаточным для использования данного метода в качестве окончательного. Однако несомненно большое значение имеет снижение инвазивности второго хирургического вмешательства [17]. Метод рекомендуется применять при обширных кистозных поражениях челюстей; поражениях, находящихся в непосредственной близости или прилегающих к нижнечелюстному каналу, основанию НЧ, верхнечелюстной пазухе, глазнице, полости носа, верхушкам корней зубов; кистозных поражениях у детей и лиц преклонного возраста, с целью снижения травматичности и объема хирургического вмешательства [16, 19].

Радикулярные кисты. При обширных радикулярных кистах декомпрессия может быть применена до или вместо апикальной хирургии. Метод способствует регенерации кости при больших, сохраняющихся после проведенного эндодонтического лечения кистах. Однако в литературе представлены случаи успешного восстановления костной ткани лишь после декомпрессии таких очагов, без применения вспомогательных эндодонтического лечения и апикальной хирургии [20].

Одонтогенные кератокисты. Данные исследований указывают на хорошие результаты при использовании декомпрессии в случае одонтогенных кератокист, сопоставимые с другими кистозными поражениями [19]. Частота рецидивирования одонтогенных кератокист варьируется в пределах от 0 до 62,5% случаев [21]. Особенностью одонтогенных кератокист является

наличие кератинизированных клеток в их полости, продуцирующих кератин. Благодаря этому поддерживается высокий уровень осмолярности, что наряду с высокой протеолитической активностью приводит к увеличению объема кист [22]. Операция декомпрессии приводит не только к уменьшению объема кератокист, но и к подэпителиальному воспалению с утолщением оболочки, а также снижению агрессивности в результате метаплазии эпителия с потерей паракератинизации после декомпрессии длительностью не менее 9 месяцев, с последующим достижением более легкого отделения оболочки от костных стенок [16, 23]. Частота дедифференциаций эпителия оболочки кератокисты после декомпрессии достигает 83% случаев [16]. Учитывая высокую частоту рецидивирования кератокист после хирургического лечения, после этапа декомпрессии рекомендовано проведение цистэктомии [3, 16, 19]. При таком двухэтапном подходе к лечению, частота их рецидивирования не превышает 8,7% [16].

Монокистозные амелобластомы. Данные литературы свидетельствуют о целесообразности применения декомпрессии при лечении пациентов с монокистозным вариантом амелобластомы ввиду хороших результатов, и применением более радикальных методов лечения в случае солидных и поликистозных форм амелобластомы [8]. Монокистозные амелобластомы хорошо отграничены от окружающих тканей фиброзной капсулой, в то время как другие формы амелобластомы обладают инвазивным ростом, что повышает риски рецидива после лечения. Кроме того, другие формы амелобластомы чаще имеют солидную структуру с возможным наличием псевдо-кистозных пространств, что ограничивает применение декомпрессии [24].

Вне зависимости от вида кистозного поражения челюсти, показанием к завершению декомпрессии и выполнению цистэктомии является уменьшение кистозной полости на 50–60% от исходного объема, что соответствует срокам декомпрессии от 6 до 14 месяцев [16, 23].

Заключение

Декомпрессия может быть использована в качестве одностороннего хирургического метода лечения, либо в сочетании с последующей цистэктомией при лечении пациентов с кистозными поражениями челюстей. При агрессивных поражениях челюстей, рекомендовано выполнение второго, радикального этапа хирургического лечения.

Среди достоинств декомпрессии следует отметить минимальную инвазивность и возможность ее проведения в условиях местной анестезии; проведение одномоментной биопсии; амбулаторное лечение или сокращение сроков госпитализации и послеоперационной реабилитации. Важным аспектом также является возможность сохранения жизнеспособности и целостности зубов, прилегающих или находящихся в кистозной полости, а также временных зубов и зачатков постоянных зубов с минимизацией рисков нарушения роста лицевого скелета у детей.

Основным недостатком применения декомпрессии является наличие дренажной трубки в полости рта и оро-кистозного сообщения, а также необходимость обеспечения ухода за ней и контрольных визитов к врачу, что доставляет определенные неудобства пациенту, роль которого в достижении результата лечения значительно возрастает и должна быть подробно обсуждена на предоперационном этапе для налаживания тесного сотрудничества с врачом.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Barresi A., Oteri G., Alibrandi A. et al. A Comparative Statistical Analysis on the Incidence of Developmental, Inflammatory and Neoplastic Odontogenic Cysts – A Single Center Retrospective Analysis from Italy. *Oral.* 2021;1:15–22. Doi: 10.3390/oral1010003.
2. Singh J., Singh S., Chandra S., Samadi F.M. Prevalence and Distribution of Odontogenic Cysts and Tumors in North Indian Population: A Database Study with Systematic Review. *Int. J. Appl. Biol. Technol.* 2020;11(2):46–59.
3. Marin S., Kirnbauer B., Rugani P., et al. The effectiveness of decompression as initial treatment for jaw cysts: A 10-year retrospective study. *Med Oral Patol Oral Cir. Bucal.* 2019;24(1):e47–52. Doi: 10.4317/medoral.22526.
4. Asutay F., Atalay Y., Turamanlar O., et al. Three-Dimensional Volumetric Assessment of the Effect of Decompression on Large Mandibular Odontogenic Cystic Lesions. *J/ Oral Maxillofac/ Surg.* 2016;74(6):1159–66. Doi: 10.1016/j.joms.2015.12.010.
5. Головко А.А., Музыкин М.И., Иорданишвили А.К., Гончаренко С.А. Декомпрессионное дренирование кист челюстей как метод оказания неотложной хирургической помощи и лечения экипажа кораблей и судов. *Морская медицина.* 2022;8(4):88–97. [Golovko A.A., Muzykin M.I., Iordanishvili A.K., Goncharenko S.A. Decompression drainage of jaw cysts as a method of providing emergency surgical care and treatment of the crew of ships and vessels. *Mor. Med.* 2022;8(4):88–97 (In Russ.)].
6. Головко А.А., Тегза Н.В., Музыкин М.И., Иорданишвили А.К. Методы лечения обширных кист челюстей (обзор литературы). *Известия Российской Военно-медицинской Академии.* 2020;39:25–8. [Golovko A.A., Tegza N.V., Muzykin M.I., Iordanishvili A.K. Treatment methods for extensive jaw cysts (literature review). *Izvest. Ros. Voen.-med. Akad.* 2020;39:25–8 (In Russ.)].
7. Лебедев В.В., Буцан С.Б. Использование раствора Карнью и его модификаций для уменьшения количества рецидивов после хирургического удаления кератокистозных одонтогенных опухолей и амелобластом: систематический обзор. *Вестник московского университета.* 2019;74(2):135–45. [Lebedev V.V., Bucan S.B. The use of Carnoy's solution and its modifications to reduce the number of recidives after surgical removal of keratocystic odontogenic tumors and ameloblastomas: a systematic review. *Vestn. Mosk. Univer.* 2019;74(2):135–45 (In Russ.)].
8. Yang Z., Liang Q., Yang L., et al. Marsupialization of mandibular cystic ameloblastoma: Retrospective study of 7 years. *Head Neck.* 2018;40(10):2172–80. Doi: 10.1002/hed.25212.
9. Яременко А.И., Кутукова С.И., Чарыев Р.Х. и др. Применениеmarsupialизации при лечении одонтогенных кист челюстей. *Институт стоматологии.* 2023;98(1):30–1. [Yaremenko A.I., Kutukova S.I., Charyev R.H., et al. The use of marsupialization in the treatment of odontogenic jaw cysts. *Institut Stomatol.* 2023;98(1):30–1 (In Russ.)].
10. Takata T., Slootweg P.J. Odontogenic and maxillofacial bone tumors. In: El-Naggar A.K., Chan J.K.C., Grandis J.R., et al. eds. *WHO Classification of Head and Neck Tumours.* Lyon: IARC Press, 2017. P. 204–60.
11. Wakolbinger R., Beck-Mannagetta J. Long-term results after treatment of extensive odontogenic cysts of the jaws: a review. *Clin. Oral Investig.* 2016;20(1):15–22. Doi: 10.1007/s00784-015-1552-y.
12. Kubota Y., Yamashiro T., Oka S., et al. Relation between Size of Odontogenic Jaw Cysts and the Pressure of Fluid Within. *Br. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2004;42(5):391–5. Doi: 10.1016/j.bjoms.2004.02.032.
13. Singh H., Shetty D., Kumar A., et al. A Molecular Insight into the Role of Inflammation in the Behavior and Pathogenesis of Odontogenic Cysts. *Ann. Med. Health Sci. Res.* 2013;3(4):523–8. Doi: 10.4103/2141-9248.122072.
14. Thomas E.H. Saving involved vital teeth by tube drainage. *J. Oral Surg.* 1947;5(1):1–9.

15. Castro-Nuñez J. Decompression of odontogenic cystic lesions: past, present, and future. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 2016;74(1):e1–9. Doi: 10.1016/j.joms.2015.09.004.
16. Marker P., Brondum N., Clausen P.P., et al. Treatment of large odontogenic keratocysts by decompression and later cystectomy: a long-term follow-up and a histologic study of 23 cases. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.* 1996;82(2):122–31. Doi: 10.1016/s1079-2104(96)80214-9.
17. Beretta L.M., Melo G., Mello F.W., et al. Effectiveness of marsupialisation and decompression on the reduction of cystic jaw lesions: a systematic review. *Br. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2021;59(10):e17–42. Doi: 10.1016/j.bjoms.2021.03.004.
18. Oliveros-López L., Fernández-Olavarria A., Torres-Lagares D., et al. Reduction rate by decompression as a treatment of odontogenic cysts. *Med. Oral Patol. Oral Cir. Bucal.* 2017;22(5):e643–50. Doi: 10.4317/medoral.21916.
19. Pogrel M.A. Decompression and marsupialization as definitive treatment for keratocysts – a partial retraction. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 2007;65(2):362–3. Doi: 10.1016/j.joms.2006.09.032.
20. Tian F.-C., Bergeron B.E., Kalathingal S., et al. Management of Large Radicular Lesions Using Decompression: A Case Series and Review of the Literature. *J. Endod.* 2019;45(5):651–9. Doi: 10.1016/j.joen.2018.12.014.
21. Bataineh A.B., al Qudah M. Treatment of mandibular odontogenic keratocysts. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.* 1998;86(1):42–7. Doi: 10.1016/s1079-2104(98)90148-2.
22. Neville B.W., Damm D.D., Allen C.M., Bouquot J.E. *Oral & maxillofacial pathology*, second ed. Philadelphia, Pennsylvania: Saunders WB, 2002. 594 p.
23. August M., Faquin W.C., Troulis M.J., Kaban L.B. Dedifferentiation of odontogenic keratocyst epithelium after cyst decompression. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 2003;61(6):678–83. Doi: 10.1053/joms.2003.50137.
24. Hendra F.N., Natsir Kalla D.S., Van Cann E.M., et al. Radical vs conservative treatment of intraosseous ameloblastoma: Systematic review and meta-analysis. *Oral Dis.* 2019;25(7):1683–96. Doi: 10.1111/odi.13014.

Поступила 30.08.2023

Получены положительные рецензии 01.10.25

Принята в печать 24.10.25

Received 30.08.2023

Positive reviews received 01.10.25

Accepted 24.10.25

Вклад авторов. А.И. Лафишев, С.Г. Булат – концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала. С.Г. Булат – написание текста. С.Б. Буцан, А.И. Лафишев – редактирование.

The contribution of the authors. A.I. Lafishev, S.G. Bulat – the concept and design of the study, collection and processing of material. S.G. Bulat – text writing – S.G. Bulat. S.B. Butsan, A.I. Lafishev editing.

Информация об авторах:

Лафишев Аслан Исламович – челюстно-лицевой хирург, главный врач стационара ФГБУ НМИЦ «ЦНИИСиЧЛХ» Минздрава РФ. Адрес: 119021 Москва, ул. Тимура Фрунзе, д. 16, стр. 1; тел.: +7 (499) 255-29-43; e-mail: lafishev_ai@cniis.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-3597-9592>.

Булат Сергей Георгиевич – к.м.н., челюстно-лицевой хирург, ФГБУ НМИЦ «ЦНИИСиЧЛХ» Минздрава России, Российская Федерация. Адрес: 119021 Москва, ул. Тимура Фрунзе, д. 16, стр. 1; тел.: +7 (925) 905-79-88; e-mail: libra3000@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3777-2851>, Scopus ID: 57204071340.

Буцан Сергей Борисович – д.м.н., заведующий отделением челюстно-лицевой хирургии, ФГБУ НМИЦ «ЦНИИСиЧЛХ» Минздрава РФ. Адрес: 119021 Москва, ул. Тимура Фрунзе, д. 16, стр. 1; тел.: +7 (499) 255-27-22; e-mail: butsan_sb@cniis.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4013-8472>, Scopus ID: 46260963900.

Information about the authors:

Lafishev Aslan Islamovich – maxillofacial surgeon, chief physician of the hospital, Central Research Institute of Dentistry and Maxillofacial Surgery, Russian Federation. Address: 119021 Moscow, T. Frunze str., 16; tel.: +7 (499) 255-29-43; e-mail: lafishev_ai@cniis.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-3597-9592>

Bulat Sergei Georgievich – PhD, maxillofacial surgeon, Central Research Institute of Dentistry and Maxillofacial Surgery, Russian Federation. Address: 119021 Moscow, T. Frunze str., 16; tel.: +7 (925) 905-79-88; e-mail: libra3000@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3777-2851>, Scopus ID: 57204071340.

Butsan Sergei Borisovich – doctor of medicine, chief of department of maxillofacial surgery, Central Research Institute of Dentistry and Maxillofacial Surgery. Address: 119021 Moscow, T. Frunze str., 16; tel.: +7 (499) 255-27-22; e-mail: butsan_sb@cniis.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4013-8472>, Scopus ID: 46260963900.

© Team of authors, 2025 / ©Коллектив авторов, 2025
1.3. Otorhinolaryngology / 3.1.3. Оториноларингология

Features of simultaneous endoscopic otopharyngeal surgery in children undergoing immunosuppressive therapy

I.Yu. Meytel ^{1,2}, E.I. Alexeeva ¹, Yu.Yu. Rusetsky ^{1,2}, N.E. Obukhova ²,
Z.Sh. Ramazanova ²

¹Federal State Autonomous Institution "National Medical Research Center for Children's Health" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

²Federal State Budgetary Institution of Continuing Professional Education "Central State Medical Academy" of the Presidential Executive Office of the Russian Federation, Moscow, Russia
Contacts: Irina Yurievna Meytel – e-mail: meytel@inbox.ru

Особенности симультанной эндоскопической отофарингохирургии у детей, получающих иммуносупрессивное лечение

И.Ю. Мейтель ^{1,2}, Е.И. Алексеева ¹, Ю.Ю. Руsetsкий ^{1,2}, Н.Е. Обухова ²,
З.Ш. Рамазанова ²

¹ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава РФ, Москва, Россия

²ФГБУ ДПО Центральная государственная медицинская академия Управления делами Президента РФ, Москва, Россия
Контакты: Мейтель Ирина Юрьевна – e-mail: meytel@inbox.ru

接受免疫抑制治疗儿童同期内镜耳 咽部手术的特点

I.Yu. Meytel ^{1,2}, E.I. Alexeeva ¹, Yu.Yu. Rusetsky ^{1,2}, N.E. Obukhova ²,
Z.Sh. Ramazanova ²

¹俄罗斯联邦卫生部联邦国家自治机构“国家儿童健康医学研究中心”，莫斯科，俄罗斯

²俄罗斯联邦总统事务管理局联邦国家预算继续职业教育机构“中央国家医学院”，莫斯科，俄罗斯

联系方式: Irina Yurievna Meytel — e mail: meytel@inbox.ru

Objective. To present clinical observations on the efficacy and safety of simultaneous endoscopic otopharyngeal surgery in children with juvenile idiopathic arthritis receiving immunosuppressive therapy.

Clinical cases. Two clinical cases of pediatric patients with rheumatic diseases complicated by chronic otitis media, tympanic membrane retraction, epidermization, and adenoid hypertrophy are described. Both patients were receiving biological disease-modifying antirheumatic drugs. Simultaneous endoscopic shaver adenoidectomy and middle ear revision with possible tympanoplasty and ventilation tube insertion were performed.

Results. In the first case, true atelectasis and epidermization were confirmed intraoperatively; tympanic cavity sanitation and ventilation tube placement were carried out. In the second case, no signs of true atelectasis were found, and only bilateral ventilation tube insertion was performed. Both patients had an uneventful postoperative period with restoration of middle ear ventilation and tympanic membrane anatomy.

Conclusion. Simultaneous endoscopic otopharyngeal surgery in children with juvenile arthritis on immunosuppressive therapy is a pathogenetically justified, safe, and effective surgical approach. Individualization of intraoperative decisions is crucial for achieving optimal outcomes.

Keywords: juvenile idiopathic arthritis, chronic otitis media, atelectasis, epidermization, adenoids, tympanoplasty, endoscopy, immunosuppression

Conflict of interest. The authors declare that they have no conflict of interest.

Funding. This study required no funding

For citation: Meytel I.Yu., Alexeeva E.I., Rusetsky Yu.Yu., Obukhova N.E., Ramazanova Z.Sh. Features of simultaneous endoscopic otopharyngeal surgery in children undergoing immunosuppressive therapy.

Head and neck. Head and Neck. Russian Journal. 2025;13(4):164–171

Doi: 10.25792/HN.2025.13.4.164-171

The authors are responsible for the originality of the data presented and the possibility of publishing illustrative material – tables, drawings, photographs of patients.

Представлены клинические наблюдения эффективности и безопасности симультанных эндоскопических вмешательств на ЛОР-органах у детей с ювенильным идиопатическим артритом, получающих иммуносупрессивную терапию.

Клинические случаи. Описаны 2 клинических случая детей с ревматологической патологией, осложненной хроническими средними отитами, ретракционными изменениями барабанной перепонки, эпидермизацией и гипертрофией аеноидов. Оба пациента получали генно-инженерную биологическую терапию. Выполнены симультанные вмешательства: эндоскопическая шейверная аденоотомия и ревизия среднего уха с тимпанопластикой и шунтированием.

Результаты. В первом случае выявлен истинный ателектаз и эпидермизация, проведена санация барабанной полости и шунтирование. Во втором случае признаков ателектаза не выявлено, выполнено только шунтирование. Послеоперационный период у обоих пациентов прошел без осложнений, достигнута нормализация анатомии и вентиляции среднего уха.

Заключение. Симультанная эндоскопическая отофарингохирургия у детей с ювенильным артритом на иммуносупрессивной терапии является патогенетически обоснованной, безопасной и эффективной тактикой.

Особое значение имеет индивидуализация хирургических решений, основанных на интраоперационной оценке. **Ключевые слова:** ювенильный артрит, хронический средний отит, ателектаз, эпидермизация, аеноиды, тимпанопластика, эндоскопия, иммуносупрессия

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Это исследование не потребовало дополнительного финансирования.

Для цитирования: Мейтель И.Ю., Алексеева Е.И., Руслецкий Ю.Ю., Обухова Н.Е., Рамазанова З.Ш.

Особенности симультанной эндоскопической отофарингохирургии у детей, получающих иммуносупрессивное лечение. Head and neck. Голова и шея. Российский журнал. 2025;13(4):164–171

Doi: 10.25792/HN.2025.13.4.164-171

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

目的：展示接受免疫抑制治疗的幼年特发性关节炎患儿同期内镜耳 咽部手术的疗效与安全性的临床观察。

临床病例：描述了 2 例合并慢性中耳炎、鼓膜内陷、表皮化及腺样体肥大的风湿性疾病患儿。两名患儿均接受了生物制剂类改善病情抗风湿药治疗。手术同期行内镜下剃除器腺样体切除术及中耳探查，视情况行鼓成形术及通气管置入。

结果：首例患儿术中证实存在真正性肺不张样鼓室塌陷及表皮化，遂行鼓室清理及通气管置入。第二例未见真正性肺不张样改变，仅行双侧通气管置入。两例患儿术后均恢复顺利，中耳通气及鼓膜解剖结构得到恢复。

结论：对正在接受免疫抑制治疗的幼年关节炎患儿实施同期内镜耳 咽部手术，是一种在发病机理上合理、安全且有效的外科策略；术中个体化决策对获得最佳疗效至关重要。

关键词：幼年特发性关节炎，慢性中耳炎，肺不张，表皮化，腺样体，鼓成形术，内镜，免疫抑制

利益冲突：作者声明无利益冲突。

经费支持：本研究未获得任何经费资助。

引用格式：Meytel I.Yu., Alexeeva E.I., Rusetsky Yu.Yu., Obukhova N.E., Ramazanova Z.Sh. Features of simultaneous endoscopic otopharyngeal surgery in children undergoing immunosuppressive therapy. Head and neck. Head and Neck. Russian Journal. 2025;13(4):164–171

Doi: 10.25792/HN.2025.13.4.164-171

作者对所呈现数据的原创性以及发表插图材料（表格、图示、患者照片）的可能性负责。

Введение

Хронические воспалительные заболевания ЛОР-органов у детей остаются одной из актуальных проблем современной

оториноларингологии, особенно в условиях измененного иммунного статуса. У детей, страдающих ревматическими заболеваниями, отмечается повышенная частота рецидивирующих и хронических инфекций ЛОР-органов, в т.ч. хронического

среднего отита, эпидермизации барабанной полости и аденоидита, что подтверждено рядом клинических и радиологических наблюдений [1–3].

Ювенильные артриты (ювенильный идиопатический артрит – ЮИА, юношеский артрит с системным началом и др.) представляют собой наиболее распространенную группу ревматических болезней детского возраста с вовлечением различных органов и систем, включая структуры ЛОР-области [1, 2]. Указанная патология сопровождается не только системным воспалением, но и последствиями его лечения, в частности иммуносупрессивной терапии, которая, с одной стороны, позволяет контролировать активность заболевания, но с другой, способствует формированию хронических воспалительных очагов [4–6]. Так, по данным С. Pipolo и соавт., у детей с ЮИА достоверно чаще выявляются признаки хронического риносинусита и гипертрофии аденоидов, чем у здоровых сверстников, особенно при получении биологической терапии [1].

Наряду с этим особое внимание уделяется поражению среднего уха, которое у детей с ЮИА может протекать с формированием адгезивного отита, ателектаза, эпидермизации и перфорации барабанной перепонки [7, 8]. F. Zulian и соавт. описывают вовлечение височных костей и евстахиевых труб при ЮИА как возможный патогенетический механизм, что подтверждается снижением вентиляционной функции среднего уха и регистрацией субклинических изменений по тимпанометрии [2].

Ателектаз и эпидермизация барабанной полости представляют собой крайние формы хронического среднего отита с выраженной дисфункцией слуховой трубы. По мнению А.Е. Михалевича и соавт., у пациентов с данной патологией часто отсутствует полноценная слизистая оболочка, нарушена архитектоника слуховых косточек и имеются затруднения аэрации через евстахиеву трубу [9, 10]. Эти моррофункциональные изменения значительно осложняют хирургическое лечение и требуют многоэтапного подхода [9, 10].

Современные методики эндоскопической отохирургии (транс-канальная эндоскопическая отохирургия – ТЭОХ) предоставляют возможности для минимально инвазивной санации барабанной полости и восстановления ее анатомии с сохранением или реконструкцией звукопроводящей цепи [11–13]. Сравнительные исследования показывают, что ТЭОХ может быть не менее эффективной, чем традиционная микроскопическая техника, при меньшей травматичности и лучшей визуализации труднодоступных зон [13]. Учитывая особенности воспалительных процессов у пациентов, получающих иммуносупрессию, ранняя санация, закрытие перфорации, коррекция ателектаза у них особенно важны во избежание вторичных осложнений [14].

Параллельно особую значимость приобретает аденоотомия, которая является одним из наиболее распространенных вмешательств в детской оториноларингологии при наличии гипертрофии аденоидов, обструкции устьев слуховых труб и рецидивирующего среднего отита [1, 15, 16]. Эндоскопическая аденоотомия под визуальным контролем позволяет снизить риск рецидивов и травм смежных структур [16]. При наличии сочетанной патологии – хронического отита с эпидермизацией и выраженной аденоидной гиперплазией – целесообразно выполнение симультанной отофарингохирургии, особенно у пациентов с иммунодепрессией, когда число анестезиологических вмешательств должно быть минимальным [17].

Сложность ведения пациентов с ЮИА и другими ревматическими болезнями, получающих лечение, обусловлена повышенным риском инфекционных осложнений, включая инвазив-

ные синуситы, кандидоз, системные бактериальные инфекции [17–19]. Применение современных эндоскопических методик позволяет снизить этот риск за счет минимального травматизма и сокращения времени вмешательства, однако требует строгого соблюдения стандартов асептики и индивидуального подхода к ведению таких детей [2].

Таким образом, проблема лечения ЛОР-патологии у детей с ревматическими болезнями, получающих иммуносупрессивную терапию, выходит за рамки рутинной клинической практики [19]. Наличие хронической воспалительной патологии носоглотки и уха требует своевременного хирургического вмешательства. Эффективным подходом представляется симультанное выполнение ото- и назофарингеальной хирургии, позволяющее одномоментно устранить источники хронической инфекции, улучшить вентиляцию среднего уха и снизить частоту рецидивов. Однако в литературе практически отсутствуют систематизированные данные о безопасности и результатах таких симультанных вмешательств у детей с иммуносупрессией, что обуславливает необходимость представления собственных клинических наблюдений и анализа их эффективности.

Клинический случай 1

Пациентка П., 4 года 5 месяцев поступила в ЛОР-отделение с жалобами на периодическое гноетечение из левого уха в течение года. В течение двух лет до госпитализации девочка наблюдалась по поводу диагноза «Юношеский артрит с системным началом, активность 1-й степени» и получает терапию генно-инженерно биологическим препаратом (ГИБП) тоцилизумаб. За последний год, предшествующий обращению, пациентка перенесла 10 эпизодов острой респираторной инфекции (ОРИ), из них 6 эпизодов ОРИ, осложненные острой бактериальной инфекцией верхних дыхательных путей и уха, потребовали отмены тоцилизумаба и назначения антибиотикотерапии.

При первом обращении по данным эндоотоскопии (торцевым эндоскопом 2,7 мм, 11 см 0°) левое ухо (из особенностей): ретракция барабанной перепонки в ненатянутой части с обозримым дном, в задних квадрантах натянутой части ее выраженная ретракция с грыжей и вероятным ателектазом в области длинной ножки наковальни, наковальне-стременного сочленения и сухожилия стременной мышцы, за барабанной перепонкой визуализируется экссудат с единичными пузырьками воздуха (рис. 1А, В). Правое ухо: без особенностей. При эндоскопическом осмотре носа и носоглотки в куполе носоглотки определяется лимфоидная ткань, распространяющаяся на 1/3–2/3 высоты сошника, верхняя часть которой пролабирует в полость носа. Слизистая оболочка лимфоидной ткани отечная (рис. 1С). Трубные валики обычных размеров, прижаты. Устья слуховых труб не обозримы. Средние носовые ходы без патологического отека.

Был поставлен диагноз: «Левосторонний хронический средний отит с ретракционным карманом ненатянутой части барабанной перепонки, ателектазом барабанной полости и экссудативным компонентом. Гипертрофия аденоидов 2-й степени. Хронический аденоидит. Юношеский артрит с системным началом, активность 1-й степени». Рекомендовано и запланировано хирургическое лечение: эндоскопическая шейверная аденоотомия, эндоскопическая ревизия левого уха с возможной тимпанопластикой (в случае интраоперационного обнаружения участков истинного ателектаза барабанной полости) и шунтированием.

Интересно отметить, что через месяц после первого обращения девочка перенесла ОРИ, осложненное гнойным обострением

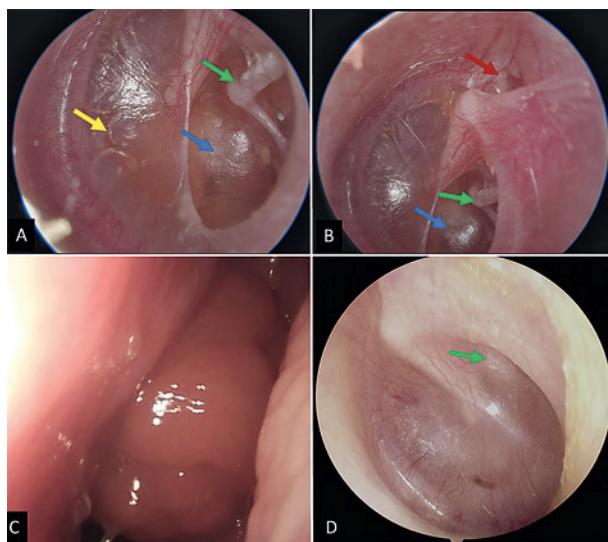


Рис. 1. А, В – эндоскопическая отоскопия (левая барабанная перепонка до операции)

Ретракция барабанной перепонки в ненатянутой части с обозримым дном (красная стрелка), в задних квадрантах натянутой части ее выраженная ретракция с грыжей (синяя стрелка) и вероятным ателектазом в области длинной ножки наковальни, наковальне-стременного сочленения и сухожилия стременной мышцы (зеленая стрелка), за барабанной перепонкой визуализируется экссудат с единичными пузырьками воздуха (желтая стрелка). С – фото фрагмента видеоэндоскопии носоглотки до операции. Д – эндоскопическая отоскопия (левая барабанная перепонка до операции в момент обострения хронического среднего отита): наиболее вероятный участок ателектаза на уровне длинной ножки наковальни и наковальне-стременного сочленения (зеленая стрелка)

Fig. 1. A, B – endoscopic otoscopy (left tympanic membrane before surgery) Retraction of the tympanic membrane in the pars flaccida with a visible bottom (red arrow), in the posterior quadrants of pars tensa, its pronounced retraction with herniation (blue arrow) and probable atelectasis in the area of the long crus of the incus, incudomalleal joint and stapedius muscle tendon (green arrow), exudate with solitary air bubbles is visualized behind the tympanic membrane (yellow arrow). C – video endoscopy of the nasopharynx before surgery. D – endoscopic otoscopy (left tympanic membrane before surgery at the time of exacerbation of chronic otitis media): the most likely site of atelectasis at the level of the long crus of the incus and the incudomalleal joint (green arrow)

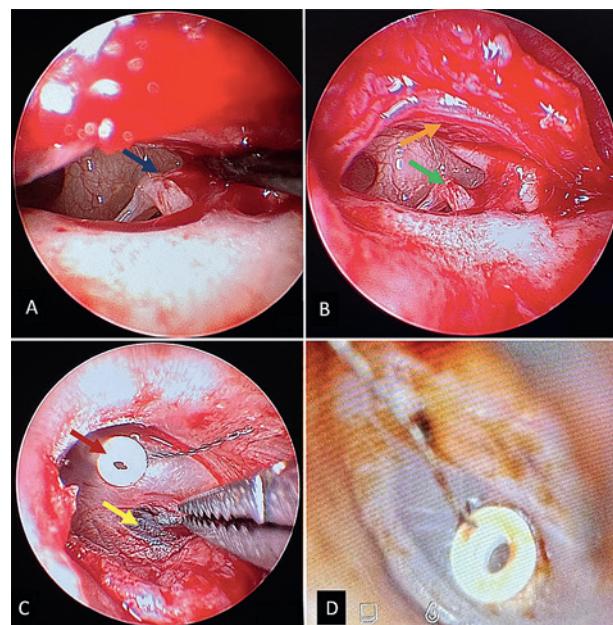


Рис. 2. А, В, С – фрагменты эндоскопической ревизии левого уха: в области длинной ножки наковальни и наковальне-стременного сочленения визуализируется участок ателектаза и лизис всех слоев барабанной перепонки кроме эпидермиса, эпидермис спаян с длинной ножкой наковальни (синяя стрелка), эпидермис удален полностью (зеленая стрелка), перфорации мяототимпанального лоскута нет (оранжевая стрелка), на длинную ножку наковальни уложена гемостатическая губка по типу Surgicel (желтая стрелка), установлен шунт в сохранившуюся часть барабанной перепонки (красная стрелка). Д – эндоскопическая отоскопия (левая барабанная перепонка через 1 месяц после операции)

Fig. 2. A, B, C – endoscopic revision of the left ear: in the area of the long crus of the incus and the incudomalleal joint, atelectasis and lysis of all layers of the tympanic membrane except the epidermis is visualized, the epidermis is fused with the long crus of the incus (blue arrow), the epidermis is completely removed (green arrow), there is no perforation of the tympanomeatal flap (orange arrow), a Surgicel-type hemostatic sponge is placed on the long crus of the incus (yellow arrow), and a tube is installed in the preserved part of the tympanic membrane (red arrow). D – endoscopic otoscopy (left tympanic membrane 1 month after surgery)

левостороннего хронического среднего отита. В течение 7 дней получала Амоксикилав (в дозе 90 мг/кг/сут) с отменой введения ГИБП по поводу повышения температуры до 38 °С и гноетечения из левого уха в течение 2 дней. По данным эндоотоскопии (торцевой эндоскоп 2,7 мм, 11 см 0°): слева барабанная перепонка мутная, утолщена, за ней – экссудат, ретракции значительно регрессировали, есть наиболее вероятный участок ателектаза на уровне длинной ножки наковальни и наковальне-стременного сочленения (рис. 1Д). Остальные ЛОР-органы без особенностей и динамики по сравнению с первым осмотром. По данным компьютерной томографии (КТ) височных костей деструкция слуховых косточек и других костных структур среднего уха отсутствует, данных за наличие экссудата в барабанной полости не получено. Однако отсутствие патологических изменений на КТ в определенный период течения хронического среднего отита

с возможным ателектазом барабанной полости и ретракционными карманами не свидетельствовало об отсутствии показаний к операции, которые обоснованы данными отоскопии.

В условиях комбинированной эндотрахеальной анестезии (КЭТА) в плановом порядке было выполнено оперативное вмешательство в объеме эндоскопической шейверной аденоотомии (первым этапом), эндоскопической ревизии левого уха с тимпанопластикой и шунтированием. Необходимость первоочередного вмешательства на носоглотке была обусловлена стремлением предотвратить возможную дестабилизацию неотимпанального лоскута после выполненной тимпанопластике при последующем воздействии на анатомические структуры носоглотки. После выполнения аденоотомии, перед переходом к этапу тимпанопластики, осуществлялась санитарная обработка операционного поля, смена стерильного белья и повторная

антисептическая подготовка, включая переодевание и перемывание членов хирургической бригады. В ходе эндоотоскопической ревизии левого уха в момент отсепаровки тимпаномеатального лоскута в области длинной ножки наковальни и наковальне-стременного сочленения визуализировался участок ателектаза и лизиса всех слоев барабанной перепонки кроме эпидермиса, эпидермис спаян с длинной ножкой наковальни (рис. 2A). Именно в этой области мы и подозревали участок ателектаза, который был наиболее различим в момент обострения (рис. 1D). Эпидермис был удален полностью (рис. 2B). Перфорация барабанной перепонки и мяотитимпанального лоскута отсутствовала (рис. 2B). Для укрепления барабанной перепонки на длинную ножку наковальни была уложена гемостатическая губка по типу Surgicel, пропитанная антибиотиком. В месте ее прилежания, до момента полной резорбции, постепенно будет образовываться фиброзная ткань. Установка шунта в сохранные части барабанной перепонки позволит восстановить вентиляцию барабанной полости (рис. 2C).

В данном клиническом случае было принято решение отказаться от использования хондропериондрального или любого иного трансплантата для тимпанопластики, поскольку у детей с ЮИА, находящихся на иммуносупрессивной терапии, хирургические вмешательства с применением трансплантатов характеризуются меньшей эффективностью по сравнению с таковыми у соматически здоровых пациентов и сопряжены с повышенным риском рецидивов перфорации и вторичных инфекционных осложнений раны [20].

Послеоперационный период протекал без особенностей и осложнений. При выполнении эндоотоскопии через полгода после операции барабанная перепонка слева была серой, не втянутой, экссудата не было, ретракции регрессировали полностью, участок ателектаза отсутствовал, шунт был состоятельным (рис. 2D). Таким образом, благодаря шунтированию барабанной полости и эндоотоскопической шейверной аденоотомии вентиляция барабанной полости была восстановлена, что подтверждено отоскопией через 6 месяцев (рис. 3).

Клинический случай 2

Пациентка Ж., 4 года, жалоб активно не предъявляла, консультирована врачом-оториноларингологом, по данным отоскопии направлена на плановое хирургическое лечение, наблюдается у врача-ревматолога с диагнозом «Юношеский артрит с системным началом, активность 1-й степени», получает терапию ГИБП канакинумаб. За год девочка перенесла 9 эпизодов ОРИ, из них 4 эпизода ОРИ, осложненные инфекциями верхних дыхательных путей и уха, потребовали отмены канакинумаба и назначения системной антибиотикотерапии.

При эндоотоскопическом исследовании (цифровой отоскоп) выявлены ретракции барабанной перепонки в нижних квадрантах справа с признаками возможного ателектаза на уровне мыса (рис. 4A). Однако в отличие от предыдущего клинического наблюдения, не отмечалось выраженной «белесости» барабанной перепонки, что позволило предположить отсутствие истинного ателектаза, поскольку не было признаков лизиса всех слоев перепонки, за исключением эпидермального. Слева при эндоотоскопии барабанная перепонка была без выраженных особенностей, но за ней визуализировалась прозрачный экссудат. При фиброэндоотоскопии в куполе носоглотки определялась лимфоидная ткань, распространяющаяся на 2/3 высоты сошника с признаками хронического воспаления. Трубные валики были



Рис. 3. Эндоотоскопическая видеотооскопия (левая барабанная перепонка через 6 месяцев после операции, признаков ателектаза и ретракционных карманов нет).

Fig. 3. Endoscopic video otoscopy (left tympanic membrane 6 months after surgery, no signs of atelectasis or retraction pockets)

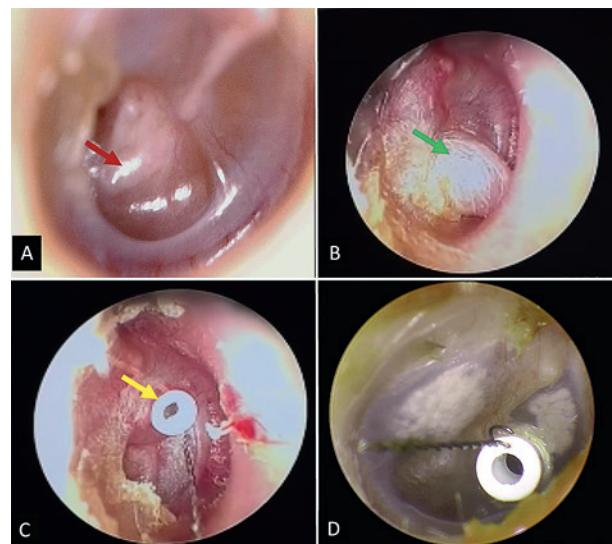


Рис. 4. А. Эндоотоскопическая отоскопия (правая барабанная перепонка до операции)

Ретракция барабанной перепонки в нижних квадрантах справа с признаками возможного ателектаза на уровне мыса без выраженной «белесости» (красная стрелка). Б, В, С – фрагменты эндоотоскопической ревизии правого уха: грыжа барабанной перепонки, при ревизии которой не выявлены участки истинного ателектаза (зеленая стрелка), установлен шунт (желтая стрелка), Д – эндоотоскопическая отоскопия (правая барабанная перепонка через 6 месяцев после операции).

Fig. 4. A. Endoscopic otoscopy (right tympanic membrane before surgery) Retraction of the tympanic membrane in the lower quadrants on the right with signs of possible atelectasis at the level of the promontorium without pronounced “whiteness” (red arrow). B, C – endoscopic revision of the right ear: tympanic membrane hernia, no areas of true atelectasis were identified during the revision (green arrow), a tube installed (yellow arrow), D – endoscopic otoscopy (right tympanic membrane 6 months after surgery)

обычных размеров. Устья слуховых труб не обозримы. Средние носовые ходы без патологического отделяемого. По данным КТ височных костей деструкции костных структур среднего уха отсутствовали, участки снижения пневматизации с обеих сторон.

Учитывая данные анамнеза, осмотра и дополнительного обследования был поставлен диагноз: «Правосторонний хронический средний отит с ретракционным карманом натянутой части барабанной перепонки и ателектазом барабанной полости? Левосторонний экссудативный отит. Гипертрофия аденоидов 2–3-й степеней. Хронический аденоидит».

Рекомендовано и запланировано хирургическое лечение: эндоскопическая шейверная адентомия, эндоскопическая ревизия правого уха с возможной тимпанопластикой и шунтированием, шунтирование слева.

Под КЭТА первым этапом была проведена эндоскопическая шейверная адентомия. Вторым этапом при помощи торцевой оптики (диаметром 2,7 мм, длиной 11 см) осмотрена барабанная перепонка справа. Визуализирована грыжа барабанной перепонки (рис. 4В), при ревизии которой не выявлены участки истинного ателектаза. В связи с этим принято решение не выполнять тимпанопластику, а перейти к шунтированию барабанной полости. При помощи микроГЛЫ был выполнен разрез в сохранных отделах барабанной перепонки, аспирировано содержимое среднего уха (густой экссудат), установлен шунт (рис. 4С). Также последним этапом проведено стандартное шунтирование барабанной полости слева под контролем эндоскопа.

Послеоперационный период у пациентки протекал без особенностей. Через 6 месяцев после операции проведена эндоотоскопия: справа барабанная перепонка серая, не втянута, экссудата нет, ретракции регрессировали полностью, участок ателектаза отсутствует, шунт состоятелен (рис. 4Д). Слева барабанная перепонка серая, не втянута, экссудата нет, шунт состоятелен. Таким образом, благодаря эндоскопической шейверной адентомии и шунтированию барабанной полости справа вентиляция барабанной полости восстановлена. Следует еще раз отметить, что тимпанопластика в данном случае была не показана.

Обсуждение

Таким образом, несмотря на значительное развитие методов диагностики и лечения ЛОР-патологии у детей, особую клинико-хирургическую проблему составляют пациенты с ювенильными артритами и другими ревматическими заболеваниями, получающие иммуносупрессивную терапию. У пациентов данной категории существенно повышен риск формирования хронического среднего отита с эпидермизацией и/или ателектазом барабанной полости [1, 2, 9, 10], а также гипертрофии аденоидов с выраженной обструкцией глоточных устьев слуховых труб [1, 2, 15], что усугубляет течение ЛОР-заболеваний и повышает риск рецидивов. В свете ограниченной иммуноответной активности и повышенного риска инфекционных осложнений [4–6] одним из ключевых клинических приоритетов становится выполнение хирургического вмешательства в наименее травматичной и наиболее эффективной форме, желательно в одноэтапном режиме. Современные эндоскопические подходы к хирургии уха и носоглотки позволяют обеспечить щадящий доступ, точную визуализацию анатомических структур, снижение послеоперационного воспалительного ответа и минимизацию риска инфекционных осложнений [11, 12, 16, 17].

В последние годы в педиатрической оториноларингологии наметилась устойчивая тенденция к увеличению числа

пациентов с хроническими воспалительными заболеваниями уха и носоглотки, ассоциированных с системной иммунной дисфункцией. Особую группу составляют дети, получающие иммуносупрессивную биологическую терапию многолетними курсами или даже пожизненно, что существенно влияет на течение сопутствующей ЛОР-патологии [1, 2, 18].

Особый интерес представляет диагностическая тактика. Несмотря на широкое использование КТ височных костей, выявление ранних признаков ателектаза и ретракции остается прерогативой эндоскопической отоскопии, особенно при ее выполнении в динамике [9, 10]. Так, у первой пациентки участок истинного ателектаза с лизисом всех слоев барабанной перепонки, за исключением эпидермиса, был четко визуализирован только в период обострения заболевания, тогда как КТ в плавном периоде не зарегистрировала патологических изменений. Это подчеркивает значение многоэтапного клинического наблюдения и применения высокоточных визуализирующих методик [12, 13].

Одним из ключевых решений при лечении пациентов с иммунодепрессивным статусом является выбор хирургической тактики. Преимущества симультанных вмешательств, включающих одномоментную адентомию и ревизию уха, очевидны: сокращение числа наркозов, снижение риска повторного контаминации и воспалительных осложнений, а также уменьшение общего операционного стресса [7, 11, 17]. Наш опыт подтверждает безопасность и клиническую эффективность данного подхода даже у детей, получающих биологическую терапию, что согласуется с данными литературы [4, 5].

Одной из дискуссионных тем остается целесообразность использования трансплантатов при тимпанопластике у иммунocomпрометированных детей. Как показано в ряде исследований, включая работу A.L. Pendolino и соавт., у детей с ЮИА значительно чаще отмечаются рецидивы перфорации и инфекционные осложнения после использования хондроперихондральных трансплантатов [20]. В первом клиническом случае отказ от трансплантата с применением щадящего метода укрепления барабанной перепонки (гемостатическая губка, пропитанная антибиотиком) и восстановлением вентиляции через шунт оказался обоснованным и клинически результативным. Этот индивидуализированный подход демонстрирует необходимость адаптации стандартных методик к особенностям соматического состояния пациента [3, 7].

Наконец, следует отметить, что у обеих пациенток после симультанных вмешательств наблюдалась стойкая нормализация анатомического состояния и функциональных показателей в течение 6 месяцев. Это позволяет говорить об эффективности предложенного подхода при условии тщательной предоперационной подготовки и полидисциплинарного наблюдения.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Pipolo C., Turati F., Cressoni P., et al. Prevalence of sinonasal disease in children with Juvenile idiopathic arthritis. *Laryngoscope*. 2015;125(2):291–5. Doi: 10.1002/lary.24881.
2. Zulian F., Sari M., de Filippis C. Otolaryngological manifestations of rheumatic diseases in children. *Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol.* 2009;73(Suppl. 1):56–60. Doi:10.1016/S0165-5876(09)70011-4.
3. Руслецкий Ю.Ю., Мейтель И.Ю., Сотникова Л.С., Хаддадин Д.Т. Опыт лазерной мирингопластики у детей с ювенильным идиопатическим артритом. *Вестник оториноларингологии*. 2023;88(4):14–8. [Rusetsky

- Yu.Yu., Meytel I.Yu., Sotnikova L.S., Haddadin D.T. Experience of laser myringoplasty in children with juvenile ideopathic arthritis. Russian Bulletin of Otorhinolaryngology. 2023;88(4):14–8 (In Russ.). Doi: 10.17116/otorino20228804114.*
- 4. Nur Sunar Yayla E., Yıldız Ç., Esmeray Şenol P., et al. How Safe Are Biological Agents in Pediatric Rheumatology? Turk. Arch. Pediatr. 2024;59(2):185–92. Doi: 10.5152/TurkArchPediatr.2024.23221.*
- 5. Алексеева Е.И., Ванькова Д.Д., Солошенко М.А. и др. Вакцинация против пневмококковой инфекции пациентов с системным ювенильным идиопатическим артритом, получающих биологическую терапию: обзор международного опыта. Вопросы современной педиатрии. 2019;18(2):101–8. [Alekseeva E.I., Van'kova D.D., Soloshenko M.A., et al. Pneumococcal Vaccine in Patients with Systemic Juvenile Idiopathic Arthritis Receiving Biologic Therapy: International Practice Review. Curr. Pediatr. 2019;18(2):101–8 (In Russ.). Doi: 10.15690/vsp.v18i2.2012.*
- 6. Lightdale J.R., Liu Q.Y., Sahn B., et al.; NASPGHAN Endoscopy and Procedures Committee. Pediatric Endoscopy and High-risk Patients: A Clinical Report From the NASPGHAN Endoscopy Committee. J. Pediatr. Gastroenterol. Nutr. 2019;68(4):595–606. Doi: 10.1097/MPG.0000000000002277.*
- 7. Uyar Y., Keleş B., Koç S., et al. Tympanoplasty in pediatric patients. Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol. 2006;70(10):1805–9. Doi: 10.1016/j.ijporl.2006.06.007.*
- 8. Ghadessohi S., Ida J.B., Bhushan B., Billings K.R. Outcomes of tympanoplasty in children with down syndrome. Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol. 2017;103:36–40. Doi: 10.1016/j.ijporl.2017.10.004.*
- 9. Михалевич А.Е., Корявков В.С., Диаб Х.М. и др. Клапанный механизм вентиляции барабанной полости при лечении пациентов с хроническим средним отитом с эпидермизацией. Российская оториноларингология. 2016;5(84):52–8. [Mikhalevich A.E., Kor'yakov V.S., Diab Kh. M., et al. The valve mechanism of tympanic cavity ventilation in patients with chronic otitis media with epidermization. Ros. Otorinolaringol. 2016;5(84):52–8 (In Russ.). Doi: 10.18692/1810-4800-2016-5-52-58.*
- 10. Михалевич А.Е., Ахмедов Ш.М., Корявков В.С. Современное состояние проблемы лечения пациентов хроническим средним отитом с эпидермизацией (ателектазом) барабанной полости. Российская оториноларингология. 2014;3(70):123–9. [Mikhalevich A.E., Akhmedov S.M., Kor'yakov V.S. Present state of the treatment of patient chronic otitis media with atelectasis of tympanic cavity. Ros. Otorinolaringol. 2014;3(70):123–9 (In Russ.).*
- 11. Cohen M.S., Landegger L.D., Kozin E.D., Lee D.J. Pediatric endoscopic ear surgery in clinical practice: Lessons learned and early outcomes. Laryngoscope. 2016;126(3):732–8. Doi: 10.1002/lary.25410.*
- 12. Богомильский М.Р., Полунин М.М., Солдатский Ю.Л. и др. Трансканальные эндоскопические операции на среднем ухе у детей с хроническим гнойным средним отитом. Вестник оториноларингологии. 2021;86(1):25–9. [Bogomilsky M.R., Polunin M.M., Soldatskiy Yu.L., et al. Transcanal endoscopic middle ear surgery in children with chronic suppurative otitis media. Rus. Bull. Otorhinolaryngol. 2021;86(1):25–9 (In Russ.). Doi: 10.17116/otorino20218601125.*
- 13. Грачев Н.С., Полев Г.А., Морозов И.И. и др. Опыт применения эндоскопической техники в отохирургии у детей. Вестник оториноларингологии. 2020;85(1):88–93. [Grachev N.S., Polev G.A., Morozov I.I., et al. Our first experience with endoscopic ear surgery. Rus. Bull. Otorhinolaryngol. 2020;85(1):88–93 (In Russ.). Doi: 10.17116/otorino20208501188.*
- 14. Richard C., Baker E., Wood J. Special Considerations for Tympanoplasty Type I in the Oncological Pediatric Population: A Case-Control Study. Front. Surg. 2022;9:844810. Doi: 10.3389/fsurg.2022.844810.*
- 15. Qian Z.J., Truong M.T., Alyono J.C., et al. Tympanostomy Tube Insertion With and Without Adenoectomy. JAMA. Otolaryngol. Head Neck Surg. 2025;151(1):40–6. Doi: 10.1001/jamaoto.2024.3584.*
- 16. Schupper A.J., Nation J., Pransky S. Adenoectomy in Children: What Is the Evidence and What Is its Role? Curr. Otorhinolaryngol. Rep. 2018;6(1):64–73. Doi: 10.1007/s40136-018-0190-8.*
- 17. Wiatrak B.J., Willging P., Myer C.M., Cotton R.T. Functional endoscopic sinus surgery in the immunocompromised child. Otolaryngol. Head Neck Surg. 1991;105(6):818–25. Doi: 10.1177/019459989110500608.*
- 18. Villamor P., Arango V., Cortes C., de la Torre C. Pediatric invasive fungal rhinosinusitis. Front. Pediatr. 2023;11:1090713. Doi: 10.3389/fped.2023.1090713.*
- 19. Алексеева Е.И., Дворяковская Т.М., Шилькорт И.Ю. и др. Юношеский артрит: клинические рекомендации. 2025. [Alekseeva E.I., Dvoryakovskaya T.M., Shilkrot I.Yu., et al. Juvenile arthritis: Clinical Practice Guidelines. 2025 (In Russ.)]*
- 20. Pendolino A.L., Unadkat S., Zhang H., et al. The role of surgery in antineutrophil cytoplasmic antibody-associated vasculitides affecting the nose and sinuses: A systematic review. SAGE Open Med. 2020;8. Doi: 10.1177/2050312120936731.*

Поступила 19.08.2025

Получены положительные рецензии 01.10.25

Принята в печать 14.10.25

Received 19.08.2025

Positive reviews received 01.10.25

Accepted 14.10.25

Вклад авторов. И.Ю. Мейтель – концепция и дизайн исследования, хирургическое лечение, сбор данных, написание текста статьи. Ю.Ю. Русецкий – научное руководство, критическая редакция текста, экспертный анализ хирургических методик. Е.И. Алексеева – отбор пациентов и ведение ревматологической терапии, участие в разработке дизайна исследования, клиническая интерпретация данных. Н.Е. Обухова – радиологическое обследование, анализ изображений, помощь в интерпретации данных. З.Ш. Рамазанова – сбор и систематизация клинических данных, анализ литературы, подготовка списка источников.

Contribution of the authors. I.Yu. Meytel – concept and design of the study, surgical treatment, data acquisition, drafting of the manuscript. Yu.Yu. Rusetsky – supervision, critical revision of the manuscript, expert analysis of surgical techniques. E.I. Alexeeva – patient selection and rheumatological management, contribution to the study design, clinical interpretation. N.E. Obukhova – radiological assessment, imaging analysis, assistance in data interpretation. Z.Sh. Ramazanova – collection and systematization of clinical data, literature review, compilation of reference list.

Информация об авторах:

Мейтель Ирина Юрьевна – к.м.н., старший научный сотрудник, врач-оториноларинголог ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава РФ, доцент кафедры оториноларингологии ЦГМА УДП РФ. Адрес: 119991 Москва, Россия; Ломоносовский пр., д. 2, стр. 1; тел.: +7 (925) 185-53-22; e-mail: meytel@inbox.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8868-9209>, Scopus ID: 57211518664.

Алексеева Екатерина Иосифовна – д.м.н., профессор, член-корр. РАН, руководитель НИИ детской ревматологии; заведующая ревматологическим отделением ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава РФ, директор Клинического института детского здоровья им. Н.Ф. Филатова Первый Московский государственный медицинский университет. Адрес: 119991 Москва, Россия; Ломоносовский пр., д. 2, стр. 1; e-mail: alekatya@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7297-2947>, Scopus ID: 57208443232.

Русецкий Юрий Юрьевич – д.м.н., проф., заведующий кафедрой оториноларингологии Центральной государственной медицинской академии Управления делами Президента РФ, ведущий научный сотрудник лаборатории научных основ оториноларингологии ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава РФ. Адрес: 119991

Москва, Россия; Ломоносовский пр., д. 2, стр. 1; e-mail: rusetski@inbox.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5574-8292>, Scopus ID: 57193898668.

Обухова Наталья Евгеньевна – ординатор кафедры оториноларингологии

ЦГМА УДП РФ. Адрес: 121359, ул. Маршала Тимошенко д.19, с.1А; e-mail: n.obuxowa2012@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-6012-4107>.

Рамазанова Залина Шамильевна – аспирантка кафедры оториноларингологии

ЦГМА УДП РФ. Адрес: 121359, ул. Маршала Тимошенко д.19, с.1А; e-mail: ramazanova.zalina@inbox.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0625-7280>.

Information about the authors:

Irina Yurievna Meytel – Cand.Med.Sci., Senior Researcher, Otorhinolaryngologist at the National Medical Research Center for Children's Health of the Ministry of Health of the Russian Federation; Associate Professor of the Department of Otorhinolaryngology, Federal State Budgetary Institution of Continuing Professional Education "Central State Medical Academy" of the Presidential Executive Office of the Russian Federation. Address: 2 Lomonosovsky Prospekt, building 1, 119991 Moscow, Russia; tel.: +7 (925) 185-53-22; e-mail: meytel@inbox.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8868-9209>, Scopus ID: 57211518664.

Ekaterina Iosifovna Alexeeva – Dr. Med.Sci., Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Head of the Research Institute of Pediatric Rheumatology; Head of the Rheumatology Department at the National Medical Research Center for Children's Health of the Ministry of Health of the Russian Federation, Director of the N.F. Filatov Clinical Institute of Children's Health, First

Moscow State Medical University. Address: 2 Lomonosovsky Prospekt, building 1, 119991 Moscow, Russia; e-mail: alekatya@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7297-2947>, Scopus ID: 57208443232.

Yuri Yurievich Rusetsky – Dr. Med.Sci., Professor, Head of the Department of Otorhinolaryngology, Federal State Budgetary Institution of Continuing Professional Education "Central State Medical Academy" of the Presidential Executive Office of the Russian Federation; Leading Researcher, Laboratory of Scientific Foundations of Otorhinolaryngology, National Medical Research Center for Children's Health of the Ministry of Health of the Russian Federation. Address: 2 Lomonosovsky Prospekt, building 1, 119991 Moscow, Russia; e-mail: rusetski@inbox.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5574-8292>, Scopus ID: 57193898668.

Natalya Evgenievna Obukhova – Resident, Department of Otorhinolaryngology, Federal State Budgetary Institution of Continuing Professional Education "Central State Medical Academy" of the Presidential Executive Office of the Russian Federation. Address: 19 Marshala Timoshenko Street, building 1A, 121359 Moscow, Russia; e-mail: n.obuxowa2012@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-6012-4107>.

Zalina Shamilievna Ramazanova – Postgraduate Student at the Department of Otorhinolaryngology, Federal State Budgetary Institution of Continuing Professional Education "Central State Medical Academy" of the Presidential Executive Office of the Russian Federation. Address: 19 Marshala Timoshenko Street, building 1A, 121359 Moscow, Russia; e-mail: ramazanova.zalina@inbox.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0625-7280>.



ARCADIS MEDICAL GROUP

A.R.C. LASER

Хирургический лазер
TRUBLUE 445 нм

Уникальный многофункциональный синий лазер с доказанной клинической эффективностью



Аркадис Медикал Групп – эксклюзивный представитель A.R.C. Laser на территории РФ

Для демонстрации лазера свяжитесь с нами:

Москва, Ленинградский пр-т, д. 35, стр. 1
+7 [800] 350 58 07 | +7 [495] 320 28 27
info@arcadis-mg.com / arcadis-mg.com




© Team of authors, 2025 / ©Коллектив авторов, 2025
 3.1.9. Surgery, 3.1.3. Otorhinolaryngology / 3.1.9. Хирургия, 3.1.3. Оториноларингология

Tracheoplasty with free autopericardium in case of tumor stenosis

D.V. Bazarov, A.Y. Grigorchuk, O.B. Povolotskay, E.V. Boranov,
 A.A. Kavochkin, D.G. Kabakov, V.V. Nikoda, N.A. Bulganina, V.Y. Savina

Federal State budgetary Scientific Institution «Petrovsky National Research Centre of Surgery», Moscow, Russia
 Contacts: Povolotskay Olga Borisovna – e-mail: Petrovsky.chest.surgery@yandex.ru

Пластика трахеи свободным аутоперикардом при опухолевом стенозе

Д.В. Базаров, А.Ю. Григорчук, О.Б. Поволоцкая, Э.В. Боранов,
 А.А. Кавочкин, Д.Г. Кабаков, В.В. Никода, Н.А. Булганина, В.Ю. Савина
 ФГБНУ «Российский научный центр хирургии им. акад. Б.В. Петровского», Москва, Россия
 Контакты: Поволоцкая Ольга Борисовна – e-mail: Petrovsky.chest.surgery@yandex.ru

游离自体心包修复肿瘤性狭窄所致气管缺损的气管成形术

D.V. Bazarov, A.Y. Grigorchuk, O.B. Povolotskay, E.V. Boranov,
 A.A. Kavochkin, D.G. Kabakov, V.V. Nikoda, N.A. Bulganina, V.Y. Savina
 联邦国家预算科研机构“Petrovsky 国家外科研究中心”，莫斯科，俄罗斯
 联系人：Povolotskay Olga Borisovna – e-mail:Petrovsky.chest.surgery@yandex.ru

Relevance. Reconstructive plastic surgery on the trachea remains one of the most important and dramatic sections in thoracic surgery. Primary anastomosis is the gold standard in patients who require resection of any organ except for long sections of the trachea. End-to-end tracheal anastomosis can be relatively safely performed after resection of no more than half of the trachea in an adult. And even in expert-level clinics, such operations are accompanied by a high level of postoperative complications. Currently, this approach is used in the vast majority of cases of benign stenosis and in many cases of tumor damage to the respiratory tract. Reconstructive plastic surgery of the respiratory tract is one of the most difficult sections of modern medicine. This is due to the relatively small length of the trachea itself, the peculiarities of the blood supply, constant contact of the tracheal mucosa with atmospheric air and potentially dangerous infections. Therefore, the results of surgical treatment of extended and subtotal tracheal lesions of tumor and benign genesis remain unconsoling even at present.

Clinical observation. A clinical observation of the treatment of a patient with tumor stenosis of the thoracic trachea is presented, after an unsuccessful attempt at tracheal stenting. Considering the presence of a widespread tumor lesion of the thoracic trachea, the presence of inflammatory changes in the walls as a result of stenting, high risks of anastomosis and failure, it was decided to refrain from performing a circular resection of the thoracic trachea in favor of a final resection of the thoracic trachea with autopericardial plasty. After completion of tracheoplasty, a control bronchoscopy was performed, which revealed a deformation of the thoracic trachea in the area of the eliminated defect, but without significant narrowing of the lumen. The result of the plastic surgery was considered satisfactory. A control bronchoscopy 6 months after the operation revealed a good lumen of the trachea along its entire length. The condition of the flap was assessed as satisfactory, its surface was completely cleared of fibrin, epithelialization of the autopericardium was observed. In this clinical case, an extensive tracheal defect (5.5x2.0 cm) was eliminated for the first time, occupying not only the membranous, but also the right lateral and partially the anterior cartilaginous walls of the thoracic trachea. Due to a number of circumstances, it was necessary to use an autopericardial flap without a feeding pedicle. The operation was performed for vital indications due to increasing stridor, without any time to prepare the patient according to tracheal surgery protocols.

Conclusion. This clinical observation indicates that in patients with extensive tumors of the thoracic trachea that are insensitive to drug treatment and radiation therapy, complicated by decompensated tumor stenosis of the airway, an alternative approach to treatment is possible, including final resection with tracheal plastic surgery using an autopericardium on a feeding pedicle.

Keywords: tumor stenosis of the trachea, circular resection of the trachea, anastomosis, stenting, tracheoplasty, tracheostomy, trachea, stenosis, stent, T-tube, continuous suture, tracheal schwannoma, autopericardial plastic surgery, restenosis

Conflict of interest. The authors declare that they have no conflict of interest.

Funding. This study required no funding

For citation: Bazarov D.V., Grigorochuk A.Y., Povolotskay O.B., Boranov E.V., Kavochkin A.A., Kabakov D.G., Nikoda V.V., Bulganina N.A., Savina V.Y. Tracheoplasty with free autopericardium in case of tumor stenosis. Head and neck. Head and Neck. Russian Journal. 2025;13(4):172–180

Doi: 10.25792/HN.2025.13.4.172-180

The authors are responsible for the originality of the data presented and the possibility of publishing illustrative material – tables, drawings, photographs of patients.

Актуальность. Реконструктивно-пластиические операции на трахее остаются одним из важнейших и драматических разделов в торакальной хирургии. Это обусловлено относительно малой протяженностью самой трахеи, особенностями кровоснабжения, постоянным контактом слизистой оболочки трахеи с атмосферным воздухом и потенциально опасными инфекциями. Поэтому результаты хирургического лечения с протяженными и субтотальными поражениями трахеи опухолевого и доброкачественного генеза остаются малоутешительными даже в настоящее время. Первичный анастомоз является «золотым стандартом» у пациентов, которым требуется резекция любого органа, кроме протяженных участков трахеи. Анастомоз трахеи по типу «конец в конец» может быть относительно безопасно выполнен после резекции не более половины трахеи взрослого человека. И даже в клиниках экспертного уровня такие операции сопровождаются высоким уровнем послеоперационных осложнений. В настоящее время этот подход применяется в подавляющем большинстве случаев доброкачественного стеноза и во многих случаях опухолевого поражения дыхательного пути.

Клинический случай. Приведено клиническое наблюдение лечения пациентки с опухолевым стенозом грудного отдела трахеи (ГОТ) после неуспешной попытки стентирования трахеи. Учитывая наличие распространенного опухолевого поражения ГОТ, наличие воспалительных изменений стенок в результате стентирования, высокие риски анастомоза и несостоятельности, решено воздержаться от выполнения циркулярной резекции ГОТ в пользу окончатой резекции ГОТ с пластикой аутоперикардом. После завершения трахеопластики выполнена контрольная бронхоскопия, которая выявила деформацию ГОТ в области устранившего дефекта, но без выраженного сужения просвета. Результат пластики признан удовлетворительным. При контрольной бронхоскопии через 6 месяцев после операции выявлен хороший просвет трахеи на всем протяжении. Состояние лоскута расценено как удовлетворительное, поверхность его полностью очистилась от фибринна, наблюдается эпителизация аутоперикарда. В данном клиническом случае впервые устраниен обширный дефект трахеи (5,5x2,0 см), занимавший не только мембранозную, но и правую боковую и частично переднюю хрящевые стенки ГОТ. В силу ряда обстоятельств пришлось использовать лоскут аутоперикарда без питающей ножки. Операция выполнена по жизненным показаниям ввиду нарастания стридора, без запаса времени для подготовки пациентки по протоколам трахеальной хирургии.

Заключение. Данное клиническое наблюдение свидетельствует о том, что у больных, нечувствительных к лекарственному лечению и лучевой терапии протяженных опухолей ГОТ, осложненных декомпенсированым опухолевым стенозом дыхательного пути, возможен альтернативный подход к лечению, включающий в себя окончатую резекцию с пластикой трахеи аутоперикардом на питающей ножке.

Ключевые слова: опухолевый стеноз трахеи, циркулярная резекция трахеи, анастомоз, стентирование, трахеопластика, трахеостомия, трахея, стеноз, стент, Т-образная трубка, непрерывный шов, шваннома трахеи, аутоперикардиальная пластика, рестеноз

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Это исследование не потребовало дополнительного финансирования.

Для цитирования: Базаров Д.В., Григорчук А.Ю., Поволоцкая О.Б., Боранов Э.В., Кавочкин А.А., Кабаков Д.Г., Никода В.В., Булганина Н.А., Савина В.Ю. Пластика трахеи свободным аутоперикардом при опухолевом стенозе. Head and neck. Голова и шея. Российский журнал. 2025;13(4):172–180

Doi: 10.25792/HN.2025.13.4.172-180

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

相关性：气管重建整形外科仍是胸外科中最重要且最具挑战性的领域之一。除需切除长段气管外，在其他情况下，原位端端吻合是首选标准方案。对于成人患者，在切除不超过约 1/2 气管长度的前提下，可相对安全地实施端端气管吻合术，即便在专家级中心，此类手术仍伴有较高的术后并发症发生率。目前，这一方法广泛应用于绝大多数良性狭窄病例以及许多气道肿瘤性病变病例。呼吸道重建整形是现代医学中最为复杂的领域之一，这与气

管本身长度相对较短、血供特点以及气管黏膜持续暴露于外界空气和潜在致病菌等因素有关。因此，迄今为止，对肿瘤性或良性病因所致广泛或亚全段气管损害的外科治疗结果仍不理想。

临床观察：本文介绍一例胸段气管肿瘤性狭窄患者的治疗过程，其既往一次气管支架植入尝试失败。鉴于胸段气管存在广泛肿瘤浸润，且因既往支架植入导致管壁出现炎性改变，同时吻合口炎及吻合口失败风险较高，术者决定放弃胸段气管环形切除，转而实施胸段气管终末切除并行自体心包成形修补。完成气管成形术后行复查支气管镜检查，可见胸段气管于缺损修补区存在一定形态变形，但腔内未见明显狭窄，整形效果被评估为满意。术后6个月复查支气管镜显示，整段气管管腔通畅良好，心包补片状况满意，其表面已完全脱除纤维素沉积，可见自体心包的上皮化过程。在该临床病例中，首次成功修补一处范围达 5.5×2.0 cm的广泛气管缺损，该缺损不仅累及膜部，还波及右侧壁及部分前方软骨壁。由于多种客观原因，术中不得不采用无血管蒂的游离自体心包片。手术在患者进行性喉鸣加重、出于生命指征的情况下实施，且几乎没有时间按气管外科常规方案进行充分术前准备。

结论：该临床观察提示：对于对药物治疗及放疗均不敏感、并因胸段气管广泛肿瘤累及而出现失代偿性气道狭窄的患者，可以考虑一种替代性的外科策略，即在行终末切除的同时，采用带血管蒂自体心包进行气管成形修补。

关键词：气管肿瘤性狭窄，气管环形切除，吻合术，支架植入，气管成形术，气管切开术，气管，狭窄，支架，T形管，连续缝合，气管神经鞘瘤，自体心包成形术，再狭窄

利益冲突：作者声明无利益冲突。

经费支持：本研究未获得任何经费资助。

引用格式：Bazarov D.V., Grigorchuk A.Y., Povolotskay O.B., Boranov E.V., Kavochkin A.A., Kabakov D.G., Nikoda V.V., Bulganina N.A., Savina V.Y. Tracheoplasty with free autopericardium in case of tumor stenosis. Head and neck. Head and Neck. Russian Journal. 2025;13(4):172–180

Doi: 10.25792/HN.2025.13.4.172-180

作者对所呈现数据的原创性以及发表插图材料（表格、图示、患者照片）的可能性负责。

Актуальность

Реконструктивно-пластиические операции на трахее остаются одним из важнейших и драматических разделов в торакальной хирургии. Первичный анастомоз является «золотым стандартом» у пациентов, которым требуется резекция любого органа, кроме протяженных участков трахеи. Анастомоз трахеи по типу «конец в конец» может быть относительно безопасно выполнен после резекции не более половины трахеи взрослого человека. И даже в клиниках экспертного уровня такие операции сопровождаются высоким уровнем послеоперационных осложнений. В настоящее время этот подход применяется в подавляющем большинстве случаев доброкачественного стеноза и во многих случаях опухолевого поражения дыхательного пути. Отсутствие идеального пластического материала для восстановления механических и физиологических функций трахеальной стенки является причиной неудовлетворительных результатов реконструктивной хирургии дыхательного пути у небольшого числа пациентов, которым требуются резекции более протяженных и обширных сегментов трахеи. Исторически сложилось, что единственными вариантами жизнеспасающих операций в случаях протяженных стенозов или опухолей признаны трахеопластика с введением Т-образной трубки, трахеостомия, стентирование или другие паллиативные методы лечения. В доступной литературе мы не нашли публикаций, посвященных успешному лечению пациентов с протяженным опухолевым декомпенсированным стенозом трахеи, когда в качестве радикального хирургического лечения выполнена пластика трахеи свободным аутоперикардом. В качестве примера приводим данное клиническое наблюдение.

Клинический случай

Обследована пациентка К., 51 г., которая поступила в клинику с жалобами на шумное затрудненное дыхание, осиплость голоса, кашель с выделением вязкой слизистой мокроты.

Из анамнеза известно, что манифестация заболевания началась в 2019 г., когда появилось затрудненное дыхание при физических нагрузках разной интенсивности. При обследовании выявлена опухоль трахеи (рис. 1)

Выполнено эндоскопическое удаление внутрипросветной порции опухоли, верифицирована фибролейомиоматозная

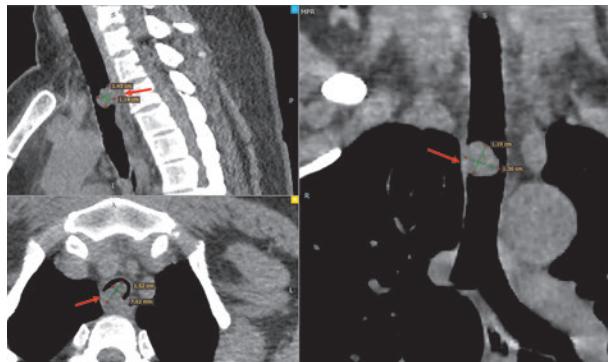


Рис. 1. Мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) органов грудной клетки (ОГК) в трех проекциях пациентки К. Стрелками указаны опухоль грудного отдела трахеи (ГОТ).

Fig. 1. Multispiral computed tomography of the chest organs in three projections of patient K. The arrows indicate the tumor of the thoracic trachea

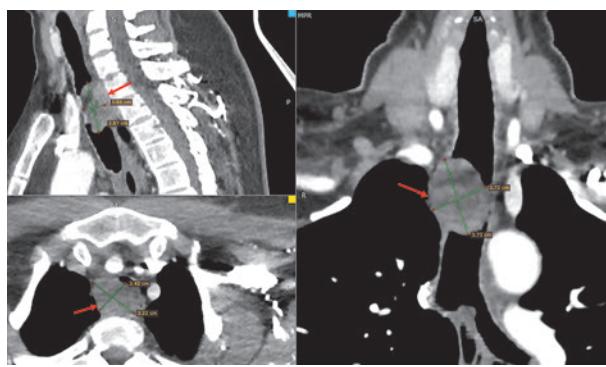


Рис. 2. МСКТ ОГК в трех проекциях пациентки К. Стрелками указана опухоль ГОТ. Наблюдается отрицательная динамика, увеличение размеров опухоли.

Fig. 2. Multispiral computed tomography of the chest organs in three projections of patient K. The arrows indicate the tumor of the thoracic trachea. Negative dynamics and an increase in the tumor size are observed

гамартома. Лечение признано радикальным. Решено от резекционного вмешательства на трахее отказаться и продолжить динамическое наблюдение. В 2023 г. пациентка вновь отметила появление стридорозного дыхания. При обследовании выявлен рецидив опухоли трахеи (рис. 2, 3).

Ввиду нарастающих явлений декомпенсации дыхания пациентке в клинике по месту жительства проведено эндоваскулярное стентирование трахеи сетчатым протезом. Для дальнейшего лечения пациентка была госпитализирована в специализированный онкологический стационар, где принято решение о выполнении радикальной операции в объеме циркулярной резекции трахеи. С целью подготовки к резекционному вмешательству был удален стент из трахеи. Во время этой процедуры выполнена повторная биопсия опухоли и верифицирована злокачественная шваннома. Помимо этого, поражение трахеи признано протяженным, риски выполнения циркулярной резекции признаны высокими (рис. 4).

Пациентка госпитализирована в РНЦХ и обсуждена на полидисциплинарном консилиуме с участием радиолога, онколога, химиотерапевта, эндоваскурного хирурга, анестезиолога и реаниматолога. Учитывая гистологическую картину опухоли, нехирургические методы лечения были исключены. У пациентки сохранялось и нарастало стридорозное дыхание. Показания к хирургическому лечению были абсолютными (рис. 5).

Учитывая наличие распространенного опухолевого поражения ГОТ, наличие воспалительных изменений стенок, как результат стентирования, высокие риски анастомозита и несомнительность, решено от выполнения циркулярной резекции ГОТ воздержаться в пользу окончатой резекции ГОТ с пластикой аутоперикардом. Планировалось интраоперационное выполнение диагностической бронхоскопии. В случае выявления неудовлетворительного просвета трахеи после устранения дефекта аутоперикардом планировалось произвести трахеопластику с введением Т-образной трубы.

Частичная продольно-поперечная стернотомия, окончатая резекция ГОТ, пластика трахеи свободным лоскутом аутоперикарда выполнены 12.02.2024 (рис. 6).

Выкроен треугольный кожный лоскут у верхнего края разреза на случай возможной трахеопластики. Проведена частичная продольно-поперечная стернотомия, выполнена мобилизация

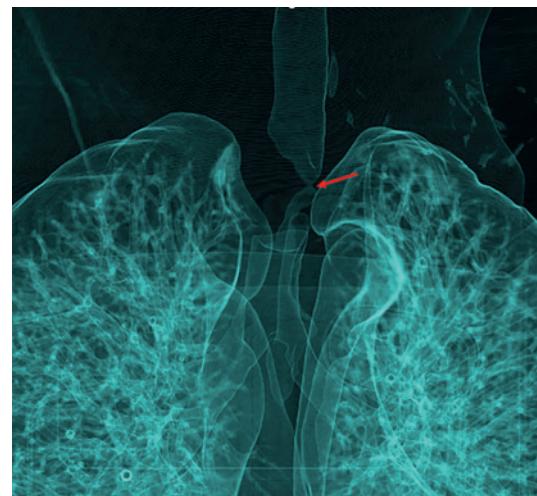


Рис. 3. 3D реконструкция компьютерной томографии (КТ) пациентки К., 51 г.

Стрелкой указан стеноз трахеи

Fig. 3. 3D reconstruction of computed tomography (CT) of patient K., 51 years old. The arrow indicates tracheal stenosis

ГОТ. Плечеголовной артериальный ствол и левая плечеголовная вена не выделялись из своих влагалищ с целью профилактики аррозионных кровотечений. После иссечения опухоли возник обширный дефект мембранозной и правой боковой стенок ГОТ размерами 5,5x2,0 см. Из перикарда выкроен свободный лоскут размерами 6,0x2,5 см, который фиксирован к краям трахеального дефекта непрерывным швом ПДС 4-0.

После завершения трахеопластики выполнена контрольная бронхоскопия, которая выявила деформацию ГОТ в области устранимого дефекта, но без выраженного сужения просвета. Результат пластики признан удовлетворительным. Грудина ушита с оставлением дренажа в загрудинном пространстве (рис. 7).



Рис. 4. QR ссылка на видео бронхоскопии пациентки К. перед операцией. Выявлена опухоль ГОТ и опухолевый стеноз трахеи 3-й степени

Fig. 4. QR link to video of bronchoscopy of patient K. before surgery. A tumor of the thoracic trachea and tumor tracheal stenosis of the 3rd degree were detected



Рис. 5. QR ссылка на видео: стридорозное дыхание пациентки К., 51 г. перед операцией.

Fig. 5. QR link to video: stridor breathing of patient K., 51 years old, before surgery



Рис. 6. QR ссылка на видео операции у пациентки К., 51 г. Окончатая резекция ГОТ.

Fig. 6. QR link to the video of the operation of patient K., 51 years old. Final resection of the thoracic trachea, tracheoplasty with autopericardium



Рис. 7. Схема операции, выполненной у пациентки К., 51 г. по поводу шванномы трахеи, осложненной опухолевым стенозом
 Fig. 7. Scheme of the operation performed on patient K., 51 years old, for tracheal schwannoma complicated by tumor stenosis

Плановое гистологическое исследование операционного материала выявило картину злокачественной шванномы трахеи (рис. 8).

Послеоперационный период сопровождался замедленным заживлением операционной раны, формированием инфицированной гематомы в предгрудинном пространстве, установкой промывочной системы и длительным промыванием операционной раны растворами антисептиками. Несмотря на раневые проблемы, наблюдалось удовлетворительное состояние дыхательного пути, что проявлялось в свободном дыхании и звонком голосе пациентки, начиная с первых суток после операции (рис. 9).

При КТ грудной клетки наблюдали удовлетворительный просвет трахеи на всем протяжении и незначительную деформацию просвета в ГОТ (рис. 10).

При контрольной бронхоскопии через 3 недели после операции выявлен удовлетворительный просвет трахеи на всем

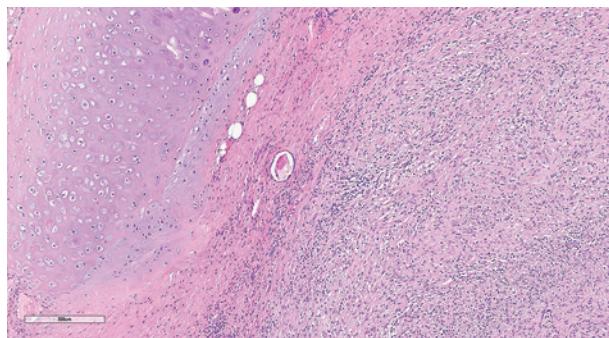


Рис. 8. На данном фото представлен участок злокачественной шванномы (справа) и гиалиновый хрящ стенки трахеи (слева). Отмечается подрастание опухоли к хрящу (окраска Гематоксилин, эозин, увеличение x 100)

Fig. 8. This photo shows a section of malignant schwannoma (on the right) and hyaline cartilage of the tracheal wall (on the left). The tumor is growing towards the cartilage (staining – Hematoxylin, eosin, magnification x100)



Рис. 9. QR код ссылки на видео: Дыхание и голос пациентки К., 51 г. через 3 недели после удаления шванномы трахеи и пластики аутоперикардом
 Fig. 9. QR code for the video link: Breathing and voice of patient K., 51 years old, 3 weeks after removal of tracheal schwannoma and autopericardial plastic surgery

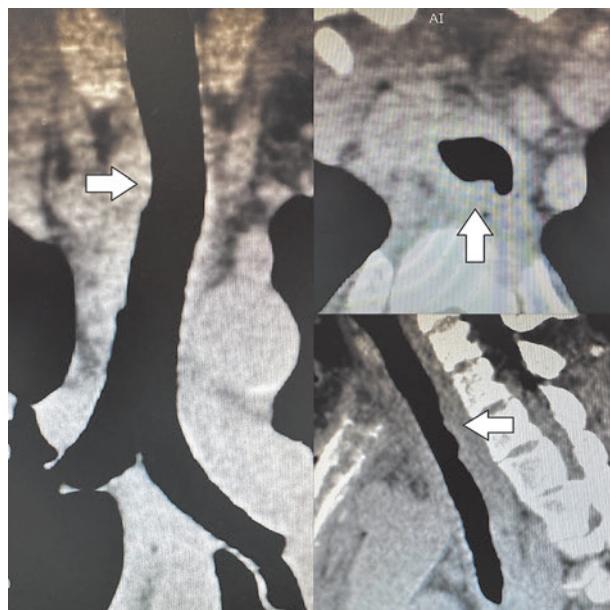


Рис. 10. КТ ОГК в трех проекциях пациентки К. через 3 недели после операции. Стрелками указана область пластики трахеи аутоперикардом

Fig. 10. CT scan of the chest organs in three projections of patient K. 3 weeks after surgery. Arrows indicate the area of tracheal plastic surgery with autopericardium



Рис. 11. QR код ссылки на видео бронхоскопии у пациентки К., 51 г. через 3 недели после операции

Fig. 11. QR code of the link to the video of bronchoscopy of patient K., 51 years old, 3 weeks after surgery



Рис.13. QR код ссылки на видео бронхоскопии у пациентки К., 51 г. через 2 месяца после резекции и пластики трахеи аутоперикардом

Fig. 13. QR code for a link to a video of bronchoscopy of patient K., 51 years old, 2 months after resection and plastic surgery of the trachea with autopericardium

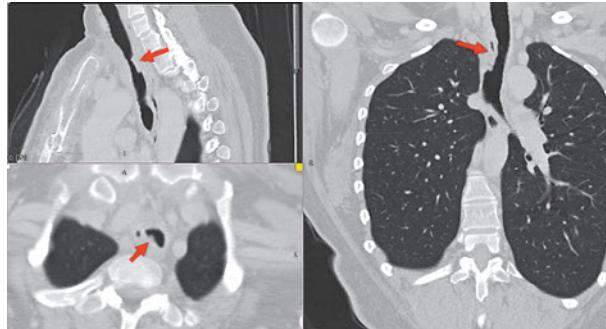


Рис. 12. КТ ОГК в трех проекциях у пациентки К. через 2 месяца после пластики трахеи аутоперикардом. Стрелками указана деформация и сужение трахеи в области пластики.

Fig. 12. CT of the chest in three projections of patient K. 2 months after tracheoplasty with autopericardium. Arrows indicate deformation and narrowing of the trachea in the area of plastic surgery

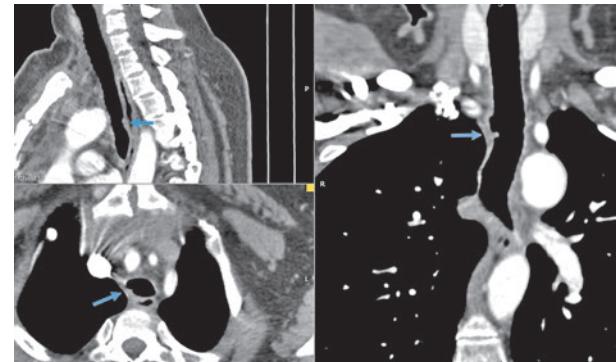


Рис. 14. КТ ОГК в трех проекциях пациентки К. через 6 месяцев после резекции и пластики ГОТ аутоперикардом. Стрелками указана область пластики

Fig. 14. CT scan of the chest in three projections of patient K. 6 months after resection and plastic surgery of the thoracic trachea with autopericardium. The area of plastic surgery is indicated by arrows

протяжении. Поверхность аутоперикарда покрыта фибрином. Швы состоятельны (рис. 11).

После выписки из РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского пациентка продолжает оставаться под динамическим наблюдением торакальных хирургов, выполнивших операцию. Через 2 месяца после операции пациентка отметила появление кашля с выделением вязкой мокроты, затруднение дыхания при интенсивной физической нагрузке. При КТ ОГК выявлено сужение просвета ГОТ в области пластики (рис. 12).

При бронхоскопии через 2 месяца после операции выявлено деформация и сужение ГОТ, соответствующее 1-й степени стеноза, перикард покрыт выраженным фибринозными наложениями, у края лоскута выявлены разрастания грануляций (рис. 13).

Пациентке назначена консервативная терапия, ингаляции бронхо- и муколитиков с положительным клиническим эффектом. В настоящее время прошло 6 месяцев после окончательной резекции и пластики ГОТ свободным лоскутом аутоперикарда. При КТ ОГК наблюдаем положительную динамику в виде улучшения просвета трахеи на всем протяжении (рис. 14).

При контрольной бронхоскопии через 6 месяцев после операции выявлен хороший просвет трахеи на всем протяжении.



Рис. 15. QR код ссылки на видео бронхоскопии у 6-й., К., 51 г. через 6 месяцев после резекции и пластики трахеи аутоперикардом. Хороший просвет трахеи. Эпителизация лоскута аутоперикарда

Fig. 15. QR code of the link to the video of bronchoscopy in patient K., 51 years old, 6 months after resection and plastic of the trachea with autopericardium

Состояние лоскута расценено как удовлетворительное, поверхность его полностью очистилась от фибрина, наблюдается эпителизация аутоперикарда. У края лоскута определяется небольшая грануляция (рис. 15).

Больная расценивает качество жизни как хорошее, дыхание остается свободным при любых физических нагрузках, голос остается звонким. Продолжается динамическое наблюдение за пациенткой.

Обсуждение

Хирургическое лечение пациентов с протяженными опухолевыми поражениями трахеи остается трудной задачей современной торакальной онкохирургии. Ситуация усугубляется, если имеет место опухолевый стеноз трахеи, требующий быстрого принятия решения о тактике лечения. Возможны 2 принципиальных лечебных тактики в этой группе пациентов в зависимости от типа опухоли и ее чувствительности к химиолучевому лечению. В случае верификации опухоли, поддающейся химиотерапии и лучевому воздействию, можно выполнить стентирование трахеи и провести неоадьювантную лекарственную и лучевую терапию. При некоторых гистологических вариантах наблюдается полный регресс опухоли и стеноза трахеи и возможен отказ от хирургии в пользу динамического наблюдения. Совершенно иная тактика у больных опухолями трахеи, резистентными к химиолучевой терапии. В этой группе больных хирургическое лечение выполняется зачастую по жизненным показаниям и требует R0 резекции для соблюдения онкологических принципов.

Реконструктивно-пластика хирургия дыхательных путей остается одним из самых трудных и драматичных разделов современной медицины [1, 2]. Это обусловлено относительно малой протяженностью самой трахеи, особенностями крово-

снабжения, постоянным контактом слизистой оболочки трахеи с атмосферным воздухом и потенциально опасными инфекциями. Поэтому результаты хирургического лечения с протяженными и субтотальными поражениями трахеи опухолевого и доброкачественного генеза остаются малоутешительными даже в настоящее время. Длительное время предпринимаются попытки найти универсальный и безопасный синтетический материал для устранения обширных и даже циркулярных дефектов трахеи. Результаты таких исследований оказались неудовлетворительными. Главный вывод этих исследований – синтетический материал не может быть использован в позиции трахеальной стенки ввиду высокого уровня инфекционных осложнений и миграции синтетических заплат и протезов [3]. При субтотальном поражении трахеи наиболее радикальной представляется субтотальная резекция трахеи с последующей трансплантацией либо реваскуляризированной, либо регенеративной трахеи. Такие операции единичны, высоко технологичны и несут в себе помимо явных преимуществ по сравнению с остальными вмешательствами множество нерешенных проблем [4].

Наиболее перспективным представляется применение для трахеальных реконструкций различных аутологичных тканей и даже органов. Использование фрагмента брюшной аорты или фрагмента кишки для замены пораженного сегмента трахеи, по нашему мнению, не может иметь перспектив в широкой клинической практике, несмотря на удовлетворительные непосредственные результаты единичных операций [5, 6]. Более реалистичным в настоящее время представляется применение лоскутов на питающих ножках, включая мышечные, кожные, плевральные, перикардиальные ткани [7–10]. Наше внимание давно привлекает аутоперикард. Во-первых, благодаря большому опыту применения аутоперикарда в кардиохирургии с хорошими отдаленными результатами. Во-вторых, заслуживает внимания длительная история использования аутоперикарда в детской торакальной хирургии во время трахеальных реконструкций у детей с врожденными стенозами дыхательных путей. Продолжительное время эта операция считалась эталонной, пока не была заменена на скользящую трахеопластику, несмотря на удовлетворительные результаты пластики трахеи свободным аутоперикардом. Тем не менее результаты этих операций показали нам саму возможность применения аутоперикарда даже в виде свободного лоскута для устранения больших трахеальных дефектов [11–13]. Во взрослой торакальной хирургии интерес к аутоперикарду на питающей ножке, как пластическому материалу, наблюдался всегда, но касался лишь экстренных ситуаций для ликвидации разрыва трахеи либо для укрепления линии швов культи бронхов, трахеи, пищевода [14–17].

В последнее время стали появляться единичные клинические наблюдения применения свободных лоскутов аутоперикарда во время трахеальных реконструкций у больных протяженными опухолями дыхательных путей с эндоскопическим стентированием трахеи на время приживления лоскута аутоперикарда [18]. Результаты этих операций демонстрируют безопасность и эффективность методики. Это вдохновило нас начать подобные операции в 2017 г. К настоящему моменту накоплен опыт 10 операций на трахее и бронхах с применением перикардиального лоскута. Но во всех случаях речь шла о небольших опухолях и, соответственно, требовалось устраниить дефект небольшого размера (не более 2,0×1,0 см). Локализация дефектов у всех пациентов была на мембранозной стенке. В подавляющем большинстве случаев использован лоскут аутоперикарда на питающей ножке.

В данном клиническом случае впервые устранен обширный дефект трахеи (5,5×2,0 см), занимавший не только мембранозную, но и правую боковую и частично переднюю хрящевые стенки ГОТ. В силу ряда обстоятельств пришлось использовать лоскут аутоперикарда без питающей ножки. Операция выполнена по жизненным показаниям ввиду нарастания стридора, без запаса времени для подготовки пациентки по протоколам трахеальной хирургии.

Безопасное выполнение циркулярной резекции данной больной, по нашему мнению, не представлялось возможным, ввиду распространенности опухолевого процесса, высокого риска повреждения или отека обоих возвратных гортанных нервов и возникновения тяжелых дыхательных расстройств в послеоперационном периоде. Трахеопластику в подобной высоко рискованной ситуации мы рассматривали как страшущую операцию, если бы результат пластики аутоперикардом оказался неудовлетворительным. При этом необходимо понимать, что изолированная трахеопластика не позволила бы удалить опухоль ГОТ радикально и безопасно из шейного доступа и неизбежно привела бы к быстрому прогрессированию злокачественного процесса и гибели пациентки.

Благодаря высокой степени междисциплинарного взаимодействия, принятого в РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского, удалось провести пациентку через относительно гладкий послеоперационный период. Она была выписана на 24-й день после операции. Из-за обширных размеров дефекта трахеи и больших размеров лоскута аутоперикарда мы наблюдали более длительное время заживления лоскута, чем при дефектах трахеи меньших размеров. Но это нежелательное событие переносится пациентами значительно легче и комфортнее, нежели анастомозит после циркулярной резекции трахеи. Для себя объясняем этот феномен тем, что более 1/2 полуокружности стенки дыхательного пути остается интактной и позволяет нивелировать дисфункцию реснитчатого эпителия. Именно от проблем, связанных с эвакуацией мокроты, в первую очередь страдают пациенты с осложнениями после циркулярной резекции трахеи. Мы также видим причину в том, что во время этих операций не требуется такая мобилизация трахеи, как это делается при циркулярной резекции, отсутствует риск повреждения возвратных гортанных нервов, наносится минимальный ущерб кровоснабжению дыхательного пути. В то же время обязательное выполнение срочного гистологического исследования краев резекции позволяет выполнять эти вмешательства в объеме R0, что закономерно сопровождается хорошими отдаленными результатами и длительной безрецидивной выживаемостью.

Заключение

Данное клиническое наблюдение свидетельствует о том, что у пациентов с протяженными опухолями ГОТ, осложненными декомпенсированным опухолевым стенозом дыхательного пути, нечувствительных к лекарственному лечению и лучевой терапии, возможен альтернативный подход к лечению, включающий в себя окончатую резекцию с пластикой трахеи аутоперикардом на питающей ножке. В исключительных случаях допускается применение свободного лоскута аутоперикарда с более длительным периодом заживления до 5–6 месяцев. Собственный опыт РНЦХ демонстрирует возможность применения этой операции при локализации опухоли как на мембранозной стенке, так и при переходе опухоли на хрящевую стенку. У больных высокого риска, когда выполнение циркулярной резекции ГОТ может сопровождаться высоким риском послеоперационных

осложнений (анастомозит, несостоятельность, рестеноз, аррозионное кровотечение), окончную резекцию с пластикой трахеи аутоперикардом можно рассматривать как операцию выбора либо как альтернативу стандартным операциям.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Ren J., Xu Y., Zhiyi G., et al. Reconstruction of the trachea and carina: Surgical reconstruction, autologous tissue transplantation, allograft transplantation, and bioengineering. *Thorac. Cancer.* 2022;13(3):284–95. <https://doi.org/10.1111/1759-7714.14315>.
- Delaire P. Tracheal replacement: state of the art and novel perspectives. *J. Visual. Surg.* 2018;4:168. <https://doi.org/10.21037/jovs.2018.08.05>.
- Крюков А.И., Кирасирова Е.А., Тютюнина С.И. и др. Имплантационные материалы в реконструктивной хирургии горлани и трахеи. Вестник оториноларингологии. 2022;87(3):78–84. <https://doi.org/10.17116/otorino20228703178>. [Kryukov A.I., Kirasirova E.A., Tyutina S.I., et al. Implantation materials in reconstructive surgery of the larynx and trachea. *Vestn. Otorinolaringol.* 2022;87(3):78–84. <https://doi.org/10.17116/otorino20228703178> (In Russ.)].
- Паршин В.Д., Люндуп А.В., Тарабрин Е.А., Паршин В.В. Отдаленный результат трансплантации трахеи: успех и нерешенные проблемы. Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2018;(11):11–9. <https://doi.org/10.17116/hirurgia201811111>. [Parshin V.D., Lyundup A.V., Tarabrin E.A., Parshin V.V. Long-term outcomes of tracheal transplantation: success and unsolved problems. *Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova.* 2018;(11):11–9. <https://doi.org/10.17116/hirurgia201811111> (In Russ.)].
- Azorin J.F., Bertin F., Martinod E., Laskar M. Tracheal replacement with an aortic autograft. *Eur. J. Cardio-Thorac. Surg.* 2006;29(2):261–3. <https://doi.org/10.1016/j.ejcts.2005.11.026>.
- Топольницкий Е.Б., Дамбаев Г.П., Гюнтер В.Э. Реконструкция трахеи армированным реваскуляризируемым кишечным аутотрансплантатом (экспериментальное исследование). Сибирский журнал клинической и экспериментальной медицины. 2012;27(2):137–41. <https://cyberleninka.ru/article/n/rekonstruktsiya-trahei-armirovannym-revaskulyariziruemym-kishechnym-autotransplantatom-eksperimentalnoe-issledovanie>. [Topolnitskij E.B., Dambaev G.Cz., Gyunter V.E. Rekonstrukciya traxeji armirovannym revaskulyariziruemym kishechnym autotransplantatom (eksperimentalnoe issledovanie). *Sibir. J. Clin. Eksperim. Med.* 2012;27(2):137–41. <https://cyberleninka.ru/article/n/rekonstruktsiya-trahei-armirovannym-revaskulyariziruemym-kishechnym-autotransplantatom-eksperimentalnoe-issledovanie> (In Russ.)].
- Xie H., Zhang Y., Yu F., Wang X. Repair of a defect in the cervical trachea with thyroid-pericardium flap: A case report. *Medicine.* 2019;98(46):e17871. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000017871>.
- Beeman A., Ramaswamy M., Butler C., et al. Pedicled pericardial patch in tracheal reconstruction in children – Novel technique to provide vascularized tissue for salvaging difficult airways. *Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol.* 2024;178:111891. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2024.111891>.
- de Frémicourt K., Wurtz A., Georgescu D., Sarsam M. Extended autologous tracheal replacement by a novel pedicled thoraco-chondro-costal flap: a cadaveric proof of concept. *Eur. J. Cardio-Thorac. Surg.* 2024;65(3):ezae063. <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezae063>.
- Топольницкий Е.Б., Дамбаев Г.П., Шефер Н.А. и др. Замещение циркулярных дефектов трахеи лоскутом аутоперикарда в комбинации с никелид-титановой (экспериментальное исследование). Вестник новых медицинских технологий. 2012;19(3): 97–100. [Topolnitskij E.B., Dambaev G.Ts., Shefer N.A., et al. Zameshenie cirkulyarnykh defektov traxeji loskutom autoperikarda v kombinacii s nikelid-titanovoj (eksperimentalnoe issledovanie). *Vestn. Novykh Med. Teknol.* 2012;19(3):97–100. (In Russ.)].
- Fanous N., Husain A.S., Ruzmetov M., et al. Anterior pericardial tracheoplasty for long-segment tracheal stenosis: long-term outcomes. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2010;139(1):18–25. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2009.09.040>.
- Cheng A.T.L., Backer C.L., Holinger L.D., et al. Histopathologic Changes After Pericardial Patch Tracheoplasty. *Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg.* 1997;123(10):1069–72. <https://doi.org/10.1001/archotol.1997.01900100043006>.
- Backer C.L., Mavroudis C., Dunham M. E., Holinger L. Intermediate-term results of the free tracheal autograft for long segment congenital tracheal stenosis. *J. Pediatr. Surg.* 2000;35(6):813–9. <https://doi.org/10.1053/jpsu.2000.6847>.
- Yoshida S., Matsumoto I., Saito D., et al. Partial Tracheal Defects Closure using Glutaraldehyde - Treated Autologous Pericardium. *Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2023;71(06):490–6. <https://doi.org/10.1055/s-0042-1757301>.
- Martinez A.F.H., Jimenez G., Ortega R.C.R., et al. P-233 AUTOLOGOUS PERICARDIUM TO RECONSTRUCT TRACHEOBRONCHIAL AIRWAY IN MALIGNANT DISEASES. *Int. Cardiovasc. Thorac. Surg.* 2017;25(1):ivx280. 233. <https://doi.org/10.1093/icvts/ivx280.233>.
- Sharma D., Sisodia A., Devgarha S., Mathur R.M. Tracheal reconstruction using pericardium in emergency as a life saving procedure in cases of severe tracheal stenosis. *J. Surg. Arts.* 2017;10(1):14–8.
- Orozco-Hernandez E.J., Padilla L.A., Prior-González O. Massive Tracheal Rupture in Blunt Chest Trauma: Reconstruction with Autologous Pericardium. *Open J. Surg. Case Rep.* 2019;1:10–4.
- Wang B., Zhang Z., Guo Y., Yu F. Trachea repair using an autologous pericardial patch combined with a 3D carbon fiber stent: A case report. *Front. Surg.* 2023;9:1086792.

Поступила 01.10.2024

Получены положительные рецензии 01.09.25

Принята в печать 14.10.25

Received 01.10.2024

Positive reviews received 01.09.25

Accepted 14.10.25

Вклад авторов. Все авторы внесли равнозначный вклад в написание статьи.

Contribution of the authors. All authors contributed equally to the writing of the article.

Информация об авторах:

Базаров Дмитрий Владимирович – д.м.н., врач высшей категории, заведующий отделением торакальной хирургии и онкологии ФГБНУ «РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского». Адрес: 119991 Москва, Абрикосовский пер., д. 2; тел.: +7 (916) 607-60-18; e-mail: petrovsky.thoracic.surgery@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2888-419X>.

Григорчук Александр Юрьевич – к.м.н., врач-торакальный хирург отделения торакальной хирургии и онкологии ФГБНУ «РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского». Адрес: 119991 Москва, Абрикосовский пер., д. 2; тел.: +7 (985) 348-67-87; e-mail: mednod.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7742-2568>.

Повоюцкая Ольга Борисовна – мл. науч. сотр. отделения торакальной хирургии и онкологии ФГБНУ «РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского». Адрес: 119991 Москва, Абрикосовский пер., д. 2; тел.: +7 (916) 131-56-40; e-mail: Petrovsky.chest.surgery@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6262-4420>.

Боранов Эдуард Владимирович – врач-торакальный хирург отделения торакальной хирургии и онкологии ФГБНУ «РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского». Адрес: 119991 Москва, Абрикосовский пер., д. 2; тел.: +7 (916) 194-19-17; e-mail: jubesta@live.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5250-1147>.

Кавочкин Алексей Алексеевич – врач анестезиолог-реаниматолог отделения анестезиологии-реанимации I ФГБНУ «РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского».

Адрес: 119991 Москва, Абрикосовский пер., д. 2; тел.: +7 (926) 194-42-65; spayker-med@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4527-8455>.

Кабаков Дмитрий Геннадьевич – к.м.н., врач анестезиолог-реаниматолог отделения анестезиологии-реанимации I ФГБНУ «РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского». Адрес: 119991 Москва, Абрикосовский пер., д. 2; тел.: +7 (925) 380-17-30; e-mail: d.g.kabakov@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0587-0841>.

Никода Владимир Владимирович – д.м.н., заведующий отделением реанимации и интенсивной терапии I ФГБНУ «РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского». Адрес: 119991 Москва, Абрикосовский пер., д. 2; тел.: +7 (915) 213-64-40; e-mail: nikoda2004@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9605-254X>.

Булганина Наталья Анатольевна – к.м.н., врач-эндоскопист отделения эндоскопии ФГБНУ «РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского». Адрес: 119991 Москва, Абрикосовский пер., д. 2; тел.: +7 (977) 275-00-84; e-mail: kuzma73@ya.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1920-3257>.

Савина Виктория Юрьевна – врач-патологонатом патологонатомического отделения I ФГБНУ «РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского». Адрес: 119991 Москва, Абрикосовский пер., д. 2; тел.: +7 (977) 340-36-93; e-mail: savina.vu@med.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3494-2867>.

Information about the authors:

Bazarov Dmitry Vladimirovich – Doctor of Medical Sciences, Doctor of the highest qualification, Head of the Department of Thoracic Surgery and Oncology of the Federal State budgetary Scientific Institution «Petrovsky National Research Centre of Surgery». Address: 119991 Moscow, Abrikosovsky per., 2; tel.: +7 (916) 607-60-18; e-mail: petrovsky.thoracic.surgery@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2888-419X>.

Alexander Yurevich Grigorchuk – Candidate of Medical Sciences, Doctor of Thoracic Surgery of the Department of Thoracic Surgery and Oncology of Federal State budgetary Scientific Institution «Petrovsky National Research Centre of Surgery». Address: 119991 Moscow, Abrikosovsky per., 2; tel.: +7 (985) 348-67-87; e-mail: mednod.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7742-2568>.

Povolotskaya Olga Borisovna – Junior Researcher of the Department of Thoracic Surgery and Oncology of the Federal State budgetary Scientific Institution «Petrovsky

National Research Centre of Surgery». Address: 119991 Moscow, Abrikosovsky per., 2; tel.: +7 (916) 131-56-40; e-mail: Petrovsky.chest.surgery@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6262-4420>.

Boranov Eduard Vladimirovich – physician-thoracic surgeon of the Department of Thoracic Surgery and Oncology of the Federal State Budgetary Scientific Institution «Petrovsky National Research Centre of Surgery». Address: 119991 Moscow, Abrikosovsky per., 2; tel.: +7 (916) 194-19-17; e-mail: jubesta@live.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5250-1147>.

Kavochkin Aleksey Alekseevich – physician anesthesiologist-resuscitator of the Department of Anesthesiology and Resuscitation I of the Federal State Budgetary Scientific Institution «Petrovsky National Research Centre of Surgery». Address: 119991 Moscow, Abrikosovsky per., 2; tel.: +7 (926) 194-42-65; e-mail: spayker-med@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4527-8455>.

Kabakov Dmitry Gennadyevich – Candidate of Medical Sciences, Doctor of anesthesiology-resuscitator of the Department of Anesthesiology-resuscitation of the Federal State budgetary Scientific Institution «Petrovsky National Research Centre of Surgery». Address: 119991 Moscow, Abrikosovsky per., 2; tel.: +7 (925) 380-17-30; e-mail: d.g.kabakov@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0587-0841>.

Nikoda Vladimir Vladimirovich – Doctor of Medical Sciences, Head of the Department of the reanimation and intensive care of Federal State budgetary Scientific Institution «Petrovsky National Research Centre of Surgery». Address: 119991 Moscow, Abrikosovsky per., 2; tel.: +7 (915) 213-64-40; e-mail: nikoda2004@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9605-254X>.

Bulganina Natalya Anatolyevna – Candidate of Medical Sciences, endoscopist, endoscopy department of Federal State budgetary Scientific Institution «Petrovsky National Research Centre of Surgery». Address: 119991 Moscow, Abrikosovsky per., 2; tel.: +7 (977) 275-00-84; e-mail: kuzma73@ya.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1920-3257>.

Savina Victoria Yuryevna – pathologist of the pathological anatomy department I of Federal State budgetary Scientific Institution «Petrovsky National Research Centre of Surgery». Address: 119991 Moscow, Abrikosovsky per., 2; tel.: +7 (977) 340-36-93; e-mail: savina.vu@med.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3494-2867>.

© Team of authors, 2025 / ©Коллектив авторов, 2025
 3.1.6. Oncology, radiation therapy, 3.1.7. Dentistry, 3.1.2. Maxillofacial surgery /
 3.1.6. Онкология, лучевая терапия, 3.1.7. Стоматология, 3.1.2. Челюстно-лицевая хирургия

Minimally Invasive Management of Homogenous Oral Leukoplakia using Diode Laser

Ashutosh Dighe ¹, Pallavi Channe ², Shivani Dhonde ³, Namrata Suresh ⁴

¹Department of Oral Medicine and Radiology, Dr. D. Y. Patil Dental College and Hospital, Dr. D. Y. Patil Vidyapeeth, Pune 411018, India

²Department of Oral Medicine and Radiology, Dr. D. Y. Patil Dental College and Hospital, Dr. D. Y. Patil Vidyapeeth, Pune 411018, India.

³Department of Oral Medicine and Radiology, Dr. D. Y. Patil Dental College and Hospital, Dr. D. Y. Patil Vidyapeeth, Pune 411018, India.

⁴Department of Dental Research Cell, Dr. D. Y. Patil Dental College and Hospital, Dr. D. Y. Patil Vidyapeeth, Pune 411018, India.

Contacts: Dr. Pallavi Channe – e-mail: pallavi.channe@dpu.edu.in

Минимально инвазивное лечение гомогенной лейкоплакии полости рта с помощью диодного лазера

Ашутуш Диге ¹, Паллави Чанне ², Шивани Донде ³, Намрата Суреш ⁴

¹Отделение стоматологической терапии и радиологии, Стоматологический колледж и клиника д-ра Д. Й. Патила, д-р Д. Й. Патил Видьяпит, Пуна 411018, Индия

²Отделение стоматологической терапии и радиологии, Стоматологический колледж и клиника д-ра Д. Й. Патила, д-р Д. Й. Патил Видьяпит, Пуна 411018, Индия

³Отделение стоматологической терапии и радиологии, Стоматологический колледж и клиника д-ра Д. Й. Патила, д-р Д. Й. Патил Видьяпит, Пуна 411018, Индия

⁴Отделение клеточных исследований в стоматологии, Стоматологический колледж и клиника д-ра Д. Й. Патила, д-р Д. Й. Патил Видьяпит, Пуна 411018, Индия

Контакты: д-р Паллави Чанне – e-mail: pallavi.channe@dpu.edu.in

二极管激光微创治疗均质型口腔白斑

Ashutosh Dighe ¹, Pallavi Channe ², Shivani Dhonde ³, Namrata Suresh ⁴

¹印度浦那 411018, Dr. D. Y. Patil Vidyapeeth下属Dr. D. Y. Patil牙科学院与医院口腔内科及影像学科

²印度浦那 411018, Dr. D. Y. Patil Vidyapeeth下属Dr. D. Y. Patil牙科学院与医院口腔内科及影像学科

³印度浦那 411018, Dr. D. Y. Patil Vidyapeeth下属Dr. D. Y. Patil牙科学院与医院口腔内科及影像学科

⁴印度浦那 411018, Dr. D. Y. Patil Vidyapeeth下属Dr. D. Y. Patil牙科学院与医院牙科研发部门

联系人: Dr. Pallavi Channe – e-mail: pallavi.channe@dpu.edu.in

Introduction. Leukoplakia is the most commonly occurring oral potentially malignant disorder, with a significant potential for malignant transformation. Thus, effective management is imperative to mitigate this risk. Though various treatment options exist, laser therapy has emerged as a promising minimally invasive approach with distinct advantages

Case report. We present a case of 44 year old male, with a history of tobacco chewing, presenting with a homogenous leukoplakic lesion of the right buccal mucosa. The lesion was excised using a diode laser with precise parameters, resulting in minimal postoperative discomfort, precise tissue excision, reduced bleeding, and uneventful healing.

Discussion. This report describes a minimally invasive surgical option and is unique in highlighting the clinical efficiency of laser excision in attaining favourable outcome with reduced complications compared to conventional scalpel technique. Additionally, long term- follow up provides a better understanding of its clinical efficacy as no recurrence was noted after 18 months. This report highlights the increasing role of diode laser as a preferred modality for oral leukoplakia management.

Key-words: Oral leukoplakia, Diode Laser, excision, Precancerous

Conflict of interest. The authors declare that there is no conflict of interest.

Funding. The study has not received any funding.

For citation: Ashutosh Dighe, Pallavi Channe, Shivani Dhonde, Namrata Suresh. Minimally Invasive Management of Homogenous Oral Leukoplakia using Diode Laser. Head and neck. Head and Neck. Russian Journal. 2025;13(4):181-185

Doi: 10.25792/HN.2025.13.4.181-185

The authors are responsible for the originality of the data presented and the possibility of publishing illustrative material – tables, drawings, photographs of patients.

Актуальность. Лейкоплакия является наиболее распространенным заболеванием полости рта с потенциалом к злокачественной трансформации. Для снижения риска трансформации необходимо эффективное

лечение. Среди разнообразия существующих методов лечения лазерная терапия зарекомендовала себя как перспективный малоинвазивный подход, обладающий рядом преимуществ.

Клинический случай. Мы представляем случай 44-летнего мужчины с историей употребления жевательного табака, у которого был обнаружен гомогенный очаг лейкоплакии слизистой оболочки правой щеки. Очаг был удален с помощью диодного лазера с точными настройками, что привело к минимальному по-слеоперационному дискомфорту, аккуратному иссечению ткани, уменьшению кровотечения и заживлению без осложнений.

Обсуждение. В данной статье описан малоинвазивный хирургический метод и подчеркивается клиническая эффективность лазерной эксцизии для достижения благоприятных результатов с меньшим количеством осложнений по сравнению с традиционной техникой с использованием скальпеля. Долгосрочное наблюдение также демонстрирует клиническую эффективность, поскольку через 18 месяцев не было отмечено ни одного случая рецидива. В данной работе показана растущая роль диодного лазера как предпочтительного метода лечения лейкоплакии полости рта.

Ключевые слова: лейкоплакия полости рта, диодный лазер, эксцизия, предраковое состояние

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Это исследование не потребовало дополнительного финансирования.

Для цитирования: Ашутеш Диге, Паллави Чанне, Шивани Донде, Намрат Суреш. Минимально инвазивное лечение гомогенной лейкоплакии полости рта с помощью диодного лазера. Head and Neck. Голова и шея. Российский журнал. 2025;13(4):181–185

Doi: 10.25792/HN.2025.13.4.181-185

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

引言：白斑是最常见的口腔潜在恶性疾病，具有显著的恶变风险，因此有效管理对降低该风险至关重要。尽管已有多种治疗方案，但激光治疗作为一种微创方法因其独特优势而逐渐受到重视。

病例报告：本文报道一例 44 岁男性患者，有嚼烟史，右侧颊黏膜出现均质型白斑病损。采用设定精确参数的二极管激光行病损切除，术后仅有轻微不适，切除精确、出血量少，创口愈合过程顺利。

讨论：本病例介绍了一种微创外科治疗方案，其特点在于强调激光切除在获得良好疗效、并发症少方面较传统刀切技术的临床优势。此外，18 个月的长期随访中未见复发，有助于更好地理解其临床有效性。该病例提示二极管激光正逐渐成为口腔白斑管理的优选方式。

关键词：口腔白斑，二极管激光，切除，癌前病变

利益冲突：作者声明无利益冲突。

经费支持：本研究未获得任何经费资助。

引用格式：Ashutosh Dighe, Pallavi Channe, Shivani Dhone, Namrata Suresh. Minimally Invasive Management of Homogenous Oral Leukoplakia using Diode Laser. Head and neck. Head and Neck. Russian Journal. 2025;13(4):181–185

Doi: 10.25792/HN.2025.13.4.181-185

作者对所呈现数据的原创性以及发表插图材料（表格、图示、患者照片）的可能性负责。

Introduction

Oral leukoplakia is the most frequently occurring potentially malignant disorder, with a global prevalence of 2% and a potential for malignant transformation of 7–10% of the general population, with a higher incidence observed among older demographics [1–4].

While conventional scalpel excision has certain drawbacks such as, bleeding, edema and scarring, Laser excision therapy has gained traction for its superior characteristics. This includes, precision cutting, effective hemostasis, mitigated risk of recurrence [5, 6]. However, long-term follow-up studies are scarce. Thus,

this case report aims to underscore the clinical efficacy of diode laser in the minimally invasive management of leukoplakia and to assess the recurrence of the lesion, acknowledging a notable void in existing literature.

Case report

A 44-year-old male presented to dental outpatient department complaining of a persistent white patch on the right inner cheek for 3–4 months. The patient revealed a history of tobacco chewing in the form of Khaini (sun-dried coarsely cut tobacco leaves mixed



Figure 1. Represents intraoral presentation of a thick, non-scrapable, homogenous white plaque with a cracked-mud appearance on the right buccal mucosa

Рисунок 1. Представлен вид внутри ротовой полости с очагом толстого несоскабливаемого однородного белого налета с трещинами в виде «растрескавшейся земли» на слизистой оболочке правой щеки

with slaked lime paste) for 10 years, engaging in the habit three times daily, with each session lasting for 10–30 minutes each. He reported no relevant medical or family history.

Clinical examination revealed a non-scrapable, homogenous thick white plaque with “cracked-mud appearance” on right buccal mucosa extending from second premolar to second molar region and measuring antero-posteriorly and supero-inferiorly about 6 x 4 cm [Figure 1]. Based on clinical presentation and habit history provisional diagnosis of homogenous leukoplakia was made. A Punch biopsy was performed under local anesthesia. Histopathological findings confirmed the diagnosis of homogenous leukoplakia (Epithelial hyperkeratosis without dysplasia) [Figure 2]. Following a complete hematological examination, and enrolling the patient on tobacco cessation program a surgical excision of the lesion was performed utilizing a Lite-Medics® Diode Laser with a 980 nm wavelength equipped with a 300 μm fiber optic tip at 3W in pulsed mode was selected to achieve precise excision with

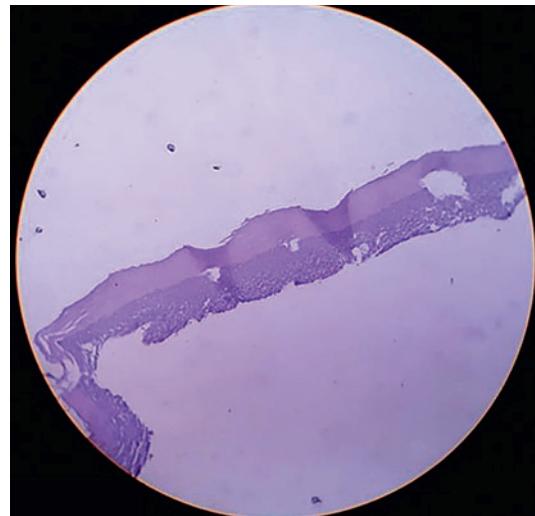


Figure 2. Represents histopathological picture showing epithelial hyperkeratosis without evidence of dysplasia (H&E staining, magnification 10x)

Рисунок 2. Представлена гистопатологическая картина эпителиального гиперкератоза без признаков дисплазии (окрашивание H&E, увеличение 10x)

minimal thermal damage and optimal hemostasis, as supported by Priyadarshini et al. 2024 [7], where similar parameters yielded favorable clinical outcomes for lesions of comparable size and histological type.

Under local anesthesia, with the laser fiber placement perpendicular to the lesion and a 1 mm safety margin complete excision of the lesion was conducted. The tissue was vaporized through direct contact with the surface of the oral mucosa achieving excision with minimal bleeding [Figure 3]. No post-operative complications were noted and satisfactory healing in follow-up visits was observed [Figure 4, 5].

After 18 months, patient confirmed of complete tobacco cessation, following treatment. Clinical examination revealed



Figure 3. Intraoperative image demonstrating excised lesion by diode laser using activated 300 μm fiber at 3.5W in pulsed mode, with a 1mm safety margin

Рисунок 3. Интраоперационное изображение, демонстрирующее удаление очага с помощью диодного лазера с использованием активированного волокна 300 мкм при мощности 3,5 Вт в импульсном режиме с отступом 1 мм



Figure 4. Represents the excision site after one-week postoperative follow-up]

Рисунок 4. Представлено место иссечения после 1 недели послеоперационного наблюдения



Figure 5. Represents the excision site after two-week postoperative follow-up]

Рисунок 5. Представлено место иссечения после 2 недель послеоперационного наблюдения

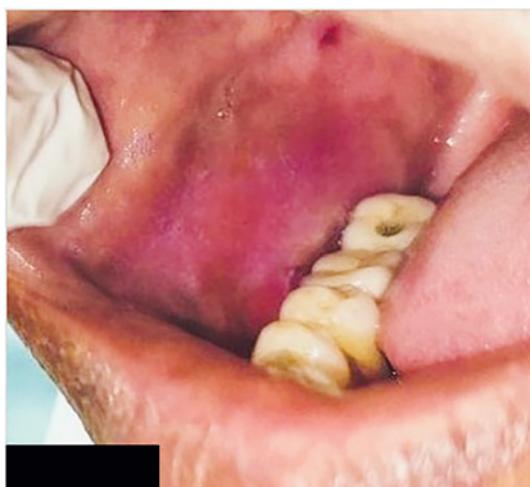


Figure 6. Represents the excision site after 18 months of postoperative follow-up, which reveals complete mucosal healing with brownish pigmentation of the excision site and no evidence of recurrence

Рисунок 6. Представлено место иссечения после 18 месяцев послеоперационного наблюдения, наблюдается полное заживание слизистой оболочки с коричневатой пигментацией места иссечения и отсутствием признаков рецидива

no signs of recurrence; however, brownish pigmentation was noted at the excision site, suggestive of post-inflammatory hyperpigmentation (PIH) [Figure 6].

Discussion

Leukoplakia is a clinically diagnosed condition without specific histological features, exhibiting a variable behavioral pattern with a measurable potential for malignant transformation. Based on surface and morphological characteristics, leukoplakia can be presented as homogeneous leukoplakia, which appears

as a smooth, white, flat lesion with well-defined borders [8]. The management of leukoplakia involves a range of treatment approaches, including both surgical and non-surgical options. Non-surgical management primarily involves the use of various topical, intra-oral pharmacological drugs and herbal management, while surgical intervention traditionally relies on conventional scalpel excision. However, increased recurrence (10–30%) with non-surgical approaches have been reported and the surgical approaches are often associated with a higher risk of postoperative complications, such as infection, pain, and scarring due to suturing, making it a less favourable option for patients [9].

The advent of laser technology has provided oral physicians and oral surgeons with an advanced tool to perform surgical procedures with minimal pain, enhanced patient comfort, and accelerated healing [10]. Recent literature indicated that laser-assisted surgical excision gained recognition as a preferred treatment modality for oral leukoplakia in recent years. Ishi et al. [9] conducted a study involving 97 cases of oral leukoplakia to evaluate the recurrence rate and potential for malignant transformation following laser resection. Their findings demonstrated that malignant transformation occurred in only 1.2% of patients treated with laser surgery, while the recurrence rate was recorded at 29%. Similarly, a case series by Katara et al. [11] examined the outcomes of diode laser treatment (wavelength 940 nm) in five patients diagnosed with various oral conditions, including arteriovenous malformation, homogeneous leukoplakia, mucocele, traumatic fibroma, and erosive lichen planus. Regular follow-up assessments revealed that lesion healing was achieved rapidly with minimal discomfort. The findings of the present report are consistent with the aforementioned cases, where the lesion was excised using a diode laser under controlled parameters. This approach provided several advantages over conventional excisional biopsy, including reduced postoperative pain, minimal bleeding, and precise tissue ablation. Furthermore, the precision of laser treatment helps preserve surrounding healthy tissue, potentially leading to reduced scarring and improved overall outcomes.

Studies conducted to compare outcomes of diode laser and conventional scalpel excision have found laser excision to be more favourable. Paglioni et al. (2025) [12] reported that pain scores depend more on the location of the lesion rather than method of excision as they found pain scores to be similar for both groups at 24 hours, 48 hours and 7 days. Conversely, Yasmeen et al. (2019) [13] found a statistically significant difference, with the diode laser group experiencing lesser pain on the 3rd and 7th postoperative days compared to the scalpel group. Both studies conclude that diode lasers offer superior short-term results. Paglioni et al. [12] observed significantly better healing in the laser group at 7 days, though this advantage equalized by 1 and 3 months. Similarly, Yasmeen et al. [13] noted that the diode group experienced significantly less edema and functional disturbance in the first week compared to the scalpel group. Yasmeen et al. reported a 0 % recurrence rate over 4 years for laser group, whereas the scalpel group had a 20 % recurrence rate.

In the present case, the only residual finding 18 months after therapy was a brownish discolouration localized to the site of excision, clinically consistent with (PIH). PIH in the oral mucosa indicates the deposition of increased melanin as a response to prior inflammation or a thermal insult and should be considered as a benign sequela, rather than a sign of persistent or recurrent potentially malignant disease. The area was asymptomatic, demonstrated no surface alteration or induration, and showed

no clinical features suggestive of recurrent leukoplakia, thereby supporting a favorable prognosis with routine surveillance rather than active intervention. Clinically, such pigmentation should be documented and monitored; however, patients can be reassured that, in the absence of new keratotic or ulcerative changes, PIH does not, by itself, indicate an increased risk of malignant transformation.

The precise tissue ablation capability of the diode laser, coupled with minimal postoperative pain and reduced healing time, makes it a favourable option for both patients and clinicians. The successful excision of the lesion with no postoperative complications reinforces the role of laser technology as a minimally invasive and highly effective treatment modality. This report provides promising evidence for the use of diode laser in such cases, however, since this is a single case report, future studies with larger sample sizes and long-term follow-up are recommended to further validate the benefits and establish laser therapy as a standard approach in managing oral leukoplakia. Studies with comparative analysis of laser excision and scalpel excision would also provide a more robust and clinically significant information for considering this as a viable treatment option.

This case report highlights not just the efficacy of diode laser treatment in the management of oral leukoplakia but also the vital role of interdisciplinary approach. Diagnosing the lesion, surgical planning, habit cessation counselling, and post-operative follow ups involved collaboration among oral physicians, surgeons and public health professionals. To ensure abstinence from vicious habits behavioral intervention and follow-up for longer duration across specialities was imperative in attaining a successful outcome.

References

1. Van der Waal I. Historical perspective and nomenclature of potentially malignant or potentially premalignant oral epithelial lesions with emphasis on leukoplakia – some suggestions for modifications. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2018;125(6):577-81.
2. Wetzel SL, Wollenberg J. Oral potentially malignant disorders. *Dent Clin North Am.* 2020;64(1):25-37.
3. Prabhu Venkatesh D, Ramalingam K, Ramani P, Krishnan M, Kumar Vadivel J. Epidemiological trends and clinicopathological characteristics of oral leukoplakia: A retrospective analysis from a single institution in Chennai, Tamil Nadu, India. *Cureus.* 2024;16(6):e61590.
4. González-Arriagada WA, Canedo-Marroquin G, Adorno-Farías D, Fernández-Ramires R. New insights into the role of the oral leukoplakia microenvironment in malignant transformation. *Frontiers in Oral Health.* 2024 Feb 21; 5:1363052.
5. Dhanvanth M, Maheswari TU. Topical herbal therapeutic formulation used in the management of oral potentially malignant disorders—A systematic review. *J Indian Acad Oral Med Radiol.* 2022;34(3):223-7.
6. Bacholkar S, Navalkar A. Managing leukoplakia with diode laser: A report of two cases. *International Journal of Oral Health Dentistry.* 2023; 9:65–9.
7. Priyadarshini, S; Gopal, K Saraswathi; Kumar, P Mahesh; Lankupalli, Arathy S.. Efficacy of Diode Laser in Excisional Biopsy of Soft Tissue Lesions in Oral Cavity and Assessment of Their Wound Healing – A Prospective Clinical Study. *Journal of Indian Academy of Oral Medicine & Radiology.* 2024;36(2):132–135.
8. Warnakulasuriya S, Johnson N, Van der Waal I. Nomenclature and classification of potentially malignant disorders of the oral mucosa. *J Oral Pathol Med.* 2007;36:575–80.
9. Ishii J, Fujita K, Munemoto S, Komori T. Management of oral leukoplakia by laser surgery: relation between recurrence and malignant transformation and clinicopathological features. *J Clin Laser Med Surg.* 2004;22(1):2733.
10. Shivhare P, Haidry N, Kumar A, Parihar A, Singh A, Subramanyam S. Diode Laser in the Management of Leukoplakia - A Retrospective Study. *Annals of Maxillofacial Surgery.* 2022;12(2):178–84.
11. Waghmare AK, Kadakia N, Samson S, Minhas R. A case series of treatment of oral mucosal lesions using diode lasers. *Sci Dent J.* 2021;51(4):751.
12. de Pauli Paglioni M, Pedroso CM, Faustino ISP, Vargas PA, de Goes MF, Mar-tins MD, Lopes MA, Santos-Silva AR. Wound healing and pain evaluation following diode laser surgery vs. conventional scalpel surgery in the surgical treatment of oral leukoplakia: a randomized controlled trial. *Front Oral Health.* 2025;6:1568425.
13. Yasmeen SA, Reddy BS, Ramesh MV, Birajdar SS, Yarram A, Kumar NN. A comparative evaluation of diode laser ablation versus scalpel excision for management of oral leukoplakia. *Journal of Indian Academy of Oral Medicine and Radiology.* 2019;31(2):94–99.

Поступила 31.07.2025

Получены положительные рецензии 01.12.25

Принята в печать 05.12.25

Received 31.07.2025

Positive reviews received 01.12.25

Accepted 05.12.25

Вклад авторов. Все авторы внесли равнозначный вклад в написание статьи.

Contribution of the authors. All authors contributed equally to the writing of the article.

Information about the authors:

Dr. Ashutosh Dighe – BDS, Department of Oral Medicine and Radiology, Dr. D. Y. Patil Dental College and Hospital, Dr. D. Y. Patil Vidyapeeth, Pune 411018, India
 Dr. Pallavi Channe – Associate Professor, Department of Oral Medicine and Radiology, Dr. D. Y. Patil dental College and Hospital, Dr. D. Y. Patil Vidyapeeth, Pune 411018. E-mail: channepallaviprakash@gmail.com
 Dr. Shivani Dhone – BDS, Department of Oral Medicine and Radiology, Dr. D. Y. Patil Dental College and Hospital, Dr. D. Y. Patil Vidyapeeth, Pune 411018, India
 Dr. Namrata Suresh – MDS, Department of Dental Research Cell, Dr. D. Y. Patil Dental College and Hospital, Dr. D. Y. Patil Vidyapeeth, Pune 411018, India

Информация об авторах:

Д-р Ашотуш Диге – Бакалавр стоматологической хирургии, Отделение стоматологической терапии и радиологии, Стоматологический колледж и клиника д-ра Д. Й. Патила, д-р Д. Й. Патил Видьяпур, Пуна 411018, Индия
 Д-р Паллави Чанне – доцент, Отделение стоматологической терапии и радиологии, Стоматологический колледж и клиника д-ра Д. Й. Патила, д-р Д. Й. Патил Видьяпур, Пуна 411018, Индия. Электронная почта: channepallaviprakash@gmail.com

Д-р Шивани Донде – Бакалавр стоматологической хирургии, Отделение стоматологической терапии и радиологии, Стоматологический колледж и клиника д-ра Д. Й. Патила, д-р Д. Й. Патил Видьяпур, Пуна 411018, Индия

Д-р Намрата Суреш – Магистр стоматологической хирургии, Отделение клеточных исследований в стоматологии, Стоматологический колледж и клиника д-ра Д. Й. Патила, д-р Д. Й. Патил Видьяпур, Пуна 411018, Индия

© Team of authors, 2025 / ©Коллектив авторов, 2025

3.1.2. Maxillofacial surgery, 3.1.16. Plastic surgery / 3.1.2. Челюстно-лицевая хирургия, 3.1.16. Пластическая хирургия

On the issue of determining tactics for surgical facial rejuvenation

I.A. Diomidov ^{1,3,4}, I.V. Reshetov ², A.M. Borovikov, S.A. Chernyadiev ¹,
A.E. Tkachenko ^{3,4}, A.A. Shabalin ², A.L. Istranov ²

¹Federal State Budget Educational Institution of Higher Education Ural State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Ekaterinburg, Russia

²Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), Moscow, Russia

³"Health 365" Limited Liability Company, Ekaterinburg, Russia

⁴State Autonomous Healthcare Institution of the Sverdlovsk Region "Bonum" Multidisciplinary Clinical Medical Center, Ekaterinburg, Russia

Contacts: Ilya Andreevich Diomidov – e-mail: diomidovilya@gmail.com

К вопросу определения тактики при хирургическом омоложении лица

И.А. Диомидов ^{1,3,4}, И.В. Решетов ², А.М. Боровиков, С.А. Чернядьев ¹,
А.Е. Ткаченко ^{3,4}, А.А. Шабалин ², А.Л. Истранов ²

¹ФГБОУ ВО Уральский государственный медицинский университет Минздрава РФ, Екатеринбург, Россия

²ФГБОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Минздрава РФ (Сеченовский Университет), Москва, Россия

³Общество с ограниченной ответственностью «Здоровье 365», Екатеринбург, Россия

⁴ГАУЗ Свердловской области Многопрофильный клинический медицинский центр «Бонум», Екатеринбург, Россия

Контакты: Диомидов Илья Андреевич – e-mail: diomidovilya@gmail.com

关于面部年轻化手术策略选择的问题

I.A. Diomidov ^{1,3,4}, I.V. Reshetov ², A.M. Borovikov, S.A. Chernyadiev ¹,
A.E. Tkachenko ^{3,4}, A.A. Shabalin ², A.L. Istranov ²

¹俄罗斯联邦卫生部联邦国家预算高等教育机构 乌拉尔国立医科大学 (叶卡捷琳堡, 俄罗斯)

²俄罗斯联邦卫生部联邦国家自治高等教育机构 第一莫斯科国立医科大学 (以 I.M. 谢切诺夫命名) (谢切诺夫大学, 莫斯科, 俄罗斯)

³有限责任公司“Health 365”，叶卡捷琳堡，俄罗斯

⁴斯维尔德洛夫斯克州自治医疗机构“Bonum”多学科临床医疗中心，叶卡捷琳堡，俄罗斯

联系人: Ilya Andreevich Diomidov – e-mail: diomidovilya@gmail.com

Introduction. Multiple conceptual approaches exist for understanding facial aging, with a primary focus on either skin changes, volume fluctuations, gravitational changes in soft tissues, or facial skeletal atrophy. Many techniques following the concepts of aging are often used and promoted by the authors as universal. However, different individuals age differently, and therefore a differentiated approach to the choice of technique is logical. Each patient represents a unique combination of treatment objectives that are associated not only with the initial physical characteristics of the patient, but also with their subjective self-perception. The search for classifications or algorithms that could provide guidance for tactics remains relevant.

Purpose of the study: to improve the planning of surgical correction of age-related changes in the face.

Material and methods. The study was carried out by analyzing existing concepts of age-related changes in the face and approaches to the selection of surgical correction tactics.

Results. The analysis of the literature showed that the classifications and assessment systems developed to date are not objective, given the diversity of facial structures, national characteristics, and subjective views on facial aesthetics. The main result of our work was the development of a surgical strategy based on identifying the individual needs of patients. It has been established that neither the presence nor the severity of certain signs of aging can determine the tactics. The correct approach is to determine the clinical significance of certain age-related changes in the face and, on this basis, to subordinate the options for surgical correction techniques (choice of incision line, detachment option, vectors of tissue movement and fixation, volumetric maneuvers) for each specific clinical situation individually. The algorithm for choosing a technique should be based on solving specific problems posed by a given patient. Each objective should correspond to its own technique, which may vary from person to person in the same area.

Conclusions. Aging is fragmentary and can be described by individual signs. Each sign corresponds to a specific objective for the surgeon. Surgeons tend to objectify the severity of signs (visual manifestations),

although this is unreliable. The relevance of the signs (the significance for the patient) does not necessarily correlate with the severity, i.e. cannot and does not require to be objectified. Essential is not the quantification of severity, but the presence of a symptom (indication for surgical intervention, i.e., the objective) and the improvement resulting from achieving the objective, i.e., patient satisfaction. The correction of the same facial area in patients with different types of age-related changes can be approached in different ways and depends on individual needs. The tactics for surgical facial rejuvenation should be based on solving specific tasks set by the patient.

Key words: concepts of aging, aesthetic facial surgery, surgical rejuvenation tactics, correction of age-related changes, rejuvenation objectives

Conflict of interest. The authors declare that there is no conflict of interest.

Funding. The study has not received any funding.

For citation: Diomidov I.A., Reshetov I.V., Borovikov A.M., Chernyadiev S.A., Tkachenko A.E., Shabalin A.A., Istranov A.L. **On the issue of determining tactics for surgical facial rejuvenation. Head and neck. Head and Neck. Russian Journal.** 2025;13(4):186–195

Doi: 10.25792/HN.2025.13.4.186-195

The authors are responsible for the originality of the data presented and the possibility of publishing illustrative material – tables, drawings, photographs of patients.

Введение. Существует много концептуальных подходов к пониманию старения лица, где главенствующая роль отдается либо изменениям кожи, либо колебаниям объема, либо гравитационным изменениям мягких тканей, а также атрофии лицевого скелета. Многие методики, следующие за концепциями старения, зачастую применяются и пропагандируются авторами как универсальные. Однако различные лица стареют по-разному, в связи с чем логичен дифференцированный подход к выбору методики. Каждый пациент представляет собой новую комбинацию лечебных задач, которые связаны не только с исходными физическими характеристиками пациента, но и с его субъективным самовосприятием. Актуален поиск классификаций или алгоритмов, которые могли бы служить определителями тактики.

Цель исследования: улучшение планирования хирургической коррекции возрастных изменений лица.

Материал и методы. Исследование выполнено путем анализа существующих концепций возрастных изменений лица и подходов к выбору тактики хирургической коррекции.

Результаты. Проведенный анализ литературы показал, что разработанные до настоящего времени классификации и системы оценок не являются объективными, учитывая многообразие вариантов строения лица, национальных особенностей, субъективных взглядов на эстетику лица. Основным результатом нашей работы явилась выработка хирургической стратегии, основанной на выявлении индивидуальных потребностей пациентов. Установлено, что ни факт наличия, ни степень выраженности тех или иных признаков старения не являются определителями тактики. Правильным подходом является определение клинической значимости тех или иных возрастных изменений лица и на этой основе субординирование вариантов хирургических техник коррекции (выбор линии разреза, вариант отслойки, векторы перемещения и фиксации тканей, волюметрические маневры) для каждой конкретной клинической ситуации индивидуально. Алгоритм выбора методики должен строиться на решении конкретных задач, поставленных данным пациентом. Каждой задаче должна соответствовать своя техника, на разных лицах в одной и той же зоне она бывает разной.

Заключение. Старение фрагментарно и может быть описано отдельными признаками. Каждый признак соответствует отдельной задаче хирурга. Выраженность признаков (визуальных проявлений) хирурги в силу привычки стремятся объективизировать, хотя это ненадежно. Актуальность признаков (значение для пациента) не обязательно пропорциональна выраженности, т.е. объективизации не поддается, да и не требует ее. Важна не оцифровка степени выраженности, а, во-первых, факт наличия признака (показания к хирургическому маневру, т.е. задача) и, во-вторых, факт улучшения в результате решения задачи, т.е. удовлетворенность пациента. Задачи коррекции одной и той же зоны лица у пациентов с разным типом возрастных изменений могут решаться различным образом и зависят от индивидуальных потребностей. Тактика при хирургическом омоложении лица должна строиться на решении конкретных задач, поставленных пациентом.

Ключевые слова: концепции старения, эстетическая хирургия лица, тактика хирургического омоложения, коррекция возрастных изменений, задачи омоложения

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Работа выполнена без спонсорской поддержки.

Для цитирования: Диомидов И.А., Решетов И.В., Боровиков А.М., Чернядьев С.А., Ткаченко А.Е., Шабалин А.А., Истронов А.Л. К вопросу определения тактики при хирургическом омоложении лица. *Head and neck. Голова и шея. Российский журнал.* 2025;13(4):186–195

Doi: 10.25792/HN.2025.13.4.186-195

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

引言：关于面部老化机制现有多种理论，主要关注点包括皮肤自身改变、体积流失、软组织的重力下移或面骨萎缩。根据这些概念衍生出的多种手术技术常被作者视为“通用方案”而加以推广。然而，个体老化过程存在显著差异，因此在术式选择上采用个体化策略更为合理。每位患者均具有独特的治疗目标，这些目标不仅取决于客观的外貌特征，还与其主观自我感受密切相关。目前仍缺乏能指导手术战术选择的统一分类或算法。

研究目的：改进面部老化改变外科矫正的规划方法。

材料与方法：通过分析现有关于面部年龄相关变化的概念及选择矫正手术策略的方法进行研究。

结果：文献分析表明，现存的分类体系与评估标准因面部结构差异、民族特征及审美观主观性而缺乏客观性。本研究的主要成果是基于患者个体需求制定出外科手术策略。研究证实，单凭老化征象的存在与严重程度无法确定治疗战术。正确的方法是评估这些变异的临床意义，并据此针对具体情况个别地选择切口位置、分离方式、组织提吊与固定方向以及体积矫正手段。术式选择算法应以解决每位患者提出的具体问题为基础。每个治疗目标都应匹配相应技术，即便在相同区域内，不同个体的处理方式也可不同。

结论：衰老表现为局灶性、可由单独的视觉征象描述。每一项征象都对应外科医生需解决的具体目标。外科医生倾向于客观化这些老化征象的“严重程度”，但这种方法并不可靠。征象的重要性（即对患者的意义）未必与其视觉严重程度相关，也并不需要被量化。关键不在于测定严重程度，而在于识别症状的存在（即手术适应证）及实现矫正目标后带来的改善——患者满意度。因此，对于具有不同老化类型的患者，即便矫正同一区域，手术策略也应个体化。面部年轻化的外科策略应基于解决患者提出的具体问题。

关键词：老化概念；美学面部外科；外科年轻化策略；年龄相关改变矫正；年轻化目标

利益冲突：作者声明无利益冲突。

经费来源：本研究未获得任何资助。

引用格式： Diomidov I.A., Reshetov I.V., Borovikov A.M., Chernyadiev S.A., Tkachenko A.E., Shabalin A.A., Istranov A.L. On the issue of determining tactics for surgical facial rejuvenation. *Head and neck. Head and Neck. Russian Journal.* 2025;13(4):186–195

Doi: 10.25792/HN.2025.13.4.186-195

作者对所呈现数据的原创性以及发表插图材料（表格、图示、患者照片）的可能性负责。

Введение

Существует много концептуальных подходов к пониманию старения лица, где главенствующая роль отдается либо изменениям кожи, либо колебаниям объема, либо гравитационным изменениям мягких тканей, а также атрофии лицевого скелета.

Одной из первых является концепция птоза покровов как причины старения, сторонниками которой являются U.T. Hinderer [1, 2], P. Tonnard, A. Verpaele [3], следствием чего является догма вертикального подъема покровов для омоложения, хотя еще один сторонник этого подхода У. Кессельринг, выступая на IV Международном симпозиуме по эстетической пластической хирургии в Бонне в апреле 2002 г., уже отмечал желательность

сопутствующего увеличения проекции, увеличения объема средней и уменьшения нижней зоны лица. Другой взгляд на старение у V.S. Lambros: видимое старение лица – этоявление западений и смежных с ними выпуклостей, которые взаимно усиливают зрительное восприятие друг друга [4–6].

В развитие пластической хирургии внесли огромный вклад V. Mitz, M. Peyronie с концепцией SMAS (the superficial musculo-aponeurotic system) [7], открытие связочного аппарата с последующими попытками найти связь между ними и возрастной рельефностью покровов лица [8–12], разработки B. Mendelson [13–19] о пространствах и о том, что рост лицевого скелета уменьшает, а его резорбция усиливает сегментацию лица, открытие жировых пакетов [20–27].



Рис. 1. Демонстрация различной степени расфокусировки по методу М.Г. Катаева
Fig. 1. Demonstration of various degrees of defocusing using the method of M.G. Kataev

Понимание старения лица требует определения индивидуальных особенностей данного процесса, оценки изменений во всех слоях и тканях лица, влияний внешних и внутренних факторов, которые могут воздействовать на этот процесс, а также анализа лица в целом, что является основным принципом в его омоложении и обеспечивает личностный подход к пациенту [28]. В течение нескольких десятилетий XX века операция ритидэктомии претерпела ряд значительных изменений: от ограниченного иссечения избытков кожи до манипуляций с глубокими слоями поверхностной мышечно-апоневротической системы (ПМАС) [29]. Современная эстетическая медицина предлагает на выбор врача и пациента много различных способов решения тех или иных проблем [30].

Многие методики, следующие за концепциями старения [31–38], зачастую применяются и пропагандируются авторами как универсальные. Однако различные лица стареют по-разному, в связи с чем логичен дифференцированный подход к выбору

методики [39, 40]. Каждому пациенту требуется новая комбинация лечебных задач, которые связаны не только с исходными физическими характеристиками пациента, но и с его субъективным самовосприятием [41]. Эстетическая пластическая хирургия представляет собой особое упражнение в профессиональной компетентности путем адаптации объективных медицинских стандартов к преимущественно субъективной области [42, 43]. Кроме того, неоднократно высказывается мнение, что внедрение и использование алгоритмов работы может быть полезным для улучшения качества хирургического вмешательства, повышения эстетического результата и удовлетворенности пациентов [44–46]. Актуален поиск классификаций или алгоритмов, которые могли бы служить определяющими тактиками.

Цель исследования: улучшение планирования хирургической коррекции возрастных изменений лица.

Материал и методы

Исследование выполнено путем анализа существующих концепций возрастных изменений лица и подходов к выбору тактики хирургической коррекции.

Результаты

В первую очередь при анализе существующих подходов следует обратить внимание на некоторые попытки систематизации возрастных признаков и создания «объективной» оценочной шкалы.

М.Г. Катаев (2011) различает 3 взгляда на косметический дефект [47]:

- 1) его физические параметры;
- 2) косметическая выраженность;
- 3) степень его несоответствия канонам красоты.

Третий вариант самим автором даже не рассматривается из-за однозначной субъективности. Первый вариант – физические параметры – можно оценить измерительными приборами, но для косметической практики это громоздко и дорого. Второй пункт автор раскрывает подробно, применяя метод удаления или расфокусировки изображения и измеряя при этом степень той самой расфокусировки до неразличимости (исчезновение зрительного восприятия) дефекта. Степень расфокусировки и будет цифровой оценкой дефекта. Разница цифр до и после вмешательства призвана объективизировать его эффективность (рис. 1).

Академик А.А. Адамян (1999) создал 4 шкалы оценки инволюционных изменений КЖМП («К» – тип кожи, «Ж» – степень выраженности подкожно-жировой клетчатки, «М» – степень выраженности морщин, «П» – степень выраженности птоза кожи лица). По каждой из 4 шкал оценка выражается в баллах, т.е. теоретически тоже может быть оцифрована. Однако извест-



Рис. 2. В визуальной шкале изменений шеи Dedo (1980) имеются 6 классов, в зависимости от того, какой самый глубокий слой тканей задействован в каждом конкретном случае. Классы начинаются с минимальных изменений кожи и последовательно затрагивают последующие слои вплоть до самых глубоких:

Класс I – относительно нормальный, Класс II касается, в основном, кожи, Класс III описывает жир, Класс IV описывает мышцы, Классы V и VI описывают костную деформацию

Fig. 2. The Dedo visual scale of neck changes (1980) has 6 classes, depending on the involvement of different tissue layers in each specific case. Classes begin with minimal changes of the skin and progressively involve the subsequent layers down to the deepest ones:

Class I – relatively normal, Class II concerns mainly the skin, Class III describes fat, Class IV describes muscles, Classes V and VI describe bone deformation.

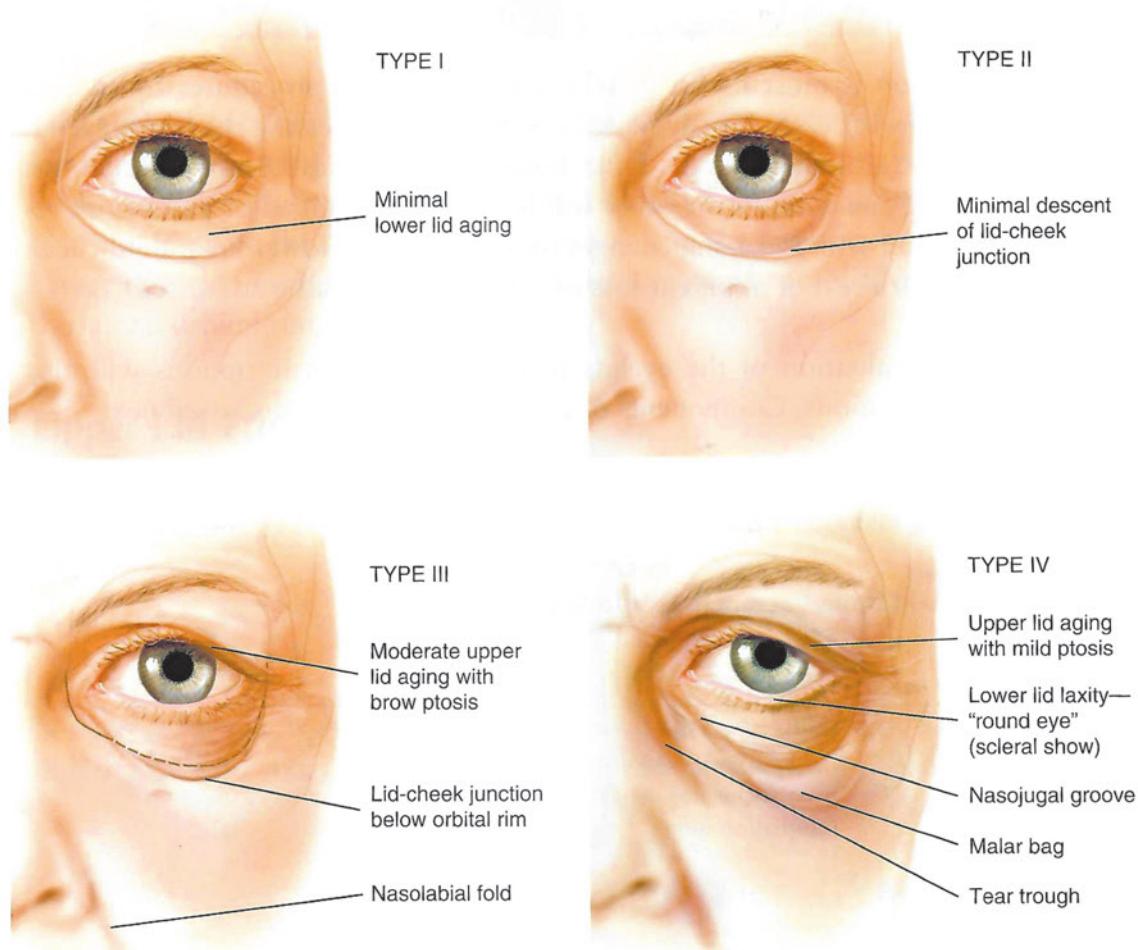


Рис. 3. Систематизация старения Hester-Nahai (2005)
Fig. 3. Systematization of aging according to Hester-Nahai (2005)

но, что «объективное» присвоение баллов требует нескольких «слепых», т.е. независимых оценщиков, и повторения сеансов для достижения устойчивости межперсональных (interpersonal) и персональных (intrapersonal) оценок. Такие большие усилия можно представить для научной работы, но они невозможны в клинической практике. То есть как метод М.Г. Катаева, так и система А.А. Адамяна не могут быть положены в основание объективизации показаний. Существуют и другие похожие системы дискретной оценки изменений тканей лица, как например классификация D.D. Dedo (1980) [48] (рис. 2) и т.д.

Самая первая классификация, из известных нам – отечественная классификация И.И. Кольгуненко по типам возрастных изменений на усталый, мелкоморщинистый, деформационный, мышечный и смешанный морфотипы подкупает своей интуитивной, можно сказать, правильностью [49], но различия морфотипов чисто описательные и никакая объективизация невозможна. А значит, как и в предыдущих случаях, «объективных» показаний не получить.

Среди современных классификаций наиболее популярна визуальная шкала Hester-Nahai [50]. В ней выделяются 4 типа возрастных изменений, которые на самом деле не самостоятельные варианты, а лишь стадии развития одних и тех же изменений. Каждой из них присвоен статус определителя тактике по принципу чем старше, тем обширнее коррекция (рис. 3).

При этом F. Nahai [50], как и некоторые другие авторы, также пытается алгоритмизировать подходы к хирургической коррекции изменений в зависимости от отдельных возрастных признаков. На рис. 4 представлен фрагмент спецификации той же самой визуальной шкалы в отношении жировых грыж верхних век.

Такие же алгоритмы составлены автором для различных вариантов изменений кожи, круговой мышцы глаза, веко-щечного перехода.

На рис. 5 представлена алгоритмизация фронтлифтинга.

Вопрос относительно того, насколько правильно использовать такой прямолинейный подход, учитывая, что всегда имеется много других обстоятельств, влияющих на выбор методики, остается открытым.

В 2001 г. Д. Бэйкер [51] представил визуальную шкалу, в соответствии с которой пациенты делятся на 4 типа или «профиля» (рис. 6).

Как и в случае с классификацией F. Nahai, перед нами не типы, а стадии старения, но присутствует практически очень важное обстоятельство. Во всех 4 типах-стадиях автор прослеживает одни и те же признаки старения, которые с наибольшим постоянством выделяются пациентами в качестве задач омоложения. И для каждого из них предлагается конкретный маневр хирургической интервенции. Например, брыли – конкретный признак,

OPTIONS FOR UPPER EYELID BLEPHAROPLASTY

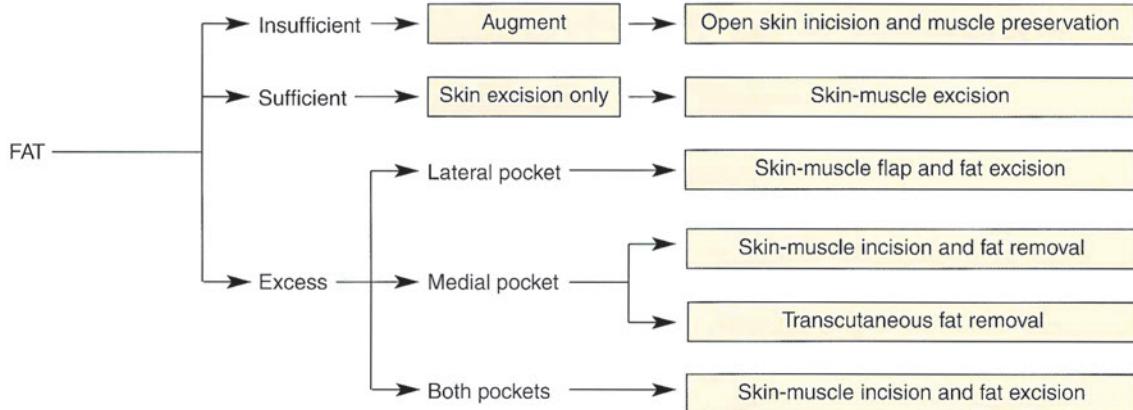


Рис. 4. Варианты верхней блефаропластики в зависимости от жировых грыж верхних век (F. Nahai, 2005)

Fig. 4. Options for upper blepharoplasty depending on fatty hernias of the upper eyelids (F. Nahai, 2005)

Morphology and Aging Changes	Coronal	Endo-scopic	Lateral / Temporal	Transpalpebral Procerus / Corrugator Excision	Lateral / Temporal Brow Lift + Transpalpebral Procerus / Corrugator Excision	Direct	Brow-pexy	Ancillary	
								Laser	Autologous Filler
Forehead									
High	✓		✓	✓	✓	✓			
Low	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
Flat	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
Convex	✓		✓	✓	✓	✓			

Рис.5. Варианты хирургических методик коррекции верхней трети лица в зависимости от высоты лба (F. Nahai, 2005)

Fig.5. Options for surgical techniques for correcting the upper third of the face depending on the height of the forehead (F. Nahai, 2005)

т.е. задача операции. В хирургическом плане ей отвечает конкретный прием SMAS-эктомия. При этом больше не требуется градуировка степени выраженности этого признака. Он сам по себе самостоятельная задача, которую формулирует пациент и которой соответствует отработанное решение. У Бейкера – это SMAS-эктомия. У В. Mendelson это будет премассетерный спейс-лифтинг. Прогрессирование старения увеличивает число задач, но решение каждой из них остается одним и тем же.

Так мы получаем ключ к определению тактики. В таблице представлен алгоритм в самом общем виде [52].

Однако перечень конкретных задач, выдвигаемых пациентами, весьма обширен. Ниже приведен далеко не полный перечень задач, которые ставятся при омолаживающей пластике лица и шеи (по данным К.Е. Авдошенко).

В верхней трети лица:

- Поднятие бровей и устранение нависания тканей подбровных областей.
- Устранение птоза «хвостов» бровей и тканей подбровья.
- Профилактика послеоперационного (после блефаропластики) птоза бровей путем их подъема в физиологическое положение.

- Коррекция формы бровей на более эстетичную (расположение «хвостов» бровей выше «головок»).
 - Сокращение высоты лба для гармонизации пропорций лица.
 - Снижение мимической активности (коррекция гипертонуса) мышц в области лба и межбровья.
 - Ослабление депрессорной функции латеральных отделов круговой мышцы глаза.
 - Устранение (сглаживание) статических заломов кожи в области лба.
 - Устранение дефицита объема мягких тканей в височных областях.
- В области орбиты и средней зоне лица:
- Устранение нависания верхних век.
 - Восполнение объема верхних век.
 - Устранение А-деформации верхнего века.
 - Уменьшение складок и морщин кожи нижних век.
 - Уменьшение избыточного объема нижних век.
 - Укрепление нижнего века.
 - Нормализация уровня нижнего века (устранение scleral-show).
 - Устранение слезной и назо-югальной борозд.

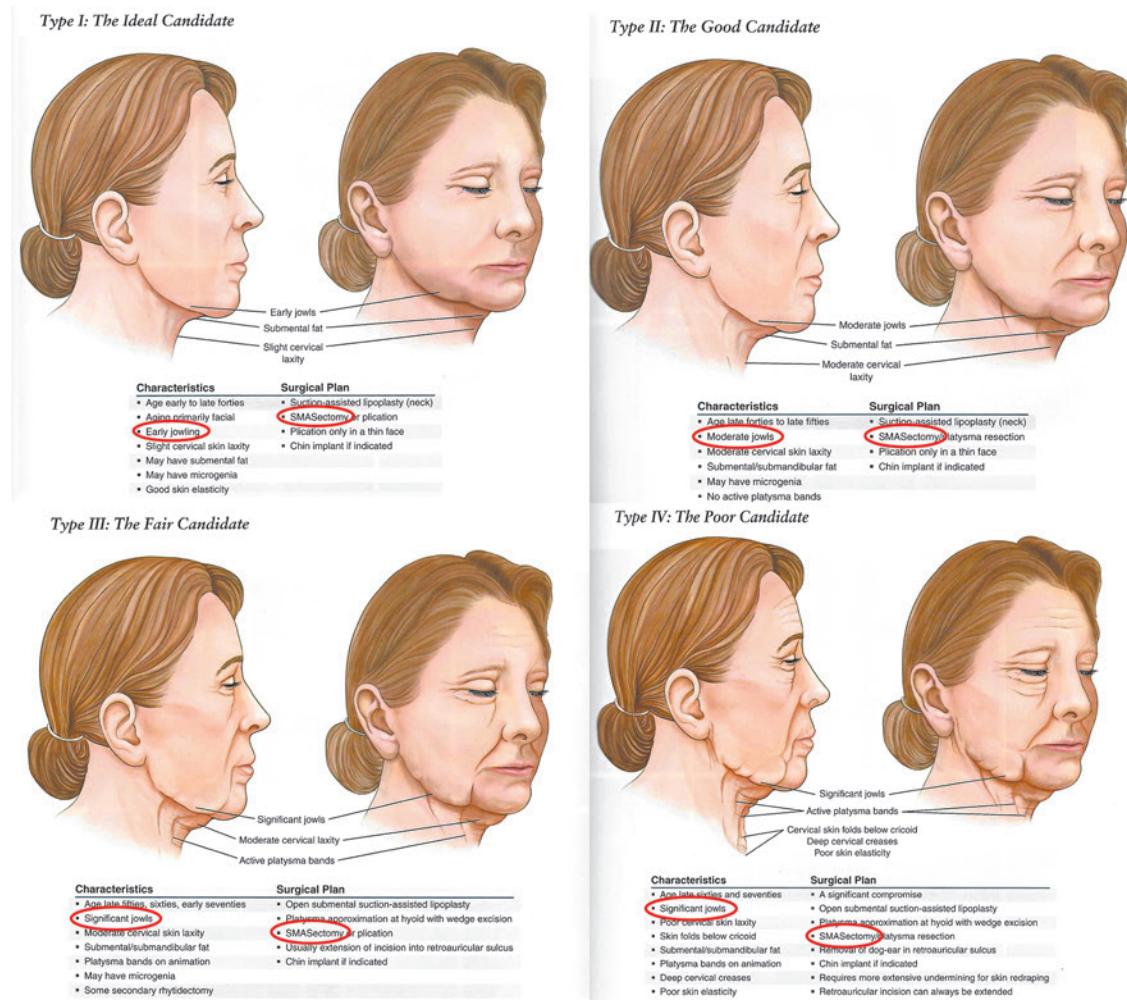


Рис. 6. Профили пациентов по Д. Бэйкеру (2001)

Fig. 6. Baker's Patient Profiles (2001)

Таблица. Алгоритм тактики омоложения
Table. Algorithm for rejuvenation tactics

Признак старения Aging sign	Вид Appearance	Тканевое происхождение Tissue origin	Клиническое проявление Clinical signs	Патогенез Pathogenesis	Оптимальная тактика Optimal strategy
A	Складки Folds	Мышечное Muscular	Носогубные складки. Рельефность шеи и век <i>Nasolabial folds.</i> <i>Neck and eyelid contours</i>	Утрата тонуса. Гравитация <i>Loss of tone. Gravity</i>	Фейслифт, блефаропластика <i>Facelift, blepharoplasty</i>
B	Борозды Furrows	Мышечно-кожное Muscular and cutaneous	Мимические борозды, например, на лбу <i>Expression lines, i.e.,</i> <i>on the forehead</i>	Мимическая активность <i>Facial expressions</i>	Инъекции филлеров и др. Импланты <i>Filler injections, other implants</i>
C	Морщины Wrinkles	Кожное Cutaneous	Гусиные лапки, морщины периоральные и на щеках <i>Crow's feet, wrinkles around the mouth and on the cheeks</i>	Фото- и другие виды старения <i>Photo aging and other types of aging</i>	Лазерный и химический пилинги <i>Laser and chemical peels</i>
D	Сочетание Combination				Сочетание <i>Combination</i>

Примечание. А – хирургические задачи, В – задачи, решаемые инъекциями, С – задачи, решаемые на уровне эпидермиса.

Note. A – surgical objectives, B – objectives addressed by injections, C – objectives addressed at the epidermal level.

9. Устранение птоза центрального отдела средней зоны лица.
10. Устранение молярного мешка.

11. Увеличение проекции и объема скуловой дуги для создания красивой линии скул.

В нижней трети лица:

1. Уменьшение объема под скуловой дугой (в области подскулового западения) и в щечных областях.

2. Уменьшение контурирования околоушных слюнных желез.

3. Увеличение проекции подбородка и углов нижней челюсти.

4. Устранение птоза мягких тканей щечных областей с устранением брэйлей.

5. Коррекция мочек.

6. Уменьшение высоты верхней губы.

7. Уменьшение глубины носогубных борозд.

8. Уменьшение глубины губоподбородочных борозд.

В области шеи:

1. Уменьшение объема провисания мягких тканей в подподбородочной области и на шее.

2. Формирование четкого контура шейно-подбородочного угла.

3. Уменьшение циркулярных борозд и морщин шеи.

4. Устранение подподбородочной борозды.

Таким образом, результаты анализа литературы показали, что все существующие в настоящее время классификации и системы оценок не являются объективными и не могут таковыми стать, учитывая многообразие вариантов строения лица, национальных особенностей, субъективных взглядов на эстетику лица. Основным результатом нашей работы явилась выработка хирургической стратегии, основанной на выявлении индивидуальных потребностей пациентов. Установлено, что ни факт наличия, ни степень выраженности тех или иных признаков старения не являются определяющими тактики.

Правильным подходом является определение клинической значимости тех или иных возрастных изменений лица и на этой основе субординирование вариантов хирургических техник коррекции (выбор линии разреза, варианта отслойки, векторов перемещения и фиксации тканей, волюметрических маневров) для каждой конкретной клинической ситуации индивидуально. Алгоритм выбора методики должен строиться на решении конкретных задач, поставленных данным пациентом. Каждой задаче должна соответствовать своя техника, на разных лицах в одной и той же зоне она бывает разной.

Заключение

Старение фрагментарно и может быть описано отдельными признаками. Каждый признак соответствует отдельной задаче хирурга. Выраженность признаков (визуальных проявлений) хирурги в силу привычки стремятся объективизировать, хотя это ненадежно.

Актуальность признаков (значение для пациента) не обязательно пропорциональна выраженности, т.е. объективизации не поддается, да и не требует ее. Важна не оцифровка степени выраженности, а, во-первых, факт наличия признака (показания к хирургическому маневру, т.е. задача) и, во-вторых, факт улучшения в результате решения задачи, т.е. удовлетворенность пациента.

Задачи коррекции одной и той же зоны лица у пациентов с разным типом возрастных изменений могут решаться различным образом и зависят от индивидуальных потребностей.

Тактика при хирургическом омоложении лица должна строиться на решении конкретных задач, поставленных пациентом.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Hinderer U.T. Vertical preperiosteal rejuvenation of the frame of the eyelids and midface. *Plast. Reconstr. Surg.* 1999;104(5):1482–501. [PMID: 10513935].
- Hinderer U.T. The sub-SMAS and subperiosteal rhytidectomy of the forehead and middle third of the face: a new approach to the aging face. *Facial Plast. Surg.* 1992;8(1):18–32. Doi: 10.1055/s-2008-1064628. [PMID: 1286809].
- Tonnard P., Verpaele A., Monstrey S., et al. Minimal access cranial suspension lift: a modified S-lift. *Plast. Reconstr. Surg.* 2002;109(6):2074–86. Doi: 10.1097/00006534-200205000-00046. [PMID: 11994618].
- Lambros V.S. Discussion: Soft-tissue mobility of the lower face depending on positional changes and age: a three-dimensional morphometric surface analysis. *Plast. Reconstr. Surg.* 2013;131(2):382–3. Doi: 10.1097/PRS.0b013e31827e08af. [PMID: 23357999].
- Lambros V. Commentary on: Effect of Positional Changes on Skin Landmarks in Midface Filling. *Aesthet. Surg. J.* 2022;42(12):NP786–7. Doi: 10.1093/asj/sjac189. [PMID: 35810400].
- Glaser D.A., Lambros V., Kolodziejczyk J., et al. Relationship Between Midface Volume Deficits and the Appearance of Tear Troughs and Nasolabial Folds. *Dermatol. Surg.* 2018;44(12):1547–54. Doi: 10.1097/DSS.0000000000001684. [PMID: 30379685].
- Mitz V., Peyronie M. The superficial musculo-aponeurotic system (SMAS) in the parotid and cheek area. *Plast. Reconstr. Surg.* 1976;58(1):80–8. Doi: 10.1097/00006534-197607000-00013. [PMID: 935283].
- Pecora N.G., Baccetti T., McNamara J.A. The aging craniofacial complex: a longitudinal cephalometric study from late adolescence to late adulthood. *Am. J. Orthod. Dentofacial. Orthop.* 2008;134(4):496–505. Doi: 10.1016/j.ajodo.2006.11.022. [PMID: 18929267].
- Gamboa G.M., de La Torre J.I., Vasconez L.O. Surgical anatomy of the midface as applied to facial rejuvenation. *Ann. Plast. Surg.* 2004;52(3):240–5. Doi: 10.1097/01.sap.0000110528.35023.76. [PMID: 15156975].
- Ghavami A., Pessa J.E., Janis J., et al. The orbicularis retaining ligament of the medial orbit: closing the circle. *Plast. Reconstr. Surg.* 2008;121(3):994–1001. Doi: 10.1097/01.pr.0000299941.62645.4e. [PMID: 18317148].
- Hwang K., Nam Y.S., Kim D.J., Han S.H. Surgical anatomy of retaining ligaments in the periorbital area. *J. Craniofac. Surg.* 2008;19(3):800–4. Doi: 10.1097/SCS.0b013e31816b6c5e. [PMID: 18520402].
- Mendelson B.C., Muzaffar A.R., Adams W.P. Surgical anatomy of the midcheek and malar mounds. *Plast. Reconstr. Surg.* 2002;110(3):885–96; discussion 897–911. Doi: 10.1097/00006534-200209010-00026. [PMID: 12172155].
- Mendelson B., Wong C.H. Changes in the facial skeleton with aging: implications and clinical applications in facial rejuvenation. *Aesthetic. Plast. Surg.* 2012;36(4):753–60. Doi: 10.1007/s00266-012-9904-3. [PMID: 22580543].
- Mendelson B., Wong C.H. Changes in the Facial Skeleton With Aging: Implications and Clinical Applications in Facial Rejuvenation. *Aesthetic. Plast. Surg.* 2020;44(4):1151–8. Doi: 10.1007/s00266-020-01823-x. [Epub 2012 May 12, PMID: 32844267].
- Minelli L., Yang H.M., van der Lei B., Mendelson B. The Surgical Anatomy of the Jowl and the Mandibular Ligament Reassessed. *Aesthetic. Plast. Surg.* 2023;47(1):170–80. Doi: 10.1007/s00266-022-02996-3. [Epub 2022 Sep 1, PMID: 36050569, PMCID: PMC9944027].
- Minelli L., van der Lei B., Mendelson B.C. The Superficial Musculo-Aponeurotic System (SMAS): Does it Really Exist as an Anatomic Entity? *Plast. Reconstr. Surg.* 2023 Apr 11. Doi: 10.1097/PRS.00000000000010557. [Epub ahead of print, PMID: 37039509].
- Minelli L., van der Lei B., Mendelson B.C. The Deep Fascia of the Head and Neck Revisited: Relationship with the Facial Nerve and Implications for Rhytidectomy. *Plast. Reconstr. Surg.* 2023 Apr 11. Doi: 10.1097/PRS.00000000000010556. [Epub ahead of print, PMID: 37036327].

18. Minelli L., Brown C.P., van der Lei B., Mendelson B. *Anatomy of the Facial Glideplanes, Deep Plane Spaces and Ligaments: Implications for Surgical and Non-Surgical Lifting Procedures*. *Plast. Reconstr. Surg.* 2023 Sep 25. Doi: 10.1097/PRS.00000000000011078. [Epub ahead of print, PMID: 37747400].
19. Minelli L., Wilson J.L., Bravo F.G., et al. *The Functional Anatomy and Innervation of the Platysma is Segmental: Implications for Lower Lip Dysfunction, Recurrent Platysmal Bands, and Surgical Rejuvenation*. *Aesthet. Surg. J.* 2023;43(10):1091–105. Doi: 10.1093/asj/sjad148. [PMID: 37186556].
20. Rohrich R.J., Pessa J.E. *The fat compartments of the face: anatomy and clinical implications for cosmetic surgery*. *Plast. Reconstr. Surg.* 2007;119(7):2219–27. Doi: 10.1097/01.prs.0000265403.66886.54. [PMID: 17519724].
21. Haddock N.T., Saadeh P.B., Boutros S., Thorne C.H. *The tear trough and lid/cheek junction: anatomy and implications for surgical correction*. *Plast. Reconstr. Surg.* 2009;123(4):1332–40. Doi: 10.1097/PRS.0b013e31819f2b36. [PMID: 19337101].
22. Rohrich R.J., Pessa J.E. *The anatomy and clinical implications of perioral submucosal fat*. *Plast. Reconstr. Surg.* 2009;124(1):266–71. Doi: 10.1097/PRS.0b013e3181811e2e. [PMID: 19568090].
23. Rohrich R.J., Arbique G.M., Wong C., et al. *The anatomy of suborbicularis fat: implications for periorbital rejuvenation*. *Plast. Reconstr. Surg.* 2009;124(3):946–51. Doi: 10.1097/PRS.0b013e3181b17b76. [PMID: 19730316].
24. Rohrich R.J., Pessa J.E., Ristow B. *The youthful cheek and the deep medial fat compartment*. *Plast. Reconstr. Surg.* 2008;121(6):2107–12. Doi: 10.1097/PRS.0b013e31817123c6. [PMID: 18520902].
25. Donofrio L.M. *Fat distribution: a morphologic study of the aging face*. *Dermatol. Surg.* 2000;26(12):1107–12. [PMID: 11134986].
26. Boehm L.M., Morgan A., Hettinger P., Matloub H.S. *Facial Aging: A Quantitative Analysis of Midface Volume Changes over 11 Years*. *Plast. Reconstr. Surg.* 2021;147(2):319–27. Doi: 10.1097/PRS.00000000000007518. [PMID: 33165293].
27. Cevik Cenkeri H., Sarigul Guduk S., Derin Cicek E. *Aging Changes of the Superficial Fat Compartments of the Midface Over Time: A Magnetic Resonance Imaging Study*. *Dermatol. Surg.* 2020;46(12):1600–5. Doi: 10.1097/DSS.0000000000002646. [PMID: 32804897].
28. Юцковская Я.А., Сатыго Е.А., Николаев А.В. и др. Консенсус по алгоритму комплексной оценки и коррекции нижней трети лица. *Пластическая хирургия и эстетическая медицина*. 2023;3:93–109. [Yutkovskaya Ya.A., Satygo E.A., Nikolaev A.V., et al. *Consensus on the algorithm of complex assessment and correction of the lower third of the face*. *Plast. Surg. Aesthet. Med.* 2023;3:93–109 (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17116/plast.hirurgia202303193>.
29. Вербо Е.В., Орлова Ю.М., Андрющенко О.А. Тенденции развития омолаживающих операций на лице и особенности выполнения высокой мобилизации ПМАС. *Пластическая хирургия и эстетическая медицина*. 2023;3:34–45. [Verbo E.V., Orlova Yu.M., Andryushchenko O.A. *Trends in development of facial rejuvenation surgery and features of high SMAS facelift*. *Plast. Surg. Aesthet. Med.* 2023;3:34–45 (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17116/plast.hirurgia202303134>.
30. Хрусталева И.Э. Хирургическая тактика при коррекции возрастных изменений параорбитальной области. *Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии*. 2011;4:23–32. [Khrustaleva I.E. *A surgical strategy for the correction of age-specific changes in the paraorbital region*. *Ann. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg.* 2011;(4):23–32 (In Russ.)].
31. Tonnard P., Verpaele A., Monstrey S., et al. *Minimal access cranial suspension lift: a modified S-lift*. *Plast. Reconstr. Surg.* 2002;109(6):2074–86. Doi: 10.1097/00006534-200205000-00046. [PMID: 11994618].
32. Verpaele A., Tonnard P. *Invited Discussion on: “Triple-S Lift for Facial Rejuvenation”*. *Aesthet. Plast. Surg.* 2019;43(5):1212–3. Doi: 10.1007/s00266-019-01376-8. [Epub 2019 Jul 11, PMID: 31297553].
33. Minelli L., Richa J., Mendelson B.C. *Aesthetic Enhancement of the Brow using Hydroxyapatite*. *Aesthet. Plast. Surg.* 2022;46(3):1201–10. Doi: 10.1007/s00266-022-02793-y. [Epub 2022 Mar 14, Erratum in: *Aesthet. Plast. Surg.* 2022 Apr 28, PMID: 35288761, PMCID: PMC9411237].
34. Wong C.H., Hsieh M.K.H., Mendelson B. *Midcheek Lift by Dissecting through the Facial Soft Tissue Spaces*. *Plast. Reconstr. Surg.* 2023;151(6):941e–6. Doi: 10.1097/PRS.00000000000010161. [Epub 2023 Jan 9, PMID: 36728469].
35. Mendelson B., Wong C.H. *Response to “Clarification Regarding the Modified Finger-Assisted Malar Elevation (FAME) Technique”*. *Aesthet. Surg. J.* 2019;39(5):NP163–4. Doi: 10.1093/asj/sjz038. [PMID: 30855690].
36. Mendelson B.C., Wong C.H. *Changes in the Facial Skeleton with Aging: Implications and Clinical Applications in Facial Rejuvenation*. *Aesthet. Plast. Surg.* 2020;44(4):1159–61. Doi: 10.1007/s00266-020-01785-0. [PMID: 32766906, PMCID: PMC7447647].
37. Minelli L., Brown C.P., Warren R.J., et al. *Lifting the Anterior Midcheek and Nasolabial Fold: Introduction to the Melo Fat Pad Anatomy and Its Role in Longevity and Recurrence*. *Aesthet. Surg. J.* 2023;43(9):941–954. Doi: 10.1093/asj/sjad126. [PMID: 37130080, PMCID: PMC10481114].
38. Wong C.H., Mendelson B. *The Long-Term Static and Dynamic Effects of Surgical Release of the Tear Trough Ligament and Origins of the Orbicularis Oculi in Lower Eyelid Blepharoplasty*. *Plast. Reconstr. Surg.* 2019;144(3):583–91. Doi: 10.1097/PRS.0000000000005908. [PMID: 31461006].
39. Nahai F. *Individuality: The New Beauty*. *Aesthet. Surg. J.* 2022;42(4):444–6. Doi: 10.1093/asj/sjab365. [PMID: 34644373].
40. Kim S., Lee Y. *Why do women want to be beautiful? A qualitative study proposing a new “human beauty values” concept*. *PLoS One*. 2018;13(8):e0201347. Doi: 10.1371/journal.pone.0201347. [PMID: 30074991, PMCID: PMC6075765].
41. Shamban A. *The signature feature: A new concept in beauty*. *J. Cosmet. Dermatol.* 2019;18(3):692–9. Doi: 10.1111/jocd.12944. [Epub 2019 Apr 4, PMID: 30950197].
42. Atiyeh B.S., Chahine F. *Outcome Measurement of Beauty and Attractiveness of Facial Aesthetic Rejuvenation Surgery*. *J. Craniofac. Surg.* 2021;32(6):2091–6. Doi: 10.1097/SCS.0000000000007821. [PMID: 34320578].
43. Harrar H., Myers S., Ghanem A.M. *Art or Science? An Evidence-Based Approach to Human Facial Beauty a Quantitative Analysis Towards an Informed Clinical Aesthetic Practice*. *Aesthet. Plast. Surg.* 2018;42(1):137–46. Doi: 10.1007/s00266-017-1032-7. [Epub 2018 Jan 8, PMID: 29313062, PMCID: PMC5786654].
44. Мантурова Н.Е., Талолин Н.П., Андрющенко О.А. Использование алгоритмов в эстетической хирургии лица. *Пластическая хирургия и эстетическая медицина*. 2023;(2):67–75. [Mantuрова N.E., Talolin N.P., Andryushchenko O.A. *The use of algorithms in aesthetic facial surgery*. *Plast. Surg. Aesthet. Med.* 2023;(2):67–75 (In Russ., In Engl.)]. <https://doi.org/10.17116/plast.hirurgia202302167>.
45. Jacono A.A., Roussou J.J. *An algorithmic approach to multimodality midfacial rejuvenation using a new classification system for midfacial aging*. *Clin. Plast. Surg.* 2015;42(1):17–32. Doi: 10.1016/j.cps.2014.08.002. [PMID: 25440738].
46. Rohrich R.J., Avashia Y.J., Savetsky I.L. *Prediction of Facial Aging Using the Facial Fat Compartments*. *Plast. Reconstr. Surg.* 2021;147(1S-2):38S–42. Doi: 10.1097/PRS.0000000000007624. [PMID: 33347073].
47. Камаев М.Г. Оценка косметического дефекта. *Пластическая хирургия и косметология*. 2011;4:637–42. [Kataev M.G. *Assessment of cosmetic defect*. *Plast. Surg. Cosmetol.* 2011;4:637–42 (In Russ.)].
48. Dedo D.D. *“How I do it” – plastic surgery. Practical suggestions on facial plastic surgery. A preoperative classification of the neck for cervicofacial rhytidectomy*. *Laryngoscope*. 1980;90(11 Pt. 1):1894–6. Doi: 10.1288/00005537-198011000-00020. [PMID: 7432071].

49. Кольгуненко И.И. Основы геронтокосметологии. М., 1974. 222 с. [Kol'gunenko I.I. Osnovy gerontokosmetologii [Fundamentals of gerontocosmetology]. M., 1974. 222 p.].
50. Nahai F., eds. Clinical Decision-Making in Aesthetic Eyelid Surgery. The Art of Aesthetic Surgery: Principles & Techniques. St. Louis, Missouri: Quality Medical Publishing, Inc., 2005;1:652–78.
51. Baker D.C. Minimal incision rhytidectomy (short scar face lift) with lateral SMASectomy: evolution and application. *Aesthet. Surg. J.* 2001;21(1):14–26. Doi: 10.1067/maj.2001.113557. [PMID: 19331867].
52. Hamilton D. A classification of the aging face and its relationship to remedies. *J. Clin. Dermatol.* Summer 1998:35.

Поступила 09.02.2024

Получены положительные рецензии 01.09.25

Принята в печать 24.09.25

Received 09.02.2024

Positive reviews received 01.09.25

Accepted 24.09.25

Вклад авторов. И.А. Диомидов – концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, написание текста. И.В. Решетов, С.А. Чернядьев, А.Е. Ткаченко – концепция и дизайн исследования. А.М. Боровиков, А.Л. Истронов – концепция и дизайн исследования, редактирование. А.А. Шабалин – редактирование.

Contribution of authors. I.A. Diomidov – study concept and design, data collection and processing, writing. I.V. Reshetov, S.A. Chernyadiev, A.E. Tkachenko – study concept and design. A.M. Borovikov, A.L. Istranov – study concept and design, editing. A.A. Shabalin – editing.

Информация об авторах:

Диомидов Илья Андреевич – к.м.н.; ассистент кафедры хирургических болезней Института хирургии ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава РФ, пластический хирург ООО «Здоровье 365», челюстно-лицевой хирург ГАУЗ СО МКМЦ «Бонум». Адрес: 620075 Екатеринбург, ул. Бажова, д. 137/2, каб. 125; тел.: +7 (343) 270-17-17; e-mail: diomidovilya@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-9335-2635>.

Решетов Игорь Владимирович – д.м.н., профессор, академик РАН, заведующий кафедрой онкологии, радиотерапии и реконструктивной хирургии Института клинической медицины им. Н.В. Склифосовского ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава РФ (Сеченовский Университет). Адрес: 119911 Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2; тел.: +7 (499) 450-88-89; e-mail: reshetov_i_v@staff.sechenov.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-0909-6278>.

Боровиков Алексей Михайлович – д.м.н., профессор, Москва; e-mail: amborovikov@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-1407-3823>.

Чернядьев Сергей Александрович – д.м.н., профессор, директор Института хирургии ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава РФ. Адрес: 620028 Екатеринбург, ул. Репина, д. 3; тел.: +7 (343) 214-85-064; e-mail: surgery@usma.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4207-1862>.

Ткаченко Алексей Евгеньевич – к.м.н.; пластический хирург ООО «Здоровье 365», пластический хирург ГАУЗ СО МКМЦ «Бонум». Адрес: 620075 Екатеринбург, ул. Бажова, стр. 137/2, каб. 125; тел.: +7 (343) 270-17-17; e-mail: alextka@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-4648-8103>.

Шабалин Алексей Александрович – аспирант кафедры онкологии, радиотерапии и реконструктивной хирургии Института клинической медицины им. Н.В. Склифосовского ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава РФ (Сеченовский Университет). Адрес: 119922 Москва, ул. Большая Пироговская, д. 6, стр. 1; тел. +7 (915) 528-99-47; e-mail: alexshabalin001@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1867-7074>.

Истронов Андрей Леонидович – д.м.н., профессор кафедры онкологии, радиотерапии и реконструктивной хирургии Института клинической медицины им. Н.В. Склифосовского ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава Р (Сеченовский Университет). Адрес: 119922 Москва, ул. Большая Пироговская, д. 6, стр. 1; тел.: +7 (910) 427-73-78; e-mail: plasticsurgeon@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0222-2910>.

Information about the authors:

Ilya Andreevich Diomidov – Cand. Med. Sci., Assistant at the Department of Surgical Diseases, Federal State Budget Educational Institution of Higher Education Ural State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Plastic Surgeon of the “Health 365” Limited Liability Company; Maxillofacial Surgeon of the State Autonomous Healthcare Institution of the Sverdlovsk Region “Bonum” Multidisciplinary Clinical Medical Center. Address: 137/2 Bazhova str., office 125, 620075 Ekaterinburg, Russia; tel.: +7 (343) 270-17-17; e-mail: diomidovilya@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-9335-2635>.

Igor' Vladimirovich Reshetov – Dr. Med. Sci., Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Head of the Department of Oncology, Radiotherapy and Plastic Surgery of the Sechenov University. Address: 8 Trubetskaya str., bldg. 2, 119911 Moscow, Russia; tel.: +7 (499) 450-88-89; e-mail: reshetov_i_v@staff.sechenov.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0909-6278>.

Aleksej Mixajlovich Borovikov – Dr. Med. Sci., Professor, Moscow, Russia; e-mail: amborovikov@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-1407-3823>.

Sergej Aleksandrovich Chernyadiev – Dr. Med. Sci., Professor, Director of the Institute of Surgery, Federal State Budget Educational Institution of Higher Education Ural State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation. Address: 3 Repina str., 620028 Ekaterinburg, Russia; tel.: +7 (343) 214-85-64; e-mail: surgery@usma.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4207-1862>.

Aleksej Evgenyevich Tkachenko – Cand. Med. Sci., Plastic Surgeon of the “Health 365” Limited Liability Company, Plastic Surgeon of the State Autonomous Healthcare Institution of the Sverdlovsk Region “Bonum” Multidisciplinary Clinical Medical Center. Address: 137/2 Bazhova str., office 125, 620075 Ekaterinburg, Russia; tel.: +7 (343) 270-17-17; e-mail: alextka@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-4648-8103>.

Aleksej Aleksandrovich Shabalin – Postgraduate Student, Department of Oncology, Radiotherapy, and Reconstructive Surgery, Institute of Clinical Medicine, The First Sechenov Moscow State Medical University under Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University). Address: 6 Bolshaya Pirogovskaya str., bldg. 1, 119922 Moscow, Russia; tel.: +7 (915) 528-99-47; e-mail: alexshabalin001@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1867-7074>.

Andrey Leonidovich Istranov – Dr. Med. Sci., Professor of the Department of Oncology, Radiotherapy, and Reconstructive Surgery, Institute of Clinical Medicine, The First Sechenov Moscow State Medical University under Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University). Address: 6 Bolshaya Pirogovskaya str., bldg. 1, 119922 Moscow, Russia; tel.: +7 (910) 427-73-78; e-mail: plasticsurgeon@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0222-2910>.

© Team of authors, 2025 / ©Коллектив авторов, 2025
 3.1.16. Plastic surgery, 3.1.7. Dentistry / 3.1.16. Пластическая хирургия, 3.1.7. Стоматология

Prefabrication in reconstructive surgery of the maxillofacial region

N.V. Kalakutsky, I.N. Kalakutsky, A.A. Orlov

Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russia
 Contacts: Anton Alekseevich Orlov – e-mail: tohich1998@gmail.com

Префабрикация в реконструктивной хирургии челюстно-лицевой области

Н.В. Калакуцкий, И.Н. Калакуцкий, А.А. Орлов
 ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова, Санкт-Петербург, Россия
 Контакты: Орлов Антон Алексеевич – e-mail: tohich1998@gmail.com

颌面部重建外科中的组织预制技术

N.V. Kalakutsky, I.N. Kalakutsky, A.A. Orlov
 以I.P.巴甫洛夫命名的第一圣彼得堡国立医科大学, 圣彼得堡, 俄罗斯
 联系人: Anton Alekseevich Orlov – e-mail: tohich1998@gmail.com

Introduction. Prefabrication is a method of preliminary preparation of autografts necessary for the tissue composition, suitable for transplantation into the recipient area with the formation of new biological properties of the tissue. We conducted a systematic review of retrospective studies and described variations in the definition of the term “prefabricated” to evaluate the use of prefabricated structures in reconstructive surgery of the head and neck, as well as to clarify the meaning of the term “prefabrication” in modern reconstructive maxillofacial surgery. A computerized search was performed in MEDLINE using PubMed (www.pubmed.org) and in the Scopus database (www.scopus.com) using the following keywords: “prefabricated flaps”, “prefabricated flap”.

Material and methods. Articles were screened, and data on authors, publication dates, areas of application of grafts, flaps used, and plastic surgery options were selected and extracted.

Results. A total of 86 articles out of 93 identified were selected and reviewed. The analysis revealed 24 articles describing options for using prefabrication as a method for modifying complex combined flaps, 6 articles describing prefabrication of soft tissue flaps, 9 cases of using prefabrication in tissue engineering, and 2 experimental techniques using prefabrication in clinical practice with the human body as a bioreactor. In the remaining articles (55%), the term “prefabrication” was used based on its literal meaning.

Conclusion. Tissue prefabrication is an effective technique in reconstructive surgery of the maxillofacial region. However, in most cases, the term “prefabrication” is used in various situations not for its intended purpose.

Keywords: prefabrication, prelamination, prefabricated structures, reconstructive surgery

Conflict of interest. The authors declare that there is no conflict of interest.

Funding. The study has not received any funding.

For citation: Kalakutsky N.V., Kalakutsky I.N., Orlov A.A. Prefabrication in reconstructive surgery of the maxillofacial region. Head and neck. Head and Neck. Russian Journal. 2025;13(4):196–204

Doi: [10.25792/HN.2025.13.4.196-204](https://doi.org/10.25792/HN.2025.13.4.196-204)

The authors are responsible for the originality of the data presented and the possibility of publishing illustrative material – tables, drawings, photographs of patients.

Введение. Префабрикация – методика предварительной подготовки необходимых по тканевому составу аутотрансплантатов, пригодных для пересадки в реципиентную область, с формированием новых биологических свойств ткани. Проведен систематический обзор ретроспективных исследований, описаны варианты определения термина «префабрикации» для оценки применения префабрикованных структур в реконструктивной хирургии головы и шеи, а также выяснения, в каком значении термин «префабрикации» используется в современной реконструктивной хирургии челюстно-лицевой области. Компьютеризированный поиск в MEDLINE был выполнен с использованием сервиса PubMed (www.pubmed.org) и базы данных Scopus (www.scopus.com), запустив следующую строку поиска: «префабрикация лоскутов», «префабрикованный лоскут».

Материал и методы. Был проведен скрининг статей, отобраны и извлечены данные об авторах, времени написания статьи, области применения трансплантатов, используемых лоскутах, вариантах пластики.

Результаты. В общей сложности было отобрано и рассмотрено 86 статей из 93 выявленных. В проведенном анализе было выявлено 24 статьи с описанием вариантов использования префабрикации как метода

модификации сложных комбинированных лоскутов, 6 статей с описанием префабрикации мягкотканых лоскутов, 9 случаев использования префабрикации в тканевой инженерии, 2 экспериментальные методики с использованием префабрикации в клинической практике с телом человека в качестве биореактора. В остальных статьях (55%) термин «префабрикация» использовался исходя из дословного значения.

Заключение. Префабрикация тканей является эффективной методикой в реконструктивной хирургии челюстно-лицевой области. Однако в большинстве случаев термин «префабрикация» используется в различных ситуациях не по назначению.

Ключевые слова: префабрикация, преламинация, префабрикованные структуры, реконструктивная хирургия

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Работа выполнена без спонсорской поддержки.

Для цитирования: Калакутский Н.В., Калакутский И.Н., Орлов А.А. Префабрикация в реконструктивной хирургии челюстно-лицевой области. Head and neck. Голова и шея. Российский журнал. 2025;13(4):196–204

Doi: 10.25792/HN.2025.13.4.196-204

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

引言：组织预制（Prefabrication）是一种在移植前对自体移植物进行预先准备的方法，通过获得适用于受区的组织组成并赋予其新的生物学特性，使其具备特定的功能和适配性。本文对回顾性研究进行了系统综述，分析了文献中“预制”（prefabricated）一词的不同定义，用以评估其在头颈部重建外科中的实际应用，同时阐明其在现代颌面重建外科中的概念意义。

在MEDLINE数据库（PubMed, www.pubmed.org）与Scopus数据库（www.scopus.com）中使用关键词“prefabricated flaps”、“prefabricated flap”进行了计算机检索。

材料与方法：对检索到的文献进行筛选，提取并分析作者、发表日期、移植物的应用部位、所采用的皮瓣类型及整形外科术式等资料。

结果：在识别的93篇文献中，共有86篇符合纳入标准。分析结果显示，其中24篇描述了将预制技术用于改良复杂联合皮瓣的方案；6篇报道了软组织皮瓣预制方法；9篇涉及将预制概念应用于组织工程的实践；另有2篇报道了在临床实践中使用人体作为生物反应器的实验性预制技术。在其余文献（约55%）中，“预制”一词的使用仅基于其字面含义。

结论：组织预制技术是颌面部重建外科中一种有效的方法。然而，在多数已发表研究中，“预制”一词被用于不同的语境，且并非总是符合其术语学意义。

关键词：预制，预层化，预制结构，重建外科。

利益冲突：作者声明无利益冲突。

经费来源：本研究未获得任何资助。

引用格式： Kalakutsky N.V., Kalakutsky I.N., Orlov A.A. Prefabrication in reconstructive surgery of the maxillofacial region. Head and Neck. Russian Journal. 2025;13(4):196–204

DOI: 10.25792/HN.2025.13.4.196-204

作者对所呈现数据的原创性以及发表插图材料（表格、图示、患者照片）的可能性负责。

Введение

Предварительная подготовка тканей с необходимыми пластическими свойствами по специальным показаниям применяется чаще всего в травматологии и ортопедии, пластической и реконструктивной хирургии.

По сведениям из источников литературы зарубежных и отечественных авторов, предварительную подготовку тканевых комплексов с новыми пластическими свойствами принято обозначать термином «префабрикация» или «преламинация» [1].

Методики «префабрикации» и «преламинации» в настоящее время все чаще используются хирургами для устранения сложных дефектов у больных с целью предварительного создания необходимого комплекса тканей в донорской области прежде

чем выполнить их перенос в реципиентную зону [2]. Метод реконструкции в этом случае предполагает выполнение сначала первого этапа вмешательства – префабрикации, и только по истечении некоторого времени (иногда это 2–3 месяца и больше) проводится пересадка созданного лоскута с использованием микрохирургических технологий или перемещение последнего на сосудистой ножке. Операция носит двухэтапный характер.

Термин «префабрикация» был впервые введен T.Y. Shen в 1982 г. В 1981 г. автором была успешно проведена микросудистая пересадка «префабрикованного» бедренного лоскута пациенту 30 лет, страдающему рубцовой контрактурой шеи [3]. Операция была проведена в 2 этапа. На первом этапе нисходящая латеральная ветвь сосудистого пучка бедренной артерии была выделена и перенесена под кожу бедренного лоскута размером 26×16 см,

сформированного на медиальной поверхности бедра. По прошествии 6 недель, т.е. на втором этапе хирургического вмешательства «префабрикованный» лоскут бедра с имплантированной артериальной сосудистой сетью и собственной большой подкожной веной был перенесен в реципиентную зону в области шеи с реваскуляризацией тканевого комплекса путем наложения межартериального и межвенозного микрососудистых анастомозов. Реципиентными сосудами стали лицевая артерия и наружная яремная вена. При наблюдении за лоскутом в отдаленном периоде отмечена удовлетворительная эстетика и функция пересаженных тканей. По цвету и тургору кожный покров последних мало отличался от окружающих тканей.

По мнению J.J. Pribaz (1994), термин «префабрикация» должен быть ограничен значением, приписываемым ему T.Y. Shen [4]. То есть на первом этапе производится перенос и имплантация сосудистой ножки в область, которая сама по себе не имеет осевого кровоснабжения. Новая сосудистая сеть с осевым типом кровоснабжения, по мнению J.J. Pribaz, возникает спонтанно в течение 3–6 месяцев. Таким образом, происходит неоваскуляризация окружающих тканей из перенесенного в эту зону сосудистого пучка. Сосудистая ножка при этом содержит артерию и вену, окруженные адвентициальной тканью, но также может включать фасцию или мышечные ветви. По прошествии определенного времени вторым этапом проводится перенос комплекса тканей с вновь созданным осевым типом кровоснабжения в реципиентную зону.

J.J. Pribaz описывает использование префабрикованного сложного торакодорзального лоскута с передней зубчатой мышцей, который был перемещен в подкожный туннель, сформированный на передней поверхности плеча, для замещения дефекта средней зоны лица после огнестрельного ранения [5]. Через 15 недель после первого этапа была проведена пересадка подготовленного лоскута с наложением анастомозов с сосудами наружной сонной артерии и яремной вены. По завершении операции и в послеоперационном периоде кровообращение было удовлетворительным во всех компонентах лоскута.

Предварительная подготовка тканей может быть осуществлена не только за счет переноса определенного сосудистого пучка к лоскуту с целью неоваскуляризации тканей, но и за счет переноса самого лоскута к определенному сосуду или определенному сосудистому полю.

С целью уточнения обсуждаемых понятий J.J. Pribaz ввел термин «предварительного ламинирования», или «преламинации» лоскутов, для обозначения имплантации ткани в сосудистое поле перед ее переносом в донорскую область. Преламинация, по мнению J.J. Pribaz, также представляет собой способ модификации сложных лоскутов, но без изменения их сосудистого русла в отличии от «префабрикации».

Однако, как следует из источников литературы, многие авторы стали трактовать термин «префабрикация» более широко. Это определение применяется для описания не только изначально предписываемого ему значения, но и всевозможных модификаций мягкотканых лоскутов, реваскуляризации костной, хрящевой ткани, а также используется в тканевой биоинженерии.

В статье, посвященной 10-летнему опыту использования методики префабрикации в хирургии головы и шеи [6], J.J. Pribaz указывает, что начиная с 1990-х гг., «префабрикация» может обозначать любую модификацию используемого лоскута.

K.G. Vinzenz, (2004) [7, 8], используя для замещения дефекта верхней челюсти (ВЧ) свободную пересадку вакуляризированного латерального края лопатки (ЛКЛ), утверждает, что полноценная префабрикация для устранения дефекта челюстей состоит

из предварительной подготовки трансплантата путем установки в последний дентальных имплантатов, преламинации дермы и мягких тканей. Операция также предусматривает 2 этапа. Первым этапом K.G. Vinzenz проводит остеотомию ЛКЛ, выделяет сосудистый пучок (*arteria et vena circumflexa scapulae*) на расстоянии 2–3 см до лопатки и устанавливает имплантаты в соответствии с предоперационным планированием. Место установки имплантатов закрывается расщепленным кожным лоскутом, после чего весь костно-кожный комплекс тканей закрывается мембраной Goretex толщиной 1 мм и оставляется в таком положении на 3 месяца. Вторым этапом операции проводится перенос подготовленного трансплантата в область дефекта челюсти с наложением межартериальных и межвенозных анастомозов с ветвями лицевой артерии и яремной вены.

Другие авторы описывают префабрикацию как многостадийную процедуру. Так, D.Rohner и соавт. [9, 10] использовали вакуляризированный аутотрансплантат из малоберцовой кости (МБК) для замещения обширных дефектов ВЧ. Процедура включала 4 последовательных этапа: два – хирургических и два – технических. На первом было выполнено предоперационное планирование, в которое входило определение размера костного лоскута, создание гипсовой модели, шаблонов и разработка плана зубного протезирования. Второй этап предусматривал непосредственную «префабрикацию» малоберцового трансплантата, в которую входило: установка дентальных имплантатов в МБК, формирование малоберцового трансплантата по форме утраченного фрагмента ВЧ, забор и пересадка расщепленного кожного лоскута в зону установки имплантатов, покрытие кожного лоскута и МБК мембраной GoreTex и трехдневную иммобилизацию донорской оперированной конечности.

На третьем, техническом этапе, осуществлялась примерка и припасовка предварительно подготовленных зубных протезов на модели с использованием шаблонов. На четвертом, заключительном этапе, спустя 6 недель после предыдущего, двумя бригадами хирургов, работающих одновременно в донорской и реципиентной зонах, выполнялась остеотомия МБК с наложением шаблона для сверления и перенос трансплантата в реципиентную зону с наложением сосудистых анастомозов между малоберцовой и язычной артериями, малоберцовыми венами и внутренней яремной веной.

Другой автор (G.A. Petrides и соавт.) [11] дает определение префабрикации как сложного и ресурсоемкого процесса, включающего двухэтапную процедуру с виртуальным хирургическим планированием (*Virtual surgical planning*) с использованием вакуляризированного трансплантата из МБК, в которую предварительно (за 6 недель до пересадки МБК в область дефекта челюсти) были установлены дентальные имплантаты.

В русскоязычной литературе «префабрикованные» лоскуты были включены в общую систематизацию микрохирургических аутотрансплантатов Н.О. Милановым и соавт. [12], которые дали им определение как аутотрансплантатов, в состав которых входят искусственно созданные сочетания различных тканей на основе одного естественного источника их вакуляризации [13].

Использование сложных лоскутов на основе биоскаффолдов также представляет собой еще одну модель префабрикации с внедрением матрицы и стволовых клеток. При этом используются методы тканевой инженерии BTE (Bone Tissue Engineering) [14]. Основа скаффолда представляет собой сетку (каркас) из титана или биоматериала, которой придается размер и форма утраченного фрагмента челюсти. Немаловажным является использование в каркасе костных морфогенетических протеинов (BMPs – bone morphogenetic proteins) [15]. Технология BTE

нацелена на изучение регенерации и выращивания костной ткани на биоактивных каркасах в искусственной среде (стратегия *in vitro*) и внутри тела человека, или животного, используя тело в качестве биореактора (стратегия *in vivo*) [16].

Также термин «префабрикация» применяется в современной литературе в значении дословного перевода. Дословно (с помощью англо-русского словаря) термин «префабрикация» можно перевести как «предварительную сборку», а «префабрикованный» как «заранее изготовленный, подготовленный, сборный» [17].

В ходе проведенного нами исследования были выделены статьи с такими понятиями, как «префабрикованный имплант», «префабрикация титановой сетки», «префабрикация временного протеза», «префабрикация шаблонов для трехмерного (3D)-моделирования» [18]. В этом контексте под «префабрикацией» следует понимать предварительное изготовление, подготовку, сборку тканевого комплекса, отличающегося по своим биологическим и анатомическим свойствам от расположенных в этой зоне тканей.

Историческая справка

Во многих зарубежных источниках литературы, посвященных префабрикации как методике предварительной подготовки тканей, история вопроса восходит к работам А.М. Vinberg [19], C.S. Beck, V.L. Tichy [20], L. O'Shaughnessy [21], H. Washio [22], O.O. Erol [23]. В ранних экспериментальных исследованиях А.М. Vinberg (1946) имплантировал внутреннюю грудную артерию в миокард левого желудочка и сообщил о развитии анастомозов между коронарными артериями и имплантированным сосудом. В попытке создания новых сосудистых лоскутов для реконструкции H. Washio (1976) имплантировал фрагмент кишки собаки под кожу живота.

Следует отметить, что еще раньше А.А. Лимберг [24] впервые указал на то, что необходимо использовать биологическую подготовку тканей (кости) для замещения протяженных дефектов нижней челюсти (НЧ) у пациентов с неполноценным мягкотканым ложем в зоне костного дефекта. В 1924 г. автор разработал методику «биологической подготовки» костных саженцев,

которая предусматривала подсадку аваскулярного фрагмента ребра в ткани, расположенные под краем НЧ и перемещение саженца на питающей ножке с окружающими его тканями в зону дефекта кости через 2–3 месяца. При этом трансплантат ребра приобретал новые биологические свойства, что обеспечивало его приживление в заведомо неблагоприятных условиях воспринимающего кость ложа. На перспективность и актуальность дальнейшего развития нового метода пластики указывал А.А. Кьяндинский в работе, посвященной устраниению дефектов НЧ [25].

Материал и методы

С 2002 по 2024 г. был произведен компьютеризированный поиск с использованием сервиса PubMed (www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/) терминов «префабрикация лоскутов», «префабрикованный лоскут». Для анализа были отобраны 93 работы, после изучения которых в обзор вошли 86.

Был проведен анализ оперативных вмешательств, при выполнении которых для устраниния дефектов тканей челюстно-лицевой области использовали «префабрикованные» лоскуты.

Так как понятие «префабрикация» включает в себя несколько значений, найденные статьи были разделены на группы. В первую группу вошли статьи с описанием модификаций мягкотканых лоскутов, во вторую – костных и комбинированных трансплантатов, в третью – экспериментальные варианты выращивания костной ткани с помощью биоорганических матриц (биоскаф-фолдов), в четвертую – статьи с описанием различных «префабрикованных» структур исходя из дословного значения термина.

Все операции были охарактеризованы по области применения лоскута, его назначения, первичной либо вторичной пластике, а также пересадке ткани в свободном варианте, либо на питающей ножке. Были включены статьи, в которых упоминались пациенты, подвергшиеся хирургическому лечению по поводу рака головы и шеи, которым была проведена реконструкция с помощью «префабрикованных» лоскутов после резекции злокачественных опухолей. Дифференцировка и систематизация изученных статей представлена в табл. 1–3.

Таблица 1. Префабрикация мягкотканых лоскутов
Table 1. Prefabrication of soft tissue flaps

№ No. DNº	Авторы Authors	Год Year	Область применения Scope of application	Лоскут Flap	Первичная/ вторичная пластика Primary/secondary plasty	В свободном варианте/на ножке Free/pedicled
1	I. Barthélémy, D. Martin, J.-P. Sannajust, K. Marck, V. Pistre, J.-M. Mondié	2002	Дефекты средней и нижней трети лица <i>Defects of the middle and lower third of the face</i>	Подкожный височный и подбородочный кожный <i>Subcutaneous temporal and submandibular skin</i>	Первичная <i>Primary</i>	На ножке <i>Pedicled</i>
2	M. Topalan, E. Guven, Y. Demirtas	2010	Обширные мягкотканые послеожоговые дефекты лица <i>Extensive soft tissue post-burn defects of the face</i>	Надключичный кожный <i>Supraclavicular skin</i>	Вторичная <i>Secondary</i>	В свободном варианте <i>Free</i>
3	J.J. Terrence, V. Sabharishi, Sk. Thirumagal	2021	Шея, послеожоговая контрактура <i>Neck, post-burn contracture</i>	Надключичный кожный <i>Supraclavicular skin</i>	Первичная <i>Primary</i>	В свободном варианте <i>Free</i>
4	C. Toro, M. Robiony, R. Cian, F. Costa, M. Politi	2009	Височная область <i>Temporal region</i>	Кожно-фасциальный височный лоскут <i>Skin-fascial temporal flap</i>	Первичная <i>Primary</i>	В свободном варианте <i>Free</i>
5	C. Cinar, S. Ogur, H. Arslan, A. Kilic	2007	Обширный мягкотканый дефект периоральной области <i>Extensive soft tissue defect of the perioral region</i>	Лопаточный кожно-фасциальный лоскут <i>Scapular fasciocutaneous flap</i>	Первичная <i>Primary</i>	В свободном варианте <i>Free</i>
6	B.G. Lengel, S. Testelin, B. Bayet, B. Devauchelle	2004	Дефект нижней губы <i>Lower lip defect</i>	Лоскут тонкой мышцы бедра <i>Gracilis muscle flap</i>	Первичная <i>Primary</i>	В свободном варианте <i>Free</i>

Таблица 2. Префабрикация костных и комбинированных (костно-кожных, костно-кожно-мышечных) лоскутов
 Table 2. Prefabrication of bone and combined (bone-skin, bone-skin-muscle) flaps

№ No.	Авторы Authors	Год Year	Область применения Scope of application	Лоскут Flap	Первичная/вторичная пластика Primary/secondary plasty	В свободном варианте/ на ножке Free/pedicled
1	J. Diab, D. Leinkram, J. Wykes, K. Cheng, Ch. Wallace, D. Howes, J. Singh, C. Palme, J. Clark	2021	Обширные дефекты ВЧ и НЧ Extensive jaw defects	Трансплантат из МБК Fibula bone graft	11 случаев первичной пластики, 7-вторичной 11 cases of primary plastic surgery, 7 cases of secondary plastic surgery	В свободном варианте Free
2	G. Nicoletti, O. Jaber, M.M. Tresoldi, T. Pellegratta, A. Faga	2015	Дефект нижнего века Lower eyelid defect	Фасциально-хрящевой спиральный (ушной) лоскут Fascial-cartilaginous spiral (ear) flap	Первичная Primary	В свободном варианте Free
3	G. Schultes, H. Kärcher, L. Gerzanic	2012	Обширный дефект (экстремальная атрофия) НЧ Extensive defect (extreme atrophy) of the mandible	Трансплантат из гребня подвздошной кости (далее –ГПК) Iliac crest graft (hereinafter referred to as ICG)	Вторичная Secondary	На ножке Pedicled
6	D. Rohner, P. Bucher, Ch.K.B. Hammer, R.K. Schenk, J. Prein	2002	Обширные дефекты ВЧ Extensive maxillary defects	Трансплантат из МБК Fibula bone graft	Вторичная Secondary	В свободном варианте Free
7	G.A. Petrides, G. Hicks, M. Dunn, C. Froggatt, C. Wallace, D. Howes, D. Leinkram, T.-H.H. Low, S. Ch'ng, J. Wykes, C.E. Palme, J.R. Clark	2021	Обширные дефекты ВЧ и орбиты Extensive defects of the maxilla and orbit	Трансплантат из МБК Fibula bone graft	Вторичная Secondary	В свободном варианте Free
8	Sh. Nazerani, H. Behnia, M. Hosein, K. Motamedi	2008	Обширные дефекты ВЧ Extensive maxillary defects	Трансплантат из МБК Fibula bone graft	Вторичная Secondary	В свободном варианте Free
9	K. Vinzenz, J. Holle, E. Würinger	2008	Обширные дефекты ВЧ Extensive maxillary defects	Трансплантат из ЛКП Lateral scapular edge graft	Первичная Primary	В свободном варианте Free
10	K. Parthasarathi, J.R. Clark, D. Leinkram, K. Cheng, R. Hogen-Esch, D. Howes	2022	Обширные дефекты ВЧ и НЧ Extensive defects of the jaws	Трансплантат из МБК Fibula bone graft	Вторичная Secondary	В свободном варианте Free
11	D. Rohner, C. Jaquiéry, Ch. Kunz, P. Bucher, H. Maas, B. Hammer	2003	Обширные дефекты ВЧ и НЧ Extensive defects of the jaws	Трансплантат из МБК, трансплантат из ГПК Fibula bone graft, ICG	Есть случаи как первичной, так и вторичной пластики Both primary and secondary plasty cases	Есть случаи и в свободном варианте, и на ножке Both free and pedicled cases
12	H. Kärcher, Feichtinger	2014	Обширные дефекты ВЧ и НЧ Extensive defects of the jaws	Трансплантат из ГПК, трансплантат из ЛКП ICG, lateral scapular edge graft	Вторичная Secondary	Есть случаи и в свободном варианте, и на ножке Both free and pedicled cases
13	H. Leonhardt, W. Pradel, R. Mai, J. Markwardt, G. Lauer	2009	Обширные дефекты НЧ и нижней трети лица Extensive defects of the mandible and lower third of the face	Костный лучевой лоскут предплечья Bone radial flap of the forearm	Вторичная Secondary	В свободном варианте Free
14	H. Kärcher, M. Feichtinger	2014	Обширные дефекты ВЧ и НЧ Extensive defects of the jaws	Трансплантат из ГПК с ТДЛ, трансплантат из ЛКП с пекторальным лоскутом ICG transplant with thoracodorsal flap, lateral scapular edge graft with pectoral flap	Вторичная Secondary	На ножке Pedicled
15	L.V. Vassiliou, D. Sinha, A. Dawood, N. Kalavrezos	2022	Обширные дефекты НЧ Extensive defects of the mandible	Трансплантат из МБК с заминителем кожного трансплантата «Integra» с применением 3D-технологий планирования Fibula bone graft with Integra skin graft substitute using 3D planning technology	Вторичная Secondary	В свободном варианте Free
16	U. Ahcan, V. Didanovic, A. Porcnik	2019	Тотальный дефект носа Total nasal defect	Костно-кожный лучевой лоскут предплечья Osteocutaneous radial flap of the forearm	Вторичная Secondary	В свободном варианте Free

17	K. Kobayashi, H. Ishihara, R. Murakami, N. Kinoshita, K. Tokunaga	2008	Дефект нижней стенки глазницы и нижнего века <i>Defect of the lower orbital wall and lower eyelid</i>	Фасциально-хрящевой спиральный (ушной) лоскут <i>Fascial-cartilaginous spiral (ear) flap</i>	Вторичная <i>Secondary</i>	В свободном варианте <i>Free</i>
18	D. Rohner, P. Bucher, B. Hammer	2013	Обширные дефекты ВЧ и НЧ <i>Extensive defects of the jaws</i>	Трансплантат из МБК <i>Fibula bone graft</i>	Вторичная <i>Secondary</i>	В свободном варианте <i>Free</i>
19	S.G. Hakim, H. Kimmerle, T. Trenkle, P. Sieg, H.-Ch. Jacobsen	2015	Обширные дефекты НЧ <i>Extensive defects of the mandible</i>	Трансплантат из МБК <i>Fibula bone graft</i>	Вторичная <i>Secondary</i>	В свободном варианте <i>Free</i>
20	E. Nkenke, S. Eitner	2014	Обширные дефекты ВЧ <i>Extensive defects of the maxilla</i>	Трансплантат из МБК <i>Fibula bone graft</i>	Вторичная <i>Secondary</i>	В свободном варианте <i>Free</i>
21	C. Jaquiéry, D. Rohner, Ch. Kunz, P. Bucher, F. Peters, R.K. Schenk, B. Hammer	2004	Обширные дефекты ВЧ <i>Extensive defects of the maxilla</i>	Трансплантат из МБК <i>Fibula bone graft</i>	Вторичная <i>Secondary</i>	В свободном варианте <i>Free</i>
22	Ch. Freudlsperger, J. Ph. Bodem, E. Engel, J. Hoffmann	2014	Обширный дефект ВЧ <i>Extensive defects of the maxilla</i>	Трансплантат МБК <i>Fibula bone graft</i>	Вторичная <i>Secondary</i>	В свободном варианте <i>Free</i>
23	H. Behnia, Sh. Nazerani, M. H.K. Motamed, H. Dashti	2008	Обширный дефект ВЧ <i>Extensive defects of the maxilla</i>	Трансплантат МБК <i>Fibula bone graft</i>	Вторичная <i>Secondary</i>	В свободном варианте <i>Free</i>
24	J. Pei, J. Zhang, Y. Li, Ch. Liu, B. Song	2023	Обширные дефекты нижней трети лица и шеи <i>Extensive defects of the lower third of the face and the neck</i>	Трансплантат из ЛКЛ <i>Lateral scapular edge graft</i>	Вторичная <i>Secondary</i>	В свободном варианте <i>Free</i>

Таблица 3. Префабрикация в тканевой биоинженерии на лабораторных животных с использованием матрицы с заселенными клетками

Table 3. Prefabrication in tissue bioengineering in laboratory animals using a matrix populated with cells

№ статьи <i>Article No.</i>	Авторы <i>Authors</i>	Год <i>Year</i>	Область применения <i>Scope of application</i>	Вид животного <i>Animal species</i>	Биоматериал <i>Biomaterial</i>
1	A. Abu-Shabba, T. Wilkman, R. Kornilov, M. Adam, K. Salla, J. Lindén, A. Lappalainen, R. Björkstrand, R. Seppänen-Kaijansinkko, B. Mannerström	2022	Обширный дефект НЧ <i>Extensive defect of the mandible</i>	Овцы <i>Sheep</i>	Скаффолд с аллогенетическими костными блоками и васкуляризованным надкостничным лоскутом <i>Scaffold with allogenic bone blocks and vascularized periosteal flap</i>
2	A. von Bomhard, J. Veit, Ch. Bermueller, N. Rotter, R. Staudenmaier, K. Storck, H. Nguyen The	2013	Ушной хрящ <i>Ear cartilage</i>	Кролики <i>Rabbits</i>	Поликарболактоновый полиуретановый скаффолд, пролин, витамины, факторы роста <i>Polycaprolactone polyurethane scaffold, proline, vitamins, growth factors</i>
3	R.M. Zimmerer, P. Juhn, H. Kokemüller, R. Abedian, M. Lalk, F. Tavassol, S. Spalthoff	2017	Обширные дефекты ВЧ <i>Extensive defects of the maxilla</i>	Овцы <i>Sheep</i>	Скаффолд из β-трикальций фосфата, факторы роста <i>Scaffold made of β-tricalcium phosphate, growth factors</i>
4	S. Schultze-Mosgau, B.-K. Lee, J. Ries, K. Amann, J. Wiltfang	2004	Обширные дефекты ВЧ и НЧ <i>Extensive defects of the jaws</i>	Крысы <i>Rats</i>	Скаффолд из политетрафторэтиленовой мембрани с преконфлюентными кератиноцитами полости рта, факторы роста <i>Scaffold made of polytetrafluoroethylene membrane with preconfluent oral keratinocytes, growth factors</i>
5	H. Kokemüller, P. Juhn, S. Spalthoff, H. Essig, F. Tavassol, P. Schumann, A. Andreea, I. Nolte, M. Jagodzinski, N.-C. Gelrich	2014	Обширный дефект ВЧ <i>Extensive defect of the maxilla</i>	Овцы <i>Sheep</i>	Скаффолд из β-трикальций фосфата, остеогенный материал гребня подвздошной кости, стромальные клетки, факторы роста <i>Scaffold made of β-tricalcium phosphate, osteogenic material from the iliac crest, stromal cells, growth factors</i>
6	V. Beltrán, W. Engelke, R. Prieto, I. Valdivia-Gandur, P. Navarro, M.C. Manzanares, E. Borie, R. Fuentes	2014	Обширные дефекты ВЧ <i>Extensive defects of the maxilla</i>	Кролики <i>Rabbits</i>	Синтетические заменители костных трансплантатов с фосфатом кальция и различные остеоиндуктивные агенты, деминерализованный костный матрикс <i>Synthetic bone graft substitutes with calcium phosphate and various osteoinductive agents, demineralized bone matrix</i>
7	H. Terheyden, C. Menzel, H. Wang, I.N. Springer, D.R. Rueger, Y. Acil	2004	Обширный дефект НЧ <i>Extensive defect of the mandible</i>	Свиньи <i>Pigs</i>	Блоки с ксеногенетической костью, рекомбинантный остеогенный протеин <i>Blocks with xenogeneic bone, recombinant osteogenic protein</i>

В проведенном анализе было выявлено 6 случаев префабрикации мягкотканых лоскутов (табл. 1), 24 случая префабрикации костных и комбинированных (костно-кожных, костно-кожно-мышечных) лоскутов (табл. 2), 9 случаев префабрикации как метода тканевой инженерии (из которых 7 случаев – на лабораторных животных (табл. 3), и 2 экспериментальные методики в клинической практике, используя тело человека в качестве биореактора). В остальных статьях «префабрикация» применялась исходя из дословного значения термина.

В экспериментальных исследованиях на лабораторных животных для префабрикации могут использоваться крысы, овцы, кролики (табл. 3).

Результаты

Из проведенного анализа статей было выяснено, что среди мягкотканых лоскутов первичная пластика (75%) встречалась чаще вторичной, и пересадка в свободном варианте (75%) превалирует над пересадкой на ножке.

С 1990 г. наблюдалось бурное развитие префабрикации как метода модификации различных венозных венозных сложных комбинированных лоскутов в реконструктивной хирургии для замещения обширных дефектов в челюстно-лицевой области. Так, K.G. Vinzenz использовал префабрикацию венозного трансплантата из ЛКЛ [26], D. Rohner – префабрикацию МБК [27]. Также есть случаи использования венозных трансплантов из гребня подвздошной кости [28], комбинированного костно-кожного лучевого лоскута для замещения дефектов носа и др. Однако для реконструкции дефектов челюстей чаще всего используется венозная МБК, исходя из методик и вариантов лечения, предложенных K.G. Vinzenz и соавт., D. Rohner и соавт.

В проведенном анализе было выявлено 23 статьи с описанием вариантов использования префабрикации как метода модификации сложных комбинированных лоскутов, в 12 из которых использовалась МБК. Из проведенного анализа комбинированных лоскутов было обнаружено, что при использовании метода префабрикации вторичная пластика применяется чаще (в 67% случаев), пересадка ткани в свободном варианте – в 84% случаев, пересадка на ножке – в 16%.

Использование префабрикации как метода выращивания клеток в тканевой биотехнологии представляет собой в первую очередь экспериментальный инновационный метод реконструктивной хирургии, используемый в большей степени на животных, чем на человеке, многие аспекты которого продолжают изучаться и модернизироваться специалистами по всему миру [29–37].

В ходе проведенного исследования было отобрано несколько статей с описанием префабрикации как метода выращивания костной ткани на биоактивных каркасах *in vivo* в клинической практике на людях.

P.H. Warnke, J. Wiltfang, I. Springer, Y. Acil, H. Bolte, M. Kosmahl, P.A.J. Russo, E. Sherry, U. Lützen, S. Wolfart, H. Terheyden [38] в 2006 г. провели операцию по замещению дефекта НЧ человека с использованием префабрикации как метода биотехнологии. Биореактором при префабрикации являлось тело пациента. Титановая сетка с заселенными стволовыми клетками и фактограммами роста была помещена во влагалище широчайшей мышцы спины, где был искусственно выращен фрагмент НЧ, и после трансплантирован в место дефекта. Искусственно выращенная кость смогла восполнить утраченный фрагмент челюсти, и опе-

рация прошла успешно, однако окончательное восстановление функции не было зафиксировано, поскольку пациент умер через 15 месяцев от инфаркта миокарда.

H. Naujokat, Y. Acil, A. Gülses, F. Birkenfeld, J. Wiltfang [39] при проведении операции с префабрикацией в 2016 г. использовали в качестве биореактора большой сальник пациента, куда поместили индивидуально смоделированную титановую сетку с блоками гидроксиапатита, рекомбинантным костным морфогенетическим протеином (rhBMP-7) и мезенхимальными стволовыми клетками. В ходе исследования каркас был помещен и завернут в «мешок» из желудочно-сальниковых сосудов. Операция была завершена успешно, и через 9 месяцев были получены удовлетворительные гистологические показатели: количество индуцированной костной ткани в биопсии составляли более 32%.

Было выяснено, что большой сальник подходит для применения его в качестве биореактора из-за высокого регенеративного потенциала и хорошей васкуляризации [40]. Однако из-за использования титанового каркаса возникли осложнения, связанные с его отторжением. По анализу результатов проведенной операции авторы сформулировали список требований к «идеальному материалу» для интеграции префабрикованных трансплантатов с помощью технологий тканевой инженерии.

В ходе проведенного исследования был произведен подсчет числа изученных статей и составлена диаграмма (рис.). По анализу диаграммы в реконструктивной хирургии челюстно-лицевой области меньше всего статей оказалось на тему префабрикации мягкотканых лоскутов (7%) и вариантов использования префабрикации в тканевой инженерии (11%). Чаще всего в научной литературе используются понятия «префабрикованных» структур, обозначающих предварительную сборку, подготовку моделей, шаблонов, имплантов, не имеющих ничего общего с «префабрикацией» в значении предварительной подготовки тканей.

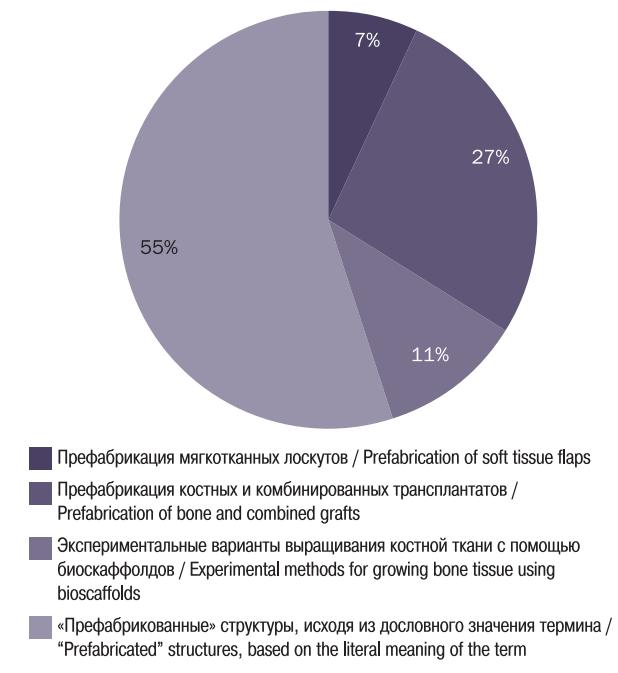


Рис. Статьи, изученные в ходе исследования

Fig. Articles reviewed during the study

Выводы

В реконструктивной хирургии челюстно-лицевой области термин «префабрикация» используется в разных значениях:

- Исходя из своего первоначального значения (по T.Y. Shen и соавт.).
- Как метод подготовки сложных лоскутов, с использованием биологических каркасов (биоскаффолдов).
- Как предварительная подготовка титановых сеток и каркасов для реконструкции челюстей.
- Как предварительная подготовка 3D-шаблонов при планировании реконструкции челюстей.
- Как предварительная подготовка зубных протезов при реконструкции дефектов челюстей большой протяженности.

Таким образом, проведя обзор источников литературы посвященных «префабрикации» мы выяснили, что этот термин используется авторами в различных ситуациях и, как нам кажется, не по назначению. По нашему мнению, «префабрикацией» следует называть изготовление лоскутов с новыми биологическими свойствами, с новой сосудистой сетью, например использование инновационной методики с пересадкой префабрицированного ребра в составе торакодорсального лоскута [41].

Префабрикация как предварительная подготовка тканей в челюстно-лицевой хирургии имеет богатую историю. Большой вклад в развитие этой методики внесли А.А. Лимберг, Т.Y. Shen, J.J. Pribaz, D. Rohner, K.G. Vinzenz. В наши дни префабрикация продолжает развиваться на стыке тканевой биоинженерии и микрохирургии.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Mathy J.A., Pribaz J.J. Prefabrication and Prelamination Applications in Current Aesthetic Facial Reconstruction. *Clin. Plast. Surg.* 2009;36(3):493–505.
2. Baudet J., Rivet D., Martin S., Boileau R. Prefabricated free flap transfers. Presented at the 3rd Annual Meeting of the American Society for Reconstructive Microsurgery, San Antonio, TX, Sept. 1987. P. 12–3.
3. Shen T.Y. Microvascular transplantation of prefabricated free thigh flap. *Plast. Reconstr. Surg.* 1982;169(3):56837. Khouri R.K., Upton J., Shaw W.W. Principles of flap prefabrication. *Clin. Plast. Surg.* 1992;19(4):763–71.
4. Pribaz J.J., Maitz P.K.M., Fine N.A. Flap prefabrication using the “vascular crane” principle: an experimental study and clinical application. *Br. J. Plast. Surg.* 1994;47(4):250–6.
5. Pribaz J.J. Fine N.A. Prelamination: Defining the prefabricated flap – a case report and review. *Microsurgery.* 1994;15:618–23.
6. Pribaz J.J., Fine N., Orgill D.P. Flap Prefabrication in the Head and Neck: A 10-Year Experience. *Plast. Reconstr. Surg.* 1999;103(3):808–20.
7. Vinzenz K.G., Holle J., Wühringer E., Kulenkampff K.J. Prefabrication of combined scapula flaps for microsurgical reconstruction in oro-maxillofacial defects: a new method. *J. Crano-Maxillofac. Surg.* 1996;24:214–23.
8. Holle J., Vinzenz K. Maxillofacial reconstruction with prefabricated osseous free flaps: a 3-year experience with 24 patients. *Plast. Reconstr. Surg.* 2004;114(2):607–9.
9. Rohner D., Bucher P., Kunz C., et al. Treatment of severe atrophy of the maxilla with the prefabricated free vascularized fibula flap. *Clin. Oral Implant. Res.* 2002;13(1):44–52.
10. Rohner D., Bucher P., Hammer B. Prefabricated Fibular Flaps for Reconstruction of Defects of the Maxillofacial Skeleton: Planning, Technique, and Long-Term Experience. *Int. J. Oral Maxillofac. Implant.* 2013;e221–9.
11. Petrides G.A., Hicks G., Dunn M., et al. Dentoalveolar outcomes in maxillary reconstruction: A retrospective review of 85 maxillectomy reconstructions. *ANZ. J. Surg.* 2021;91(7–8):1472–9. [PMID: 34124825].
12. Миланов Н.О., Трофимов Е.И., Адамян Р.Т. Систематизация свободных реваскуляризируемых аутотрансплантов. *Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии.* 2003;(2):55–62. [Milanov N.O., Trofimov E.I., Adamyan R.T. Systematization of free flaps. *Ann. Plast. Reconstr. Estetich. Khir.* 2003;(2):55–62 (In Russ.)]
13. Rodomanova L.A., Medvedev G.V. Plastic Replacement of Palmar Defects. *Traumatol. Orthoped. Russ.* 2018;24(4):89–94.
14. Payne K.F.B., Balasundaram I., Deb S., et al. Tissue engineering technology and its possible applications in oral and maxillofacial surgery. *Br. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2014;52(1):7–15.
15. Zimmerer R.M., Juhn P., Kokemüller H., et al. In vivo tissue engineered bone versus autologous bone: stability and structure. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2017;46(3):385–93.
16. Huang R.-L., Kobayashi E., Liu K., Li Q. Bone Graft Prefabrication Following the In Vivo Bioreactor Principle. *EBioMedicine.* 2016;12:43–54.
17. Мюллер В.К., Боянус С.К. Англо-русский словарь: 40 000 слов. М., 2001. 687 с. [Müller V.K., Boyanus S.K. English-Russian Dictionary: 40,000 Words. Moscow, 2001. 687 pp. (In Russ.)]
18. Jie B., Yao B., Li R., et al. Post-traumatic maxillofacial reconstruction with vascularized flaps and digital techniques: 10-year experience. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2020;49(11):1408–15. Doi: 10.1016/j.ijom.2020.04.012.
19. Vinberg A.M. Development of an anastomosis between the coronary vessels and a transplanted internal mammary artery. *Can. Med. Assoc. J.* 1946;55:117.
20. Beck C.S., Tichy V.L. Production of collateral circulation to the heart: Experimental study. *Am. Heart J.* 1935;10:849.
21. O’Shaughnessy L. An experimental method of providing a collateral circulation to the heart. *Br. J. Surg.* 1936;23:665.
22. Washio H. An intestinal conduit for free flap transplantation of other tissues. *Plast. Reconstr. Surg.* 1971;48:48.
23. Erol O.O. The transformation of a free skin graft into a vascularized pedicled flap. *Plast. Reconstr. Surg.* 1976;58:470.
24. Козлов В.А. Александр Александрович Лимберг. (К 100-летию со дня рождения). *Стоматология.* 1994;2:94–6. [Kozlov V.A. Alexander Alexandrovich Limberg. (On the 100th anniversary of his birth). *Stomatologiya.* 1994;2:94–6. (In Russ.)]
25. Кяндский А.А. Остеопластика нижней челюсти при огнестрельных дефектах. Ленинград, 1949. 148 с.: ил.; 22 с. [Kjandsky, A.A. Osteoplasty of the lower jaw in cases of gunshot wounds. Leningrad, 1949. 148 p.: ill.; 22 pp. (In Russ.)]
26. Kunstfeld R., Petzelbauer P., Wickenhauser G., et al. The Prefabricated Scapula Flap Consists of Syngeneic Bone, Connective Tissue, and a Self-Assembled Epithelial Coating. *Plast. Reconstr. Surg.* 2001;108(7):1908–14.
27. Holle J., Vinzenz K., Wühringer E., et al. The prefabricated combined scapula flap for bony and soft-tissue reconstruction in maxillofacial defects – a new method. *Plast. Reconstr. Surg.* 1996;98(3):542–52.
28. Jaquiere C., Rohner D., Kunz C., et al. Reconstruction of maxillary and mandibular defects using prefabricated microvascular fibular grafts and osseointegrated dental implants - a prospective study. *Clin. Oral Implant. Res.* 2004;15(5):598–606.
29. Vinzenz K., Schaudy C., Wühringer E. The iliac prefabricated composite graft for dentoalveolar reconstruction: a clinical procedure. *Int. J. Oral Maxillofac. Implant.* 2006;21(1):117–23. [PMID: 16519190].
30. Bomhard A., von Veit J., Bermueller C., et al. Prefabrication of 3D Cartilage Constructs: Towards a Tissue Engineered Auricle – A Model Tested in Rabbits. *PLoS ONE.* 2013;8(8):e71667.
31. Cancedda R., Giannoni P., Mastrogiammo M. A tissue engineering approach to bone repair in large animal models and in clinical practice. *Biomaterials.* 2007;28(29):4240–50.
32. Staudenmaier R., Hoang T.N., Kleinsasser N., et al. Flap Prefabrication and Prelamination with Tissue-Engineered Cartilage. *J. Reconstr. Microsurg.* 2004;20(07):555–64.

33. Abu-Shahba A., Wilkman T., Kornilov R., et al. *Periosteal Flaps Enhance Prefabricated Engineered Bone Reparative Potential*. *J. Dental Res.* 2021;101(2):166–76.
34. Schultze-Mosgau S., Lee B.-K., Ries J., et al. *In vitro cultured autologous pre-confluent oral keratinocytes for experimental prefabrication of oral mucosa*. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2004;33(5):476–85.
35. Kokemueller H., Juhn P., Spalthoff S., et al. *En bloc prefabrication of vascularized bioartificial bone grafts in sheep and complete workflow for custom-made transplants*. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2014;43(2):163–72.
36. Beltrán V., Engelke W., Prieto R., et al. *Augmentation of intramembranous bone in rabbit calvaria using an occlusive barrier in combination with demineralized bone matrix (DBM): A pilot study*. *Int. J. Surg.* 2014;12(5):378–83.
37. Terheyden H., Menzel C., Wang H., et al. *Prefabrication of vascularized bone grafts using recombinant human osteogenic protein-1 – part 3: dosage of rhOP-1, the use of external and internal scaffolds*. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2004;33(2):164–72.
38. Warnke P.H., Wilfanga J., Springera I., et al. *Man as living bioreactor: Fate of an exogenously prepared customized tissue-engineered mandible*. *Biomaterials*. 2006;27(2006):3163–7.
39. Naujokat H., Açıł Y., Gülses A., et al. *Man as a living bioreactor: Long-term histological aspects of a mandibular replacement engineered in the patient's own body*. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2018;47(11):1481–7. Doi: 10.1016/j.ijom.2018.05.006.
40. Wilfang J., Rohnen M., Egberts J.-H., et al. *Man as a Living Bioreactor: Prefabrication of a Custom Vascularized Bone Graft in the Gastrocolic Omentum. Tissue Engineering Part C: Methods*, 2016;22(8):740–6.
41. Молодой ученый: Сборник статей VI Международного научно-исследовательского конкурса, Пенза, 05 мая 2022 г. Пенза, 2022. 234 с. [Young Scientist: Collection of Articles from the VI International Research Competition, Penza, May 5, 2022. Penza, 2022. 234 pp. (In Russ.)]
42. Pei J., Zhang J., Li Y., et al. *Restoration of Lower Facial and Neck Esthetics by Application of Pre-Expanded Bipedicled Scalp and Free Scapular Flaps*. *J. Craniofac. Surg.* 2023;34(2):e161–4.

Поступила 21.03.2024

Получены положительные рецензии 01.06.25

Принята в печать 24.06.25

Received 21.03.2024

Positive reviews received 01.06.25

Accepted 24.06.25

Вклад авторов. Был проведен ретроспективный анализ литературы, посвященный методике префабрикации как способа модификации сложных лоскутов, разработке методики формирования префабрикованных структур, реабилитации больных.

Contribution of the authors. A retrospective analysis of the literature was carried out on the technique of prefabrication as a method of modifying complex flaps, the development of methods for the formation of prefabricated structures, and the rehabilitation of patients.

Информация об авторах:

Калакуцкий Николай Викторович – д.м.н., профессор кафедры стоматологии хирургической и челюстно-лицевой хирургии ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова. Адрес: Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8; e-mail: kalakutsky@yandex.ru.

Калакуцкий Игорь Николаевич – челюстно-лицевой хирург онкологического отделения №8 (челюстно-лицевой хирургии) Университетской клиники ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова. Адрес: Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8; e-mail: i-kalakutskiy@yandex.ru.

Орлов Антон Алексеевич – челюстно-лицевой хирург, ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова. Адрес: Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8; e-mail: tohich1998@gmail.com.

Information about the authors:

Nikolai Viktorovich Kalakutsky – Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Surgical Dentistry and Maxillofacial Surgery, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University. Address: 6–8 Lva Tolstogo Street, Saint Petersburg, Russia; e-mail: kalakutsky@yandex.ru.

Igor Nikolaevich Kalakutsky – Maxillofacial Surgeon at Oncology Department No. 8 (Maxillofacial Surgery) of the University Clinic of the Pavlov First Saint Petersburg State Medical University. Address: 6–8 Lva Tolstogo Street, St. Petersburg, Russia; e-mail: i-kalakutskiy@yandex.ru.

Anton Alekseevich Orlov – Maxillofacial Surgeon, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University. Address: 6–8 Lva Tolstogo Street, Saint Petersburg, Russia; e-mail: tohich1998@gmail.com.

© Team of authors, 2025 / ©Коллектив авторов, 2025
 3.1.3. Otorhinolaryngology / 3.1.3. Оториноларингология

Review of indications and outcomes of tonsillectomy in children

I.Yu. Meitel ^{1,2}, E.I. Alekseeva ¹, Yu.Yu. Rusetskiy ^{1,2}, Z.Sh. Ramazanova ²

¹FSAI «National Medical Research Center of Children's Health» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

²FSBI CPE Central State Medical Academy of the Presidential Administration of the Russian Federation, Moscow, Russia

Contacts: Ramazanova Zalina Shamilevna – e-mail: ramazanova.zalina@inbox.ru

Обзор показаний и исходов тонзиллэктомии у детей

И.Ю. Мейтель ^{1,2}, Е.И. Алексеева ¹, Ю.Ю. Русецкий ^{1,2}, З.Ш. Рамазанова ²

¹ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава РФ, Москва, Россия

²ФГБУ ЦДПО Центральная государственная медицинская академия Управления делами Президента РФ, Москва, Россия

Контакты: Рамазанова Залина Шамильевна – e-mail: ramazanova.zalina@inbox.ru

儿童扁桃体切除术的适应症与疗效综述

I.Yu. Meitel ^{1,2}, E.I. Alekseeva ¹, Yu.Yu. Rusetskiy ^{1,2}, Z.Sh. Ramazanova ²

¹俄罗斯联邦卫生部国家儿童健康医学研究中心, 莫斯科, 俄罗斯

²俄罗斯联邦总统事务管理局中央国立医学院进修教育联邦国家预算机构, 莫斯科, 俄罗斯

联系人: Zalina Shamilevna Ramazanova – e-mail: ramazanova.zalina@inbox.ru

Objective. To provide a systematic review of current data on the indications and clinical outcomes of tonsillectomy in children with various ENT and systemic conditions.

Material and methods. A comprehensive analysis of 62 publications (1960–2025) was conducted, including RCTs, cohort studies, reviews, and case reports. Sources were retrieved from PubMed, eLibrary, and bibliographies. Included were pediatric patients (0–18 years) who underwent tonsillectomy or adenotonsillectomy. The review covered both standard (recurrent tonsillitis, OSA) and rare indications (PFAPA, IgA nephropathy, psoriasis, SCCUP), complications, and long-term outcomes.

Results. The most common indications remain recurrent tonsillitis and obstructive sleep apnea syndrome (OSAS). Tonsillectomy in PFAPA achieves sustained remission in up to 90% of cases. In IgA nephropathy, tonsil removal is associated with decreased proteinuria and slowed disease progression. In Down syndrome, the effectiveness is limited by persistent airway obstruction and higher risk of respiratory complications. Hemorrhage remains the main surgical risk (1–4.5%), particularly in infectious indications; OSAS patients more frequently experience respiratory issues. Rare but serious complications include aspiration, velopharyngeal insufficiency, and death (<0.001%).

Conclusion. Tonsillectomy in children is a proven and effective intervention for well-established indications. The highest evidence supports its use in recurrent tonsillitis, OSAS, and PFAPA syndrome. In systemic diseases (e.g., IgA nephropathy, psoriasis), a multidisciplinary approach is essential. Careful preoperative risk assessment and individualized surgical strategy enhance safety and improve clinical outcomes.

Keywords: tonsillectomy, adenotonsillectomy, pediatric otorhinolaryngology, recurrent tonsillitis, obstructive sleep apnea syndrome, PFAPA syndrome, IgA- nephropathy

Conflict of interest. The authors declare that there is no conflict of interest.

Funding. The study has not received any funding.

For citation: Meitel I.Yu., Alekseeva E.I., Rusetskiy Yu.Yu., Ramazanova Z.Sh. Review of indications and outcomes of tonsillectomy in children. Head and neck. Head and Neck. Russian Journal. 2025;13(4):205–212

Doi: 10.25792/HN.2025.13.4.205-212

The authors are responsible for the originality of the data presented and the possibility of publishing illustrative material – tables, drawings, photographs of patients.

Цель. Обзор современных литературных данных о показаниях и клинических исходах тонзиллэктомии (ТЭ) у детей, в т.ч. с различной соматической и системной патологией.

Материал и методы. Проведен анализ 63 публикаций (1960–2025), отобранных из PubMed, eLibrary и др., с включением РКИ, когортных исследований, обзоров и клинических наблюдений. Включались пациенты 0–18 лет, перенесшие ТЭ или аденотонзиллэктомию. Оценивались стандартные и редкие показания (рецидивирующий тонзиллит, COAC, PFAPA, IgA-нефропатия, псориаз и др.), осложнения и отдаленные результаты.

Результаты. Основными показаниями к ТЭ остаются рецидивирующий тонзиллит и синдром обструктивного апноэ сна (COAC). При PFAPA операция демонстрирует до 90% стойкой ремиссии. При IgA-нефропатии

удаление миндалин способствует снижению протеинурии и замедлению прогрессирования заболевания. У детей с синдромом Дауна эффективность вмешательства ограничена остаточной обструкцией и высоким риском респираторных осложнений. Кровотечение остается основным послеоперационным осложнением (1–4,5%). При СОАС чаще встречаются дыхательные осложнения. Редкие, но возможные последствия — аспирация, небно-глоточная недостаточность, летальный исход (<0,001%).

Заключение. ТЭ у детей при строго определенных показаниях является клинически обоснованной и эффективной процедурой. Высокий уровень доказательности получен при лечении рецидивирующего тонзиллита, СОАС, РFАРА. При системной патологии (IgA-нефропатия, псориаз) вмешательство требует полидисциплинарного подхода. Стратификация рисков, тщательная предоперационная оценка и индивидуализация тактики позволяют минимизировать осложнения и повысить эффективность вмешательства.

Ключевые слова: тонзиллэктомия, адено-тонзиллэктомия, педиатрическая оториноларингология, рецидивирующий тонзиллит, синдром обструктивного апноэ сна, РFАРА-синдром, IgA-нефропатия

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Работа выполнена без спонсорской поддержки.

Для цитирования: Мейтель И.Ю., Алексеева Е.И., Русецкий Ю.Ю., Рамазанова З.Ш. Обзор показаний и исходов тонзиллэктомии у детей. Head and neck. Голова и шея. Российский журнал. 2025;13(4):205–212

Doi: 10.25792/HN.2025.13.4.205-212

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала — таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

研究目的：对儿童在不同耳鼻喉及系统性疾病背景下实施扁桃体切除术的适应症与临床结局的现有数据进行系统综述。

材料与方法：对1960年至2025年间的62篇文献进行了综合分析，内容包括随机对照试验、队列研究、综述与病例报告。文献来源为PubMed、eLibrary及相关参考文献列表。纳入对象为接受扁桃体切除术或腺扁桃体切除术的0–18岁儿童。综述范围涵盖常见适应症（复发性扁桃体炎、阻塞性睡眠呼吸暂停综合征）及罕见指征（PFAPA综合征、IgA肾病、银屑病、SCCUP），并分析了并发症及远期结果。

结果：最主要的适应症仍为复发性扁桃体炎与阻塞性睡眠呼吸暂停综合征（OSAS）。在PFAPA综合征中，扁桃体切除可在多达90%的病例中实现持续缓解。对于IgA肾病患者，切除扁桃体与蛋白尿减少及疾病进展减缓相关。唐氏综合征患者的疗效受持续性上气道阻塞和较高呼吸系统并发症发生率限制。出血仍为主要的手术风险（1–4.5%），尤其见于感染性适应症病例；而OSAS患者更易出现呼吸并发症。罕见但严重的并发症包括误吸、腭咽闭合不全及死亡（<0.001%）。

结论：扁桃体切除术在儿童中针对明确适应症是一种安全有效的治疗方式。最高级别的循证支持其在复发性扁桃体炎、OSAS及PFAPA综合征中的应用。在系统性疾病（如IgA肾病、银屑病）中，应采取多学科综合管理。术前风险的个体化评估与精准的外科策略可显著提升安全性与疗效。

关键词：扁桃体切除术，腺扁桃体切除术，儿童耳鼻喉科学，复发性扁桃体炎，阻塞性睡眠呼吸暂停综合征，PFAPA综合征，IgA肾病。

利益冲突：作者声明无利益冲突。

经费来源：本研究未获得任何资助。

引用格式： Meitel I.Yu., Alekseeva E.I., Rusetskiy Yu.Yu., Ramazanova Z.Sh. Review of indications and outcomes of tonsillectomy in children. Head and Neck. Russian Journal. 2025;13(4):205–212

DOI: 10.25792/HN.2025.13.4.205-212

作者对所呈现数据的原创性以及发表插图材料（表格、图示、患者照片）的可能性负责。

Введение

Тонзиллэктомия (ТЭ) — один из старейших методов хирургического лечения, известный более трех тысячелетий. За последние столетия хирургия миндалин претерпела ряд изменений как в показаниях, так и в методах операции. До 1900 г. основной

хирургической техникой была тонзиллотомия, энуклеация миндалины пальцем, за которой следовало использование «гильотины для миндалин», которая применялась для ее отсечения [1]. По мере совершенствования анестезии методом выбора стала диссекционная ТЭ, причем наиболее распространенным показанием для операции был рецидивирующий тонзиллит

[2]. Однако открытие антибиотиков и возросшая осведомленность о расстройствах дыхания во сне, связанных с поражением миндалин у детей, сделали обструкцию верхних дыхательных путей наиболее распространенным показанием к операции на миндалинах за последние 30 лет [2].

Несмотря на свою длительную историю ТЭ по-прежнему одна из самых востребованных операций в мире в современной оториноларингологии у взрослых и детей [3, 4]. Так, например, по данным национального исследования, ежегодно в США выполняется около 339 тыс. амбулаторных ТЭ у детей [5]. Доля плановых ТЭ в период с 2002 по 2017 г. в Москве выросла в 1,85 раза и составила 56,5%, в то же время прослеживается тенденция к уменьшению экстренных операций, таких как вскрытие паратонзиллярного абсцесса и абсцессстонзиллэктомия, на 19% [6].

ТЭ остается распространенной операцией у детей с высоким уровнем вмешательств в возрасте от 3 до 5 лет [7–10]. Показания для этой операции менялись на протяжении многих лет, хотя все они фокусируются на профилактике рецидивирующих инфекций и лечении синдрома обструктивного апноэ сна (COAC) [7].

Тем не менее до сих пор отсутствует консенсус относительно четких критериев для полного удаления небных миндалин, а также объективной оценки отдаленных результатов этого вмешательства. Особую дискуссионность вызывает вопрос обоснованности ТЭ в педиатрической практике [11]. В литературе разных стран и разных лет представлены очень противоречивые данные о клинической эффективности операции, влиянии на качество жизни, частоте рецидивов, послеоперационных осложнениях [12].

Целью настоящего обзора литературы явилось всестороннее обобщение современных научных данных о показаниях и клинических исходах ТЭ у детей с различными ЛОР-заболеваниями, соматической и системной патологией.

Материал и методы

В ходе работы была проведена всесторонняя ретроспективная оценка 62 опубликованных научных статей, охватывающих период с 1960 по 2025 г.

Результаты

Обзор стандартных показаний к ТЭ у детей

В Российской Федерации, согласно действующим клиническим рекомендациям [13, 14] и классификации академика И.Б. Солдатова, показаниями к двусторонней ТЭ при хроническом тонзиллите (ХТ) являются все формы декомпенсации, за исключением рецидивов острого тонзиллита, если неэффективно консервативное лечение. По критериям Б.С. Преображенского и В.Т. Пальчуна, хирургическое лечение показано при ХТ формы ТАФ II (токсико-аллергическая форма II степени) и неэффективности консервативного лечения у больных ХТ простой формы и формы ТАФ I [13].

Согласно руководству, разработанного Американской академией отоларингологии и Фондом хирургии головы и шеи в 2019 г. [15], ТЭ показана при ангинозной форме ХТ с ≥ 7 эпизодами за 1 год, ≥ 5 – за 2 года или ≥ 3 – в течение 3 лет, ≥ 2 паратонзиллярных абсцессов, при наличии коморбидных состояний, отягощенных хронической инфекцией небных миндалин. Вторым частым показанием к ТЭ является COAC.

Показания к проведению ТЭ у детей в Германии в целом соответствуют международным стандартам [4]. Но особую

настороженность вызывают пациенты с тяжелой иммуносупрессией, вызванной длительной терапией системными глюкокортикоидами, состоянием после трансплантации органов или стволовых клеток, с ВИЧ/СПИД, с нейтропенией и другими выраженными нарушениями иммунитета [16].

Согласно данным, представленным в ключевых исследованих, ТЭ рекомендуется при рецидивирующем паратонзиллярном абсцессе >1 , выраженной обструкции дыхательных путей при паратонзиллярном абсцессе [17, 18]. Интересно, что интервальная ТЭ может быть предпочтительнее из-за более предсказуемого течения послеоперационного периода [19].

ТЭ является высокоеффективным методом лечения СОАС у детей, что подтверждается данными исследований, демонстрирующими значительное улучшение показателей полисомнографии и уменьшение симптомов у большинства пациентов [20, 21]. Однако у детей с ожирением, тяжелыми формами апноэ или сопутствующими заболеваниями эффективность операции может снижаться, что требует индивидуального подхода к ведению таких пациентов [22].

Согласно систематическому обзору N. Almutairi и соавт. (2023), адентонзиллэктомия (АТЭ) демонстрирует умеренную эффективность в уменьшении центральных апноэ у пациентов с обструктивным апноэ сна, особенно в педиатрической популяции. При этом авторы отмечают, что операция приводит к значительному улучшению индекса апноэ-гипопноэ и качества сна, что подтверждает ее роль в комплексном лечении смешанных форм апноэ [23].

Хирургическое вмешательство на небных миндалинах особенно важно у детей с синдромом Дауна, у которых гипертрофия миндалин часто приводит к тяжелому СОАС. По данным ряда авторов, АТЭ у детей с синдромом Дауна приводит к умеренному улучшению показателей полисомнографии, снижая индекс апноэ-гипопноэ в среднем на 51%, однако лишь у 21–48% пациентов достигается полная нормализация дыхания во сне [24–27].

Клинические исследования демонстрируют связь между СОАС и ночным энурезом у детей [28]. Согласно последним данным, АТЭ может рассматриваться при лечении ночного энуреза у детей с сопутствующим СОАС тяжелой степени, демонстрируя высокую эффективность и хорошие отдаленные результаты [28, 29].

Таким образом, до настоящего времени сохраняется ряд нерешенных вопросов, касающихся обоснованности и критериев проведения данной операции у детей, даже в стандартных и частых клинических случаях. По данным литературы, основными показаниями остаются рецидивирующий тонзиллит и СОАС.

Обзор редких показаний к ТЭ

Согласно данным Кокрейновского систематического обзора от 2019 г., ТЭ показала высокую эффективность в отношении долгосрочной ремиссии симптомов PFAPA (Periodic Fever, Aphtous Stomatitis, Pharingitis, Adenitis)-синдрома [30–32]. В исследовании G. Licameli и соавт. (2012) с долгосрочным наблюдением (в среднем 43 месяца) у 97% пациентов (99 из 102) после хирургического вмешательства наблюдалось полное исчезновение симптомов [33].

Как показали результаты исследования А.С. Юнусова и соавт. (2019), АТЭ демонстрирует значимо более высокую эффективность в купировании проявлений PFAPA-синдрома у детей дошкольного и младшего школьного возраста по сравнению с изолированной ТЭ (88,2 и 55,6% случаев достижения стойкой

ремиссии соответственно), что подчеркивает важность комплексного хирургического подхода при данной патологии [34].

Отечественные исследования (Ю.В. Легкова, 2023; С.А. Карпищенко и соавт., 2018) демонстрируют статистически значимое снижение протеинурии после ТЭ, что улучшает клиническое течение заболевания [35, 36].

Японские исследователи сообщают о частичной или полной ремиссии гематурии и протеинурии после ТЭ, особенно в сочетании с пульс-терапией глюкокортикоидами [37, 38]. Мета-анализ L. Liu и соавт. (2015) показал снижение прогрессирования до терминальной почечной недостаточности и улучшение клинической ремиссии [39]. Фундаментальное исследование M. Takahara и соавт. (2019) обосновывает ТЭ как метод, снижающий гиперпродукцию иммуноглобулина A (IgA) и улучшающий почечные исходы [40].

Также клиническую эффективность ТЭ демонстрирует и при псориазе, особенно у пациентов с сопутствующим ХТ. Наибольший терапевтический эффект наблюдается при пустулезной форме и псориатическом артите, что делает данную операцию обоснованным методом лечения резистентных форм псориаза, ассоциированных с тонзиллярной патологией [41, 42].

Кроме того, ТЭ считается относительным показанием при стойком галитозе, несмотря на отсутствие контролируемых исследований. В ряде исследований по ТЭ и абляции миндалин было отмечено улучшение или исчезновение галитоза в 75–98% случаев после исключения первичных оральных источников [43].

Согласно данным систематического обзора D. Maio и соавт. (2018) и исследования D. Randall и соавт. (2000), ТЭ представляет собой важный диагностический инструмент в ведении пациентов с плоскоклеточным раком головы и шеи, позволяя в ряде случаев идентифицировать первичный очаг опухоли при метастатическом поражении шейных лимфоузлов неясного генеза [44, 45].

Опираясь на обновленные клинические рекомендации Американской академии отоларингологии, при рецидивирующих тонзиллитах у детей с множественной аллергией на антибиотики, значительно ограничивающей выбор антимикробной терапии, может быть рассмотрено проведение ТЭ в качестве альтернативного метода лечения [15].

Таким образом, при всестороннем анализе научной литературы представляется очевидным, что помимо традиционных показаний, в педиатрической оториноларингологии набирает клиническую значимость спектр т.н. редких или спорных показаний к ТЭ, каждая из которых требует индивидуального подхода с учетом соматического статуса и фоновой патологии пациента. В совокупности данные клинические наблюдения подчеркивают растущую значимость ТЭ в полидисциплинарном ведении пациентов с системной патологией, что требует дальнейших контролируемых исследований и пересмотра действующих рекомендаций с учетом расширяющихся показаний к хирургическому вмешательству.

Противопоказания к ТЭ

ТЭ, несмотря на свою распространенность, является хирургическим вмешательством с определенными рисками, и ее проведение возможно только после тщательной оценки состояния пациента.

Согласно клиническим рекомендациям РФ, выделяют абсолютные и относительные противопоказания к этой операции [13]. Абсолютными противопоказаниями к проведению ТЭ являются: гематологические заболевания, такие как гемофилия,

лейкозы геморрагические диатезы; аномалии сосудов глотки, например пульсация боковой стенки, тяжелые сердечно-сосудистые патологии, хроническая почечная недостаточность в декомпенсированной стадии, тяжелые формы сахарного диабета с кетонурией, декомпенсированные заболевания печени, психические и неврологические расстройства, затрудняющие проведение операции и послеоперационное ведение, активный туберкулез и онкологические заболевания. К относительным противопоказаниям относят острые инфекционные процессы, обострение хронических воспалительных заболеваний, период эпидемических вспышек гриппа и инфекционных заболеваний, перед и во время менструации у женщин, кардиозные зубы (требуется предварительная санация) [13].

В последние годы зарубежные исследования пересмотрели ряд традиционных ограничений, что позволило уточнить критерии безопасности операции. Согласно клиническим данным зарубежных коллег C. Bohr и соавт. (2023), I. Hatcher и соавт. (1999), ТЭ не имеет абсолютных противопоказаний, однако требует тщательного предоперационного обследования в связи с рисками осложнений: геморрагическими и анестезиологическими. Авторы уделяют особое внимание выявлению пациентов с нарушениями гемостаза (коагулопатии, тромбоцитопенией) и отягощенным семейным анамнезом по злокачественной гипертермии [46, 47].

Проспективное исследование J. Du и соавт. (2024) подтверждает, что удлинение активированного частичного тромбопластинового времени (АЧТВ) на фоне дефицита фактора XII не является абсолютным противопоказанием к ТЭ. У таких пациентов не наблюдалось значительной склонности к кровотечениям [48].

Также в НИКИО им. Л.И. Свержевского был разработан оригинальный способ прогнозирования степени риска интраоперационного кровотечения при выполнении ТЭ, основанный на сочетанной ультразвуковой оценке глубины залегания и характера вакуляризации небных миндалин. Это обеспечивает более точное предоперационное планирование, выбор адекватной техники гемостаза и снижение частоты интраоперационных осложнений [49].

Таким образом, при рассмотрении противопоказаний к ТЭ в педиатрической практике в настоящее время сохраняется необходимость строго индивидуализированного подхода к оценке рисков хирургического вмешательства. Согласно клиническим рекомендациям, операция противопоказана при наличии тяжелых соматических, инфекционных и гематологических состояний, однако ряд ограничений носит временный или относительный характер. Вместе с тем современные зарубежные исследования свидетельствуют о пересмотре прежних абсолютных противопоказаний и подчеркивают значимость предоперационной диагностики, включая коагулограмму, анализ наследственного фона и общее воспалительное состояние пациента.

Следует отметить важность внедрения в практику прогностических методик, направленных на объективную оценку риска интраоперационных осложнений. Важным представляется создание основ современной персонализированной хирургии в оториноларингологии, что требует широкого клинического внедрения и стандартизации.

Осложнения и клинические исходы ТЭ

Безусловно, ТЭ относится к кровоточащим операциям, что обусловлено высокой вакуляризацией небных миндалин и их анатомической близостью к крупным сосудам. Несмотря на совершенствование хирургических методик риск кровотечений остается клинически значимым [50].

Мета-анализ D. Canto и соавт. (2015) демонстрирует, что наиболее частыми ранними осложнениями АТЭ являются респираторные осложнения (9,4%) и кровотечения (2,4–2,6%), причем дети с СОАС имеют в 5 раз более высокий риск респираторных осложнений, тогда как пациенты без СОАС (с ХТ) чаще сталкиваются с геморрагическими осложнениями [51]. К незначительным осложнениям после АТЭ относятся боль, дисфагия, тошнота, рвота и обезвоживание [52, 53]. Также описаны такие серьезные осложнения как небно-глоточная недостаточность, подсвязочный стеноз и редко – смерть [54].

Согласно российским клиническим рекомендациям, ведущим осложнением ТЭ остается глоточное кровотечение из тонзиллярных ниш, которое может развиться как интраоперационно, так и в течение первых 5–7 послеоперационных суток. Однако клиническая практика показывает, что риск геморрагических осложнений сохраняется вплоть до 8–15 суток после хирургического вмешательства, что подтверждается данными современных исследований [14, 55, 56].

Особого внимания заслуживает вопрос дифференцировки риска осложнений в зависимости от основного заболевания и сопутствующей патологии. Так, в исследовании J. Nation и соавт. (2017) отмечено, что при обструктивном апноэ сна, особенно у детей с сопутствующими синдромами, такими как синдром Дауна, риск послеоперационных дыхательных нарушений возрастает в 3–5 раз по сравнению с общей популяцией [24]. Это требует госпитального наблюдения не менее 24–48 часов после операции.

В работах, посвященных исходам АТЭ у детей с синдромом Дауна, сообщается, что у значительного процента пациентов сохраняется остаточная обструкция, что может быть связано с анатомическими особенностями и гипотонией верхних дыхательных путей [24, 26, 27]. С другой стороны, при ТЭ, выполняемой по поводу РFAPA-синдрома, как показывают данные G. Licameli (2012), осложнения минимальны [34].

При хирургии у пациентов с системными воспалительными заболеваниями, такими как IgA-нефропатия (M. Takahara, 2018) или псориаз (T. Rachakonda, 2015), важно учитывать не только стандартные хирургические риски, но и возможные обострения основного заболевания, что требует предварительной коррекции терапии совместно с нефрологом или дерматологом. В упомянутых работах описаны единичные случаи транзиторной протеинурии и кожных обострений, не потребовавших отмены иммunoупрессии [41, 42].

Клинические исходы, напротив, демонстрируют выраженную положительную динамику. Так, у детей с частыми ангинами после ТЭ отмечено достоверное снижение частоты эпизодов фарингита: с медианы 7–9 до 1–2 в год [57]. Аналогичные данные приводит Cochrane-обзор (2014), где подчеркивается, что наибольшую пользу от операции получают дети с тяжелым течением и задокументированными случаями бактериального тонзиллита [58].

Также стоит отметить, что в наблюдательном исследовании F. Horiochi и соавт. (2011), была выявлена связь между аденотонзиллярной гипертрофией и нарушением соматического развития у детей. После операции наблюдалось изменение поведения, улучшение сна и когнитивных функций [59].

Тем не менее сообщается о таких редких, но тяжелых последствиях, как подкожная эмфизема, повреждение мягкого неба, небно-глоточная недостаточность (M. Khami, 2015, Y. Liu, 2022, S. Leong, 2007), а также аспирация и летальный исход – менее 0,001% по международным данным [60–62]. В исследовании D. Randall и соавт. (2000), проведенном среди пациентов с подо-

зрением на опухоль неясной локализации, кровотечения после ТЭ составили около 4,2%, что выше, чем в педиатрической популяции без онкологии [45].

Таким образом, анализ осложнений и клинических исходов демонстрирует необходимость строго индивидуализированного подхода к ТЭ с учетом этиопатогенеза заболевания, сопутствующей патологии и возможных рисков.

Заключение

Проведенный анализ отечественных и зарубежных источников демонстрирует, что ТЭ является высокоэффективным хирургическим вмешательством в педиатрической оториноларингологической практике при ряде строго очерченных показаний. Полученные данные подтверждают, что при рецидивирующем бактериальном тонзиллите вмешательство позволяет достичь значимого снижения частоты обострений, уменьшения объема антибактериальной нагрузки и повышения качества жизни пациента и его семьи [57, 58]. Особенно убедительными представляются доказательства эффективности АТЭ при СОАС [20–23].

ТЭ у детей с РFAPA-синдромом доказала свою эффективность, обеспечивая полную ремиссию симптомов у большинства пациентов при низкой частоте осложнений, что делает данное вмешательство допустимым при неэффективности медикаментозной терапии [30–34].

Также отмечается потенциал вмешательства в лечении иммунновоспалительных и системных заболеваний, включая IgA-нефропатию и псориаз. У таких пациентов удаление небных миндалин может снижать антигенную нагрузку и способствовать ремиссии основного заболевания, особенно в рамках комбинированного лечения с генно-инженерной или иммunoупрессивной терапией [35–41].

Анализ частоты и структуры осложнений показывает, что кровотечение остается основным риском вмешательства, а у пациентов с СОАС превалируют респираторные осложнения [24, 51]. Осложнения, такие как аспирация, небно-глоточная недостаточность, повреждение мягкого неба или летальный исход, встречаются крайне редко [54, 60–62].

В аспекте отдаленных исходов ТЭ приводит к снижению частоты госпитализаций, повышению качества жизни и нормализации сна у детей с аденотонзиллярной гипертрофией и рецидивирующими воспалительными заболеваниями [57–59]. При этом для оценки отдаленных последствий вмешательства у пациентов с аутоиммунными и нефрологическими заболеваниями необходимы дальнейшие многоцентровые исследования с длительным периодом наблюдения.

Таким образом, ТЭ является доказанно эффективной операцией при строго обоснованных показаниях. Вмешательство требует клинической настороженности, четкого соблюдения рекомендаций и протоколов, а также индивидуального подхода с учетом возрастных, соматических и анатомических факторов. Обеспечение междисциплинарного взаимодействия, особенно при наличии фоновой системной патологии, позволяет минимизировать риски и повысить безопасность и результативность хирургического вмешательства.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- McNeill R.A. A history of tonsillectomy: two millenia of trauma, haemorrhage and controversy. *Ulster Med. J.* 1960;29(1):59–63.

2. Parker N.P., Walner D.L. Trends in the indications for pediatric tonsillectomy or adenotonsillectomy. *Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol.* 2011;75(2):282–5. Doi: 10.1016/j.ijporl.2010.12.007.
3. Bohr C., Shermetaro C. Tonsillectomy and Adenoidectomy. In: *StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing;* 2022.
4. Guntinas-Lichius O., Geißler K., Mäkitie A.A., et al. Treatment of recurrent acute tonsillitis—a systematic review and clinical practice recommendations. *Front. Surg.* 2023;10:1221932. Doi: 10.3389/fsurg.2023.1221932.
5. Kou Y.F., Mitchell R.B., Johnson R.F. A Cross-sectional Analysis of Pediatric Ambulatory Tonsillectomy Surgery in the United States. *Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2019;161(2):1–6. Doi: 10.1177/0194599819844791.
6. Крюков А.И., Царапкин Г.Ю., Ивойлов А.Ю. и др. Хирургические вмешательства на глотке в структуре оториноларингологической помощи населению Москвы. *Вестник оториноларингологии.* 2019;84(5):32–7. [Kryukov A.I., Tsarapkin G.Y., Ivoilov A.Y., et al. Pharyngeal surgeries in the structure of otorhinolaryngological care for Moscow population. *Vestn. Otorinolaringol.* 2019;84(5):32–7 (In Russ.)].
7. Sakkil A., Mäkinen L.K., Roine R.P., Nokso-Koivisto J. Changing trends in pediatric tonsil surgery. *Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol.* 2019;118:84–9. Doi: 10.1016/j.ijporl.2018.12.030.
8. Gudnadottir G., Tennvall G.R., Stalfors J., Hellgren J. Indirect costs related to caregivers' absence from work after paediatric tonsil surgery. *Eur. Arch. Otorhinolaryngol.* 2017;274(6):2629–36. Doi: 10.1007/s00405-017-4574-z.
9. Borgström A., Nerfeldt P., Friberg D., et al. Trends and changes in paediatric tonsil surgery in Sweden 1987–2013: a population-based cohort study. *BMJ Open.* 2017;7(1):e013346. Doi: 10.1136/bmjopen-2016-013346.
10. Крюков А.И., Ивойлов А.Ю., Туровский А.Б. и др. Консервативная терапия и хирургическое лечение хронического тонзиллита у детей. *Вестник оториноларингологии.* 2013;(4):15–20. [Kryukov A.I., Ivoilov A.Y., Turovsky A.B., et al. Conservative therapy and surgical treatment of chronic tonsillitis in children. *Vestn. Otorinolaringol.* 2013;(4):15–20 (In Russ.)].
11. Павлов П.В., Легкова Ю.В., Шелокова А.А. Показания к тонзиллэктомии в детском возрасте: история и современный подход к операции. *Folia Otorhinolaryngol. Pathol. Respir.* 2024;30(3):215–22. [Paylov P.V., Legkova Y.V., Shchelokova A.A. Indications for tonsillectomy in childhood: history and modern surgical approach. *Folia Otorhinolaryngol. Pathol. Respir.* 2024;30(3):215–22 (In Russ.)]. Doi: 10.33848/fopr637371.
12. Косяков С.Я., Анготоева И.Б., Поляков Д.П., Мулдашева А.А. Противоречивые аспекты современных представлений о проблеме хронического тонзиллита. *Consilium Medicum.* 2016;18(12):92–5. [Kosyakov S.Ya., Angotoeva I.B., Polyakov D.P., Muldasheva A.A. Controversial aspects of modern views on the problem of chronic tonsillitis. *Consilium Medicum.* 2016;18(12):92–5 (In Russ.)].
13. Национальная медицинская ассоциация оториноларингологов. Клинические рекомендации: Хронический тонзиллит. 2024. 27 с. [National Medical Association of Otorhinolaryngologists. Clinical guidelines: Chronic tonsillitis. 2024. 27 p. (In Russ.)].
14. Солдатов И.Б., ред. Руководство по оториноларингологии. 2-е изд. М., 1997. 608 с. [Soldatov I.B., ed. Guide to otorhinolaryngology. 2nd ed. M., 1997. 608 p. (In Russ.)].
15. Mitchell R.B., Archer S.M., Ishman S.L., et al. Clinical Practice Guideline: Tonsillectomy in Children (Update)-Executive Summary. *Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2019;160(2):187–205. Doi: 10.1177/0194599818807917.
16. Kruger K., Topfner N., Berner R., et al. Clinical practice guideline: sore throat. *Dtsch. Arztbl. Int.* 2021;118(11):188–94. Doi: 10.3238/ärztbl.m2021.0121.
17. Johnson R., Stewart M., Wright C. An evidence-based review of the treatment of peritonsillar abscess. *Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2003;128(3):332–43. Doi: 10.1067/mhn.2003.93.
18. Herzon F.S. Peritonsillar abscess: incidence, current management practices, and a proposal for treatment guidelines. *Laryngoscope.* 1995;105(8 Pt. 3 Suppl. 74):1–17. Doi: 10.1288/00005537-199508001-00001.
19. Powell J., Wilson J.A. An evidence-based review of peritonsillar abscess. *Clin. Otolaryngol.* 2012;37(2):136–45. Doi: 10.1111/j.1749-4486.2012.02452.x.
20. Friedman M., Wilson M., Lin H.C., et al. Updated systematic review of tonsillectomy and adenoidectomy for treatment of pediatric obstructive sleep apnea/hypopnea syndrome. *Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2009;140(6):800–8. Doi: 10.1016/j.otohns.2009.01.013.
21. Marcus C.L., Moore R.H., Rosen C.L., et al. A randomized trial of adenotonsillectomy for childhood sleep apnea. *N. Engl. J. Med.* 2013;368(25):2366–76. Doi: 10.1056/NEJMoa1215881.
22. Bhattacharjee R., Kheirandish-Gozal L., Spruyt K., et al. Adenotonsillectomy outcomes in treatment of obstructive sleep apnea in children: a multicenter retrospective study. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 2010;182(5):676–83. Doi: 10.1164/rccm.200912-1930OC.
23. Almutairi N., Alshareef W., Almakoshi L., et al. Is adenotonsillectomy effective in improving central apnea events in patients with obstructive sleep apnea? A systematic review and meta-analysis. *Eur. Arch. Otorhinolaryngol.* 2023;280(12):5205–17. Doi: 10.1007/s00405-023-08202-7.
24. Nation J., Brigger M. The Efficacy of Adenotonsillectomy for Obstructive Sleep Apnea in Children with Down Syndrome: A Systematic Review. *Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2017;157(3):401–8. Doi: 10.1177/0194599817705621.
25. Maris M., Verhulst S., Wojciechowski M., et al. Prevalence of obstructive sleep apnea in children with Down syndrome. *Sleep.* 2016;39(3):699–704. Doi: 10.5665/sleep.5554.
26. Maris M., Verhulst S., Wojciechowski M., et al. Outcome of adenotonsillectomy in children with Down syndrome and obstructive sleep apnoea. *Arch. Dis. Child.* 2017;102(4):331–6. Doi: 10.1136/archdischild-2016-311298.
27. Ingram D.G., Ruiz A.G., Gao D., Friedman N.R. Success of tonsillectomy for obstructive sleep apnea in children with Down syndrome. *J. Clin. Sleep Med.* 2017;13(8):975–80. Doi: 10.5664/jcsm.6700.
28. Jeyakumar A., Rahman S.I., Armbrecht E.S., Mitchell R. The association between sleep-disordered breathing and enuresis in children. *Laryngoscope.* 2012;122(8):1873–7. Doi: 10.1002/lary.23233.
29. Kovacevic L., Jurewicz M., Dabaja A., et al. Enuretic children with obstructive sleep apnea syndrome: Should they see otolaryngology first? *J. Pediatr. Urol.* 2014;10(3):544–8. Doi: 10.1016/j.jpurol.2013.11.010.
30. Renko M., Salo E., Putto-Laurila A., et al. A randomized trial of tonsillectomy in PFAPA syndrome. *J. Pediatr.* 2007;151(3):289–92. Doi: 10.1016/j.jpeds.2007.03.043.
31. Garavello W., Romagnoli M., Gaini R.M. Effectiveness of adenotonsillectomy in PFAPA syndrome: a randomized study. *J. Pediatr.* 2009;155(2):250–3. Doi: 10.1016/j.jpeds.2009.02.038.
32. Burton M.J., Pollard A.J., Ramsden J.D., et al. Tonsillectomy for periodic fever, aphthous stomatitis, pharyngitis and cervical adenitis syndrome (PFAPA). *Cochrane Database Syst. Rev.* 2019;12:CD008669. Doi: 10.1002/14651858.CD008669.pub3.
33. Licameli G., Lawton M., Kenna M., Dedeoglu F. Long-term surgical outcomes of adenotonsillectomy for PFAPA syndrome. *Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2012;138(10):902–6. Doi: 10.1001/2013.jamaoto.313. [PMID: 23069819].
34. Юнусов А.С., Гарашченко Т.И., Белавина П.И. и др. Результаты хирургического лечения детей с PFAPA-синдромом. Медицинский совет. 2019;(17):244–51. [Yunusov A.S., Garashchenko T.I., Belavina P.I., et al. Results of surgical treatment of children with PFAPA syndrome. Meditsinskiy sovet. 2019;(17):244–51 (In Russ.)]. Doi: 10.21518/2079-701X-2019-17-244-251.
35. Легкова Ю.В. Выбор тактики лечения хронического тонзиллита у пациентов с IgA-нефропатией. Дисс. канд. мед. наук. СПб., 2023.

- [Legkova Y.V. Choice of treatment strategy for chronic tonsillitis in patients with IgA nephropathy [dissertation]. St. Petersburg, 2023. (In Russ.)].*
36. Карпищенко С.А., Колесникова О.М., Легкова Ю.В. Влияние десубстронной тонзиллэктомии на течение IgA-нейфропатии. *Практическая медицина. 2018;16(5):72–5.* [Karpishchenko S.A., Kolesnikova O.M., Legkova Y.V. The effect of bilateral tonsillectomy on the course of IgA nephropathy. *Praktich. Med. 2018;16(5):72–5* (In Russ.)].
37. Yang D., He L., Peng X., et al. The efficacy of tonsillectomy on clinical remission and relapse in patients with IgA nephropathy: a randomized controlled trial. *Ren. Fail. 2016;38(2):242–8.* Doi: 10.3109/0886022X.2015.1117896.
38. Kawamura T., Yoshimura M., Miyazaki Y., et al. A multicenter randomized controlled trial of tonsillectomy combined with steroid pulse therapy in patients with immunoglobulin A nephropathy. *Nephrol. Dial. Transplant. 2014;29(8):1546–53.* Doi: 10.1093/ndt/gfu020.
39. Liu L., Wang L., Jiang Y., et al. Tonsillectomy for IgA Nephropathy: A Meta-analysis. *Am. J. Kidney Dis. 2015;65(1):80–7.* Doi: 10.1053/j.ajkd.2014.06.036.
40. Takahara M., Nagato T., Nozaki Y., et al. A proliferation-inducing ligand (APRIL) induced hyper-production of IgA from tonsillar mononuclear cells in patients with IgA nephropathy. *Cell. Immunol. 2019;341:103925.* Doi: 10.1016/j.cellimm.2019.103925.
41. Takahara M., Hirata Y., Nagato T., et al. Treatment outcome and prognostic factors of tonsillectomy for palmoplantar pustulosis and pustulotic arthro-osteitis: A retrospective subjective and objective quantitative analysis of 138 patients. *J. Dermatol. 2018;45(7):812–23.* Doi: 10.1111/1346-8138.14325.
42. Rachakonda T.D., Dhillon J.S., Florek A.G., Armstrong A.W. Effect of tonsillectomy on psoriasis: A systematic review. *J. Am. Acad. Dermatol. 2015;72(2):261–75.* Doi: 10.1016/j.jaad.2014.10.013.
43. Randall D.A. Current Indications for Tonsillectomy and Adenoidectomy. *J. Am. Board Fam. Med. 2020;33(6):1025–30.* Doi: 10.3122/jabfm.2020.06.200038.
44. Di Maio P., Iocca O., De Virgilio A., et al. Role of palatine tonsillectomy in the diagnostic workup of head and neck squamous cell carcinoma of unknown primary origin: A systematic review and meta-analysis. *Head Neck. 2019;41(4):1112–21.* Doi: 10.1002/hed.25531.
45. Randall D.A., Johnstone P.A., Foss R.D., Martin P.J. Tonsillectomy in diagnosis of the unknown primary tumor of the head and neck. *Otolaryngol. Head Neck Surg. 2000;122(1):52–5.* Doi: 10.1016/S0194-5998(00)70142-8.
46. Hatcher I.S., Stack C.G. Postal survey of the anaesthetic techniques used for paediatric tonsillectomy surgery. *Paediatr. Anaesth. 1999;9(4):311–5.* Doi: 10.1046/j.1460-9592.1999.00374.x.
47. Bohr C., Shermetaro C. Tonsillectomy and Adenoidectomy. In: *StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025.* [PMID: 30725627].
48. Du J., Gu Q.L., Lu Y.X., et al. Safety of Tonsillectomy and/or Adenoidectomy in Pediatric Patients with Prolonged Activated Partial Thromboplastin Time and Factor XII Deficiency. *J. Inflamm. Res. 2024;17:3515–25.* Doi: 10.2147/JIR.S46217.
49. Крюков А.И., Товмасян А.С., Рычкова И.В., Головатюк А.А. Способ прогнозирования степени риска интраоперационного кровотечения при проведении тонзиллэктомии. Патент RU 2833466 C1. [Kryukov A.I., Tovmasyan A.S., Rychkova I.V., Golovatyuk A.A. Method for predicting the degree of risk of intraoperative bleeding during tonsillectomy. Patent RU 2833466 C1 (In Russ.)].
50. Крюков А.И., Царапкин Г.Ю., Иванчиков А.А. и др. Идентификация особенностей монографии сосудов шеи в профилактике кровоотечений при тонзиллэктомии. *Вестник оториноларингологии. 2017;82(4):16–8.* [Kryukov A.I., Tsarapkin G.Y., Ivanchikov A.A., et al. Identification of neck vessel topography features for prevention of tonsillectomy bleeding. *Vestn. Otorinolaringol. 2017;82(4):16–8* (In Russ.)].
51. De Luca Canto G., Pacheco-Pereira C., Aydinoz S., et al. Adenotonsillectomy Complications: A Meta-analysis. *Pediatrics. 2015;136(4):702–18.* Doi: 10.1542/peds.2015-1283.
52. Hadden S.M., Burke C.N., Skotcher S., Voepel-Lewis T. Early postoperative outcomes in children after adenotonsillectomy. *J. Perianesth. Nurs. 2011;26(2):89–95.* Doi: 10.1016/j.jopan.2011.01.004.
53. Muninnobpamasa T., Khamphroh K., Mounghong G. Prevalence of tonsillectomy and adenoidectomy complication at Phramongkutklao Hospital. *J. Med. Assoc. Thai. 2012;95(Suppl. 5):S69–74.* [PMID: 23130443].
54. Pratt L.W., Gallagher R.A. Tonsillectomy and adenoidectomy: incidence and mortality, 1968–1972. *Otolaryngol. Head Neck Surg. 1979;87(2):159–66.* Doi: 10.1177/019459987908700205.
55. Карпищенко С.А., Свистушкин С.М., ред. Хронический тонзиллит и ангина. Иммунологические и клинические аспекты. 3-е изд. СПб., 2017. 264 с. [Karpishchenko S.A., Svistushkin S.M., eds. *Chronic tonsillitis and angina. Immunological and clinical aspects.* 3rd ed. St. Petersburg, 2017. 264 p. (In Russ.)].
56. Мальцева Г.С. Современные этиологические, патогенетические и клинические основы диагностики и лечения хронического тонзиллита. Дисс. докт. мед. наук. СПб., 2008. [Maltseva G.S. *Modern etiological, pathogenetic and clinical basis for diagnosis and treatment of chronic tonsillitis [dissertation].* St. Petersburg, 2008. (In Russ.)].
57. Paradise J.L., Bluestone C.D., Bachman R.Z., et al. Efficacy of tonsillectomy for recurrent throat infection in severely affected children. Results of parallel randomized and nonrandomized clinical trials. *N. Engl. J. Med. 1984;310(11):674–83.* Doi: 10.1056/NEJM198403153101102.
58. Burton M.J., Glasziou P.P., Chong L.Y., Venekamp R.P. Tonsillectomy or adenotonsillectomy versus non-surgical treatment for chronic/recurrent acute tonsillitis. *Cochrane Database Syst. Rev. 2014;11:CD001802.* Doi: 10.1002/14651858.CD001802.pub3.
59. Horiuchi F., Oka Y., Komori K., et al. Effects of adenotonsillectomy on neurocognitive function in pediatric obstructive sleep apnea syndrome. *Case Rep. Psych. 2014; 2014:520215.* Doi: 10.1155/2014/520215.
60. Khami M., Tan S., Glicksman J.T., Husein M. Incidence and Risk Factors of Velopharyngeal Insufficiency Postadenotonsillectomy. *Otolaryngol. Head Neck Surg. 2015;153(6):1051–5.* Doi: 10.1177/0194599815596494.
61. Leong S.C., Karkos P.D., Papouliakos S.M., Apostolidou M.T. Unusual complications of tonsillectomy: a systematic review. *Am. J. Otolaryngol. 2007;28(6):419–22.* Doi: 10.1016/j.amjoto.2006.10.016.
62. Liu Y., Yan Z., Guo H., et al. Rare and fatal complications of tonsillectomy: sudden pneumothorax and extensive subcutaneous emphysema. *J. Int. Med. Res. 2022;50(7):3000605221112369.* Doi: 10.1177/0300605221112369.

Поступила 09.09.2025

Получены положительные рецензии 01.10.25

Принята в печать 24.10.25

Received 09.09.2025

Positive reviews received 01.10.25

Accepted 24.10.25

Вклад авторов. И.Ю. Мейтель – автор идеи и дизайна исследования. Е.И. Алексеева – научное редактирование текста. Ю.Ю. Русецкий – научный руководитель исследования, окончательные правки в статью. З.Ш. Рамазанова – подбор и анализ литературных источников, оформление списка литературы и подготовка текста статьи.

Authors' contributions. I.Yu. Meitel – author of the study concept and design. E.I.Alekseeva – scientific text editing. Yu.Yu. Rusetskiy – scientific supervisor of the study; contributed final revisions to the article. Z.Sh. Ramazanova – selection and analysis of literary sources, formatting the reference list, and preparation of the article text.

Информация об авторах:

Мейтель Ирина Юрьевна – к.м.н., старший научный сотрудник, врач-оториноларинголог ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава РФ. Адрес: 119991 Москва, ул. Ломоносовский пр., д. 2, стр. 1; доцент кафедры оториноларингологии ФГБУ ДПО Центральная государственная медицинская академия УДП РФ. Адрес: 121359 Москва, ул. Маршала Тимошенко, д. 19, стр. 1А; тел.: 8 (925) 185-53-22; e-mail: meytel@inbox.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8868-9209>; Scopus ID: 57211518664.

Алексеева Екатерина Иосифовна – д.м.н., профессор, член-корр. РАН, руководитель НИИ детской ревматологии, заведующая ревматологическим отделением Национального медицинского исследовательского центра здоровья детей Минздрава РФ. Адрес: 119991 Москва, ул. Ломоносовский пр., д. 2, стр. 1; директор Клинического института детского здоровья им. Н.Ф. Филатова Первого Московского государственного медицинского университета. Адрес: 119435, Москва, Большая Пироговская ул., 19, стр. 1; e-mail: alekatya@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7297-2947>; Scopus ID: 57208443232.

Русецкий Юрий Юрьевич – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой оториноларингологии ФГБУ ДПО Центральная государственная медицинская академия УДП РФ. Адрес: 121359 Москва, ул. Маршала Тимошенко, д. 19, стр. 1А; ведущий научный сотрудник лаборатории научных основ оториноларингологии ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава РФ. Адрес: 119991 Москва, ул. Ломоносовский пр., д. 2, стр. 1; e-mail: rusetski@inbox.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5574-8292>; Scopus ID: 57193898668.

Рамазанова Залина Шамильевна – аспирант кафедры оториноларингологии ФГБУ ДПО Центральная государственная медицинская академия УДП РФ. Адрес: 121359, Москва, ул. Маршала Тимошенко, д. 19, стр. 1А; тел.: 8 (910) 244-87-37; e-mail: ramazanova.zalina@inbox.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0625-7280>.

Information about the authors:

Meitel' Irina Yurievna – Candidate of Medical Sciences, Senior Researcher, Otolaryngologist Federal State Autonomous Institution «National Medical Research Center of Children Health» Of the Ministry of Health of the Russian Federation. Address: 119991 Moscow, Lomonosov Prospect, 2, building 1; Associate Professor of the Department of Otorhinolaryngology in Central State Medical Academy of Department of Presidential Affairs. Address: 121359 Moscow, Marshal Tymoshenko str., 19; e-mail: meytel@inbox.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8868-9209>; Scopus ID: 57211518664

Alekseeva Ekaterina Iosifovna – Doctor of Medical Sciences, Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Head of the Research Institute of Pediatric Rheumatology, Head of the Rheumatology Department of the National Medical Research Center for Children's Health of the Ministry of Health of the Russian Federation. Address: 119991 Moscow, Lomonosov Prospect, 2, building 1; Director of the N.F. Filatov Clinical Institute of Children's Health of the First Moscow State Medical University. Address: 119435, Moscow, Bolshaya Pirogovskaya Street, 19, Building 1; e-mail: alekatya@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7297-2947>; Scopus ID: 57208443232.

Rusetskiy Yuri Yurievich – Doctor of Medical Sciences, Head of the Department of Otorhinolaryngology, FSBI APE Central State Medical Academy of the Presidential Administration of the Russian Federation. Address: 121359 Moscow, Marshal Tymoshenko str., 19; Leading Researcher of the Laboratory of Scientific Foundations of Otorhinolaryngology, Federal State Autonomous Institution «National Medical Research Center of Children Health» Of the Ministry of Health of the Russian Federation. Address: 119991 Moscow, Lomonosov Prospect, 2, building 1; e-mail: rusetski@inbox.ru ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5574-8292>; Scopus ID: 57193898668.

Ramazanova Zalina Shamil'yevna – Postgraduate Student of the Department of Otorhinolaryngology, FSBI APE Central State Medical Academy of the Presidential Administration of the Russian Federation. Address: 121359 Moscow, Marshal Tymoshenko str., 19/1a; e-mail: ramazanova.zalina@inbox.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0625-7280>.

© Team of authors, 2025 / ©Коллектив авторов, 2025
 3.3.3. Pathological physiology, 3.1.16. Plastic surgery, 3.1.2. Maxillofacial surgery /
 3.3.3. Патологическая физиология, 3.1.16. Пластика хирургия, 3.1.2. Челюстно-лицевая хирургия

Pathophysiology of age-related facial changes

A.L. Istranov, A.A. Shabalin, A.A. Chopikyan, G.M. Al-Terk, I.V. Reshetov

Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia

Contacts: Andrey Leonidovich Istranov – e-mail: plasticsurgeon@yandex.ru

Патофизиология возрастных изменений лица

А.Л. Истранов, А.А. Шабалин, А.А. Чопикян, Г.М. Аль-Терк, И.В. Решетов

ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России, Москва, Россия

Контакты: Истранов Андрей Леонидович – e-mail: plasticsurgeon@yandex.ru

与年龄相关的面部变化的病理生理学

A.L. Istranov, A.A. Shabalin, A.A. Chopikyan, G.M. Al-Terk, I.V. Reshetov

俄罗斯联邦卫生部直属FSBEI HE I.M.谢切诺夫第一莫斯科国立医科大学（谢切诺夫大学），莫斯科，俄罗斯

联系方式: Andrey Leonidovich Istranov — 邮箱: plasticsurgeon@yandex.ru

Age-related changes in the face have attracted significant attention in recent decades due to the wider use and increasing variety of surgical rejuvenation techniques. Historically, age-related changes in the face were explained by the effects of gravity on soft tissues and resorption of the facial skeletal, as presented by Gonzalez-Ulloa and Flores in their theory of facial aging nearly 50 years ago. Pessa and Rohrich et al. devoted over 30 years to assessing and studying the anatomical changes in the facial skeleton and soft tissues that occur over time. Both invasive and non-invasive procedures aim to minimize the signs of aging and restore youthfulness. Since each of these procedures is based on changes in anatomical features with age, it is critically important to understand the three-dimensional and layered structure of the face to ensure a safe, natural, and long-lasting effect. The normal aging process alters the symmetrical and harmonious features of the face, impacting not only physical attractiveness but also the patient's self-esteem. This work presents a comprehensive overview of current research on the etiology and mechanisms of facial aging. Changes occur in various anatomical structures, including the facial skeleton, ligaments, muscles, adipose tissue, and skin. These changes occur at different rates, begin at different ages, and depend on various factors.

Material and methods. Keyword-based search was conducted in the PUBMED, WEB OF SCIENCE, SCOPUS, GOOGLE SCHOLAR, Elibrary, Cyberleninka open databases. The study identified 1,097 articles based on the following keywords and their combinations: "aging", "age-related facial changes", "facial skeleton", "facial muscles", "fat compartments", "facial ligaments", and "rejuvenation". The following exclusion criteria were applied: articles on age-related changes in the organs of vision, oral and nasal cavities; articles published more than 30 years ago; studies not related to aesthetic and functional changes in the skin, soft tissues of the face and facial skeleton; articles that considered only the genetic or hereditary aspects of aging without taking into account the influence of external factors; publications that do not correspond to the subject of the study or are outside the scope of the study of facial anatomy and physiology. As a result of applying these criteria, 107 articles were selected, from which the relevant full-text materials were extracted and analyzed, and the data were summarized based on information from the database. The analysis of the aging process from the bone skeleton to the outer skin layer, as well as changes in each of the main layers of the facial anatomy, was performed for further research and development of effective comprehensive correction techniques.

Keywords: aging, age-related changes, facial bones, facial muscles, fat compartments, facial ligaments, rejuvenation

Conflict of interest. The authors declare that there is no conflict of interest.

Funding. The study has not received any funding.

For citation: Istranov A.L., Shabalin A.A., Chopikyan A.A., Al-Terk G.M., Reshetov I.V. Pathophysiology of age-related facial changes. Head and neck. Head and Neck. Russian Journal. 2025;13(4):213–220

Doi: 10.25792/HN.2025.13.4.213-220

The authors are responsible for the originality of the data presented and the possibility of publishing illustrative material – tables, drawings, photographs of patients.

Возрастные изменения лица привлекают значительное внимание в последние десятилетия, что связано с увеличением частоты и разнообразия хирургических методик омоложения. Исторически возрастные изменения

лица объяснялись действием силы гравитации на мягкие ткани и резобией костного лицевого скелета, что было представлено Gonzalez-Ulloa and Flores в своей теории старения лица почти 50 лет назад. Pessa and Rohrich и др. потратили более 25 лет на оценку и изучение анатомических изменений лица, которые происходят в лицевом скелете и мягких тканях с течением времени. Процедуры, как инвазивные, так и неинвазивные, направлены на минимизацию признаков старения и восстановление молодости. Поскольку каждая из этих процедур основана на изменении анатомических особенностей с возрастом, критически важно понимать трехмерность и послойную структуру лица для обеспечения безопасного, естественного и долговременного эффекта. Нормальный процесс старения меняет симметричные и гармоничные черты лица, что сказывается не только на физической привлекательности, но и на самооценке пациента. В данной работе представлен всесторонний обзор современных исследований по этиологии и механизмам старения лица. Изменения происходят в различных анатомических структурах, включая лицевой скелет, связки, мышцы, жировую ткань и кожу. Эти изменения происходят с разной скоростью, начинаются в разном возрасте и зависят от многих факторов.

Материал и методы. В открытых базах данных с использованием поисковых систем PUBMED, WEB OF SCIENCE, SCOPUS, GOOGLE SCHOLAR, Elibrary, Cyberleninka проведен поиск результатов исследований по ключевым словам. В результате проведенного исследования было выявлено 1097 статей, основанных на ключевых словах и их комбинациях: «старение», «возрастные изменения лица», «лицевой скелет», «мышцы лица», «жировые отсеки», «лицевые связки» и «омоложение». Для отбора статей были применены следующие критерии исключения: статьи, посвященные возрастным изменениям органов зрения, ротовой и носовой полостей, статьи с датой публикации более 30 лет, исследования, не касающиеся эстетических и функциональных изменений кожи, мягких тканей лица и лицевого скелета, статьи, в которых рассматривались только генетические или наследственные аспекты старения, без учета влияния внешних факторов, публикации, не соответствующие тематике исследования или находящиеся вне рамок изучения лицевой анатомии и физиологии. В результате применения этих критерий было выбрано 107 статей, из которых соответствующие полнотекстовые материалы были извлечены и проанализированы, а данные были обобщены на основе информации из базы данных. Выполнен анализ процесса старения от костного каркаса до наружного кожного слоя, а также изменения в каждом из основных слоев анатомии лица, для дальнейшего исследования и разработок эффективных коррекционных комплексных методик.

Ключевые слова: старение, возрастные изменения, лицевые кости, мышцы лица, жировые отсеки, лицевые связки, омоложение

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Работа выполнена без спонсорской поддержки.

Для цитирования: Истронов А.Л., Шабалин А.А., Чопикян А.А., Аль-Терк Г.М., Решетов И.В. Па-тофизиология возрастных изменения лица. Head and neck. Голова и шея. Российский журнал. 2025;13(4):213–220

Doi: 10.25792/HN.2025.13.4.213-220

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

过去几十年来，随着外科年轻化技术的广泛应用和手段的日益多样化，面部的年龄相关变化引起了极大关注。从历史上看，面部老化的变化被归因于重力对软组织的影响以及面部骨骼吸收，这一理论最早由Gonzalez-Ulloa和Flores在近50年前提出。Pessa和Rohrich等人致力于评估和研究面部骨骼及软组织随时间发生的解剖学变化，研究历时三十余年。无论是侵入性还是非侵入性治疗，均旨在最大限度减少衰老迹象，恢复年轻外观。由于每种矫正方法都以伴随年龄变化的解剖结构变化为基础，因此深入理解面部的三维与分层结构，对于实现安全、自然且持久的效果至关重要。正常的衰老过程会改变面部的对称性与和谐美，影响的不仅是外在吸引力，还有患者的自尊心。本研究全面综述了当前有关面部老化病因及机制的研究。变化涉及多个解剖结构，包括面部骨骼、韧带、肌肉、脂肪组织及皮肤。这些变化的发生速率不同，起始年龄各异，并受多种因素影响。

材料与方法：通过关键词在PUBMED、WEB OF SCIENCE、SCOPUS、GOOGLE SCHOLAR、Elibrary及Cyberleninka等开放数据库中进行检索。本研究基于以下关键词及其组合共检索到1,097篇文章：“aging (衰老)”、“age-related facial changes (与年龄相关的面部变化)”、“facial skeleton (面部骨骼)”、“facial muscles (面部肌肉)”、“fat compartments (脂肪隔室)”、“facial ligaments (面部韧带)”及“rejuvenation (年轻化)”。排除标准包括：探讨视器、口腔及鼻腔年龄变化的文章；发表时间超过30年的文献；与面部皮肤、软组织及骨骼美学与功能变化无关的研究；仅讨论遗传或家族性老化而未考虑外界因素影响的研究；以及与本研究主题或面部解剖生理学无关的文献。应用这些标准后，共筛选出107篇文章，对其全文内容进行提取与分析，并基于数据库信息进行数据汇总。研究从骨性支架到表层皮肤，对面部解剖学主要分层结构中的老化过程及其变化进行了系统分析，为进一步研究与制定有效的综合矫正策略提供了依据。

关键词：衰老，年龄相关变化，面部骨骼，面部肌肉，脂肪隔室，面部韧带，年轻化。

利益冲突。作者声明无利益冲突。

经费来源。本研究未获得任何资助。

引用格式: **Istranov A.L., Shabalin A.A., Chopikyan A.A., Al-Terk G.M., Reshetov I.V. Pathophysiology of age-related facial changes. Head and neck. Head and Neck. Russian Journal. 2025;13(4):213–220**

Doi: **10.25792/HN.2025.13.4.213-220**

作者对所呈现数据的原创性及发表插图材料（表格、图示、患者照片）的可能性负责。

Введение

Старение – это сложный и динамичный процесс, который включает в себя постепенное снижение биологических функций и возможностей организма справляться с метаболическим стрессом с течением времени. Как генетические, так и экологические факторы играют свою роль в этом процессе [1]. Исследование анатомического строения лица важный и непрерывный процесс, описание и открытие новых лицевых структур помогают понять одну из самых сложных областей человеческого тела (рис.) [3].

Текущие тенденции в области омоложения ориентированы на достижение естественного вида в отличие от предшествующих подходов, которые иногда приводили к эффекту «натянутого» лица [2]. Современные методики направлены на восстановление гармонии между различными слоями и структурами лица, возвращая ему утраченные из-за старения характеристики. Возрастные изменения охватывают взаимодействие множества изменений, происходящих в лицевом скелете, связках, мышцах, жировой ткани и коже. Эти изменения происходят в каждой из упомянутых структур с разной скоростью, начинают возникать в разные возрастные периоды и могут различаться в зависимости от этнической при-

надлежности, что затрудняет определение ключевых причин старения [3].

Анатомия лица: многослойная концепция

Старение лица представляет собой сложный и взаимосвязанный трехмерный процесс, который затрагивает изменения в костях, мягких тканях и коже. Каждый анатомический уровень стареет по-своему, но при этом существует зависимость между более поверхностными и глубокими слоями. Этот многогранный процесс, при котором изменения в одном слое могут приводить к каскаду изменений в соседних структурах.

Лицевые кости.

Скелетная лицевая опора оказывает влияние не только на внешний вид лица, но и на процесс его старения. Она играет важную роль в перераспределении мягких тканей во время процедур по омоложению.

Лицевые кости образуют каркас, который служит основой для прикрепления мягких тканей, обеспечивая их стабильность, форму и поддержку [1]. Костная ткань функционирует как динамичная и постоянно обновляющаяся система, в которой на протяжении жизни непрерывно происходят два противо-

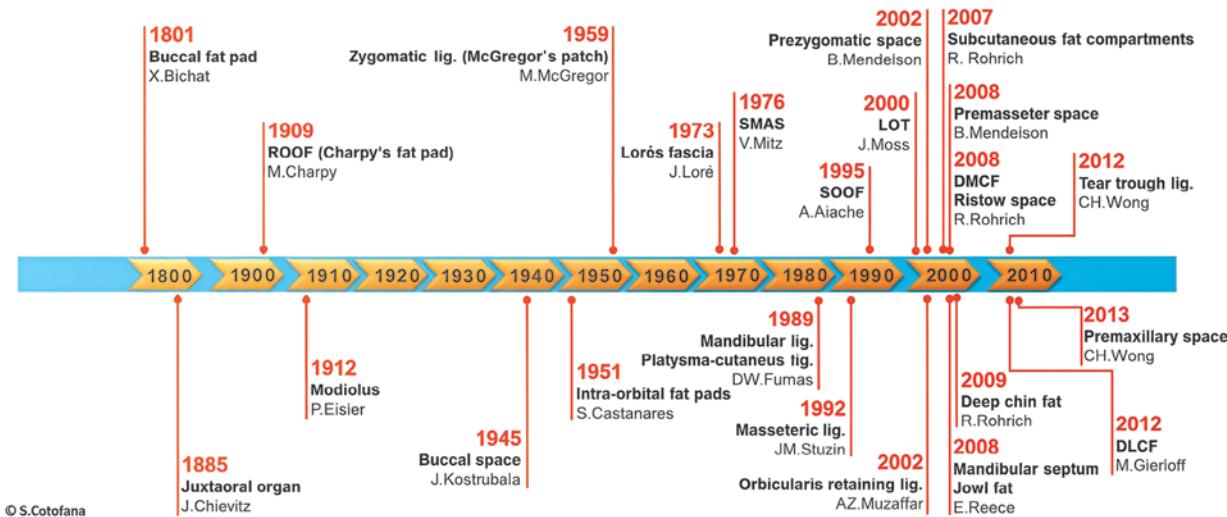


Рис. Хронология, показывающая дату первого описания структур лица

DLCF – глубокий латеральный жир щеки, DMCF – глубокий медиальный жир щеки, LOT – латеральное утолщение орбиты, ROOF – ретроорбитулярный жир глаза, SMAS – поверхностная мышечно-апоневротическая система, SOOF – подорбитулярный жир глаза [3].

Fig. Timeline showing the date of the first description of facial structures

DLCF – deep lateral cheek fat, DMCF – deep medial cheek fat, LOT – lateral orbital thickening, ROOF – retroorbicular fat, SMAS – superficial musculocutaneous system, SOOF – suborbicular fat [3].

положных процесса: разрушение старой кости, известное как «костная резорбция», и образование новой. Взаимодействие этих процессов называется «костным ремоделированием» [4]. С возрастом структура этих костей может изменяться, что приводит к их ослаблению, уменьшению объема и перестройке. Это в свою очередь вызывает рецессию и перемещение мягких тканей, оказывая влияние на общий внешний вид лица.

В течение жизни кости лицевого скелета расширяется в размерах. Антропометрические измерения подтверждают, что с возрастом происходит прогрессивное увеличение высоты и ширины костей лицевого скелета [2]. В возрасте от 30 до 50 лет нижняя часть лба начинает уплощаться, поскольку межбровный угол уменьшается. В 2001 г. J.N. Pessa и Y. Chen обнаружили, что глазница увеличивается с возрастом как по площади, так и по ширине. Резорбция, однако, неравномерна и специфична для определенного участка [8]. Резорбции костной ткани нижнелатерального края орбиты проявляются раньше, к среднему возрасту, тогда как в верхнемедиальном квадранте рецессия может быть отмечена только в пожилом возрасте, кроме этого грушевидная апертура также резорбируется, что в итоге приводит к увеличению их площади поверхности и уменьшению высоты верхней челюсти [8]. Нижнемедиальный квадрант орбиты также имеет тенденцию к рецессии в пожилом возрасте, особенно у мужчин. Напротив, центральная часть верхнего и нижнего краев глазницы более стабильна, и с возрастом резорбции практически не происходит. Эти изменения способствуют морфологии стареющего лица, приводят к дисбалансу в верхней, средней и нижней третях лица описанной B. Mendelson, C.H. Wong, т.к. резорбция глазницы приводит к более глубокой посадке глазных яблок у пожилых людей (старческий энофтальм) с более глубокими слезными бороздами, а также к опущению верхних век [2].

R.B. Shaw и соавт. в своей статье подтвердили, что ширина глазничного отверстия и площадь глазничного отверстия значительно увеличились с возрастом у обоих полов [5]. Было отмечено значительное увеличение размера глазничного отверстия (увеличение высоты верхнемедиального и нижнелатерального орбитального края) у обоих полов. Глабеллярный и максиллярный углы значительно уменьшались с возрастом у обоих полов, тогда как площадь грушевидного отверстия значительно увеличивалась у обоих полов с возрастом [5]. Выраженное уменьшение верхней челюсти может существенно способствовать образованию носогубных складок, слезных борозд, находящихся под глазами или скулового возвышения (выпуклости в области под глазами).

Ряд авторов также доказали, что с возрастом в краинофациальной области происходят значительные изменения, главным образом, связанные с очаговой резорбцией. Авторы подтверждают, что выраженные изменения наблюдаются в области глазниц, грушевидного отверстия и верхней челюсти, характерные изменения с возрастом [6].

Нижняя челюсть (НЧ) является основой нижней части лица, и любое изменение выступа НЧ, ширины или высоты может повлиять на общую эстетику. По данным N.G. Pecora и соавт. на основе боковых цефалограмм у 19 мужчин и 20 женщин обнаружили, что длина НЧ с возрастом у обоих полов увеличивается. НЧ с нормальной высотой ветви и длиной тела является хорошей поддержкой для мягких тканей [12]. В отличие от таких пациентов пациенты с короткой ветвью, открытым углом и укороченным телом НЧ испытывают недостаток в скелетной поддержке для удержания мягких тканей в средней и нижней

частях лица [12]. Увеличение угла НЧ может вызывать притупление или утрату четкости нижней границы лица. Притупленный вытянутый угол НЧ приводит к размытию линии подбородка.

R.B. Shaw и соавт. проводили сравнения в трех возрастных группах: от 20–40 лет, 41–64 года и старше 64 лет, что позволяет утверждать, что все пациенты достигли полной зрелости. Измерения стандартных параметров не показали значительного уменьшения проекции скелета в предбрыльной области НЧ, которая создает впечатление выдвижения подбородка вперед [5]. У пациентов с микрогением, характеризующимся недоразвитием подбородка, брыли начинают формироваться в более молодом возрасте из-за недостаточной скелетной поддержки в этой области [5].

Анализируя данные статей, можно отметить, что на текущий момент отсутствуют убедительные доказательства, которые свидетельствуют о значительных возрастных изменениях в костной структуре НЧ.

Изменения в положении костной ткани затрагивают места прикрепления связок и мышц, которые «подтягиваются» за надкостницей в соответствии с направлением резорбции. Это приводит к смещению мягких тканей, прикрепленных к коже, внутрь и вниз. В результате истончения кости углубляются борозды и морщины, что вызывает птоз мягких тканей. Таким образом, наиболее заметные признаки старения лица проявляются в тех участках, которые наиболее выступают и подверглись резорбции костной ткани [27].

Связочный аппарат лица.

Удерживающие связки лица играют ключевую роль в поддержании мягких тканей в их естественном анатомическом положении, противодействуя изменениям, вызванным гравитационным воздействием. С возрастом связки теряют свою прочность, жировые отложения лица начинают смещаться в пространство между поверхностной и глубокой фасциями, что приводит к появлению признаков старения. Основные связки, которые соединяют фасциальные структуры с поверхностной мышечно-апоневротической системой (SMAS), обладают высокой прочностью и не подвергаются значительным первичным изменениям. Наиболее заметные изменения происходят в тонких ветвях ретинакулярной связки, проходящих от SMAS к подкожным слоям и дерме. Эти ветви более подвержены ослаблению со временем в результате постоянных повторяющихся движений [7].

Две ключевые связки, отвечающие за поддержку мягких тканей лица – скуловая и нижнечелюстная имеют минимальную связь между их соединением с мышечно-апоневротической системой (SMAS), поэтому менее подвержены возрастным изменениям. Связки, обладающие следующей по силе последовательностью: верхняя жевательная связка, расположенная над добавочной долей околоушной железы, и верхняя жевательная связка, также показывают лишь незначительные изменения. В то же время жевательные связки, находящиеся под оральным комиссуром, расположены в наиболее подвижной зоне, связанной с открытием челюсти, и, как правило, начинают ослабевать и растягиваться относительно ранних этапов старения, хотя эта тенденция менее выражена у представителей азиатской расы [7, 10–12, 28]. Устойчивость связки, которая служит гамаком для жира в каждом отделении (поверхностном или глубоком), показывает усталость и изгибаются вдоль своего хода и способствует появлению провисания соответствующего жирового отделения [28].

Согласно литературным данным, провисание жирового слоя, находящегося под ретроорбитулярной мышцей глаза (ROOF), связано с ослаблением круговой мышцы глаза, которая поддерживает ее связки, а также с изменениями в подлежащей костной структуре. В месте соединения скуловой и круговой связок формируется связка слезной борозды, которая служит медиальной границей подглазничного жирового отделения (SOOF) и имеет треугольную форму. Нижняя граница SOOF представлена скуловой связкой. Ослабление этой связки, а также круговой мышцы, удерживающей глазную мышцу, и изменения в костной структуре орбитального края, а также в соответствующих жировых отложениях, способствуют образованию скуловых выступов [8–11, 14, 28].

Носогубная борозда формируется за счет поверхностного носогубного жирового компартмента и действия нижележащих мышц лица. С возрастом это впечатление усиливается, поскольку происходят изменения в костной структуре орбитального края, удерживающей связку круговой мышцы, скуловой связке, круговой мышце глаза и поверхностной мышечно-апоневротической системе (SMAS). Нижнечелюстная связка играет важную роль в прикреплении кожи и всех прилегающих структур к кости. Структуры, находящиеся позади нее, включая как поверхностные, так и глубокие жировые компартменты, прикреплены менееочно, что позволяет им смещаться вниз и приводить к деформации челюсти [21–24, 28].

Мягкие ткани и жировые компартменты лица.

Жировые компартменты лица в целом характеризуются как поверхностные или глубокие по отношению к поверхностной мышечно-апоневротической системе. Исследования показали, что жир в глубоких слоях состоит из адипоцитов меньшего размера и различной морфологии по сравнению с поверхностным жиром [29]. R.J. Rohrich, J.E. Pessa [8], а также радиологические данные, полученные M. Gierloff и соавт. [9], не только подтвердили разделение поверхностных и глубоких жировых отложений лица, но и предоставили дополнительные доказательства теории старения лица. Эти исследования также подчеркивают изменения объема этих жировых компартментов с течением времени. Наличие как носогубных, медиальных, средних, латеральных поверхностных щечных, глубоких медиальных щечных, подглазничных, периорбитальных жировых компартментов вместе с подбородочным и подбородочным жиром указывают на наличие различных проблем, связанных с возрастными изменениями мягких тканей лица [10, 11]. Глубокий жир неподвижен, поскольку оночно прикреплен к подлежащей кости и помогает обеспечивать контур, поддержку вышеперечисленных жировых отложений и скользящую поверхность для движения мышц [12, 13]. Поверхностные жировые отложения более подвижны и подвержены как покою, так и динамическому напряжению мимических мышц [12]. Данная анатомия свидетельствуют о сложной структуре и разделении жировых отсеков, что может влиять на эстетические и функциональные аспекты лица.

R.J. Rohrich, J.E. Pessa и соавт. выявили существенные топографические изменения: жировые компартменты претерпевают различные возрастные изменения, при этом основным процессом является уменьшение объема. Кроме того, наблюдается смещение вниз, зависящее от увеличения расстояния между жировыми компартментами, слабостью связочного аппарата и истончением фасций [14, 15]. Уменьшение толщины скуловых, орбитальных и нижнечелюстных удерживающих связок лица приводит к провисанию вышерасположенных мягких

тканей. Согласно анатомическим исследованиям, эти связки функционируют как «гамак» для атрофированных жировых и мягких тканей, что способствует возникновению морфологических изменений, включая деформацию слезной борозды, появление мешков под глазами и изменению четкости контуров подбородка [8, 9, 16–18, 29].

L. Paluch, P. Pietruski и соавт. в своей статье определили возрастные референтные значения эластичности у пациентов разных возрастных групп на примере глубокого медиального жирового компартмента щеки [19]. Эластичность ткани может быть косвенным показателем метаболических и структурных свойств жировой ткани лица и ее внеклеточного матрикса. Анализ результатов ясно показал, что старение было связано со статистически значимым снижением эластичности. Была обнаружена сильная значимая обратная корреляция между возрастом участников исследования и эластичностью ($R=-0,838$; $p<0,001$) в группах <40 лет, от 40 до 49 лет и 50 лет и старше, где толщина глубокого медиального компартмента варьировалась от 1,0 до 5,5 мм в зависимости от возрастной группы [19].

Исследование Стэнфорского университета определило показатели количественной оценки и сравнения потери мягких тканей при помощи магнитно-резонансной томографии подглазничной, медиальной и латеральной областях щек у молодых (21–33), женщин среднего возраста (53–58) и пожилых (75–85) с учетом индекса массы тела (ИМТ). Средняя разница в 1,6 мм была отмечена между группами молодых и среднего возраста и 2,2 мм между группами молодых и пожилых людей ($p<0,001$) в подглазничной области, 3,3 мм между молодой и средней возрастной группами и 3,2 мм между молодой и старшей группой в медиальной части щек ($p<0,001$) и 2,4 мм между группами молодого и среднего возраста и 2,4 мм между группами молодого и пожилого возраста в боковых поверхностях щек ($p=0,01$) [20, 21].

Традиционно считается, что смещение жировых отложений происходит в области периорбитальной области, средней части лица и НЧ. Смещение происходит из-за костной перестройки, когда жировые отложения перемещаются вместе с костными изменениями, а также из-за ослабления удерживающих связок и уменьшения объема [22, 23]. Опущение и потеря объема нормальных анатомических подкожных жировых отложений на лице приводят к появлению дряблой кожи или выраженных складок в носогубной области, периорбитальной области и на подбородке [10, 11].

Мышцы.

Одним из характерных аспектов старения является повторяющееся сокращение мышц, что приводит к образованию как поверхностных, так и глубоких динамических морщин во время выражения эмоций [22, 24, 25]. Мимические мышцы плотно связаны с дермой и играют ключевую роль в поддержании и структурной целостности мягких тканей лица, влияя на его объем и контуры. Современная концепция «динамического диссонанса старения» касается сложного взаимодействия между мимическими мышцами и поверхностной кожей [26]. Динамический диссонанс приводит к появлению поверхностных и глубоких морщин над областями привычных сокращений мышц, таких как круговая мышца глаза и рта, risorius, лобная мышца и corrugators, из-за фасциального разделения и связей дермы и надкостницы между различными группами лицевых мышц. Поскольку каждая структура (кости, связки, фасции, мышцы, жировые компартменты, кожа) вносит свой вклад в

процесс старения лица, важно определить, какая структура играет ключевую роль в представленном клиническом сценарии.

Кожа.

Кожа представляет собой самый поверхностный слой лица, который демонстрирует атрофические изменения подлежащих костных структур и мягких тканей, как было рассмотрено ранее. Однако на протяжении времени она также претерпевает трансформации под воздействием как внешних, так и внутренних факторов [31, 33, 34]. Исследования показывают, что повторяющиеся динамические сокращения лицевых мышц могут вызывать формирование поверхностных и глубоких морщин в областях, где мышцы привычно сокращаются, таких как круговая мышца глаза, круговая мышца рта, рисориус, лобная мышца и сморщивающая мышца [22–26]. Эти изменения происходят из-за фасциальной диссоциации и соединений между дермой и надкостницей, которые относятся к различным группам лицевых мышц. Курение и воздействие ультрафиолетового излучения способствуют увеличению производства внутриклеточных реактивных окислительных веществ, что в свою очередь вызывает множество изменений в коже лица, включая истончение эпидермиса, солнечный эластоз и дезорганизацию дермального коллагена, что приводит к проявлениям, характерным для старения кожи [31–35]. Несомненно, существует мощный генетический компонент старения кожи лица, который в свою очередь играет значительную роль в общем внешнем виде кожи с течением времени. Это, вероятно, самый мощный внутренний фактор внешнего вида старения кожи [31–35].

С возрастом кожа становится тоньше и менее прочной, поскольку дерма претерпевает атрофические изменения, связанные с ухудшением ключевых компонентов. Увеличивается скорость распада коллагена, в то время как его синтез замедляется [36]. В период с 40 до 50 лет наблюдается резкое снижение биосинтеза эластина, который также теряется в процессе старения [31, 32, 35, 36]. В результате этого кожа теряет свою эластичность, т.к. структуры эластичных волокон начинают разрушаться.

Под влиянием внутренних и внешних факторов происходят изменения в структуре эластичных волокон, что ведет к утрате упругости и эластичности тканей. Это проявляется как в виде статических морщин, так и в виде динамических складок, поскольку кожа подвергается натяжению со стороны мимических мышц [1, 22, 25]. На молекулярном уровне увеличение экспрессии матриксной металлопротеиназы и активность реактивных форм кислорода, в первую очередь вызванные ультрафиолетовым излучением, со временем способствуют разрушению дермального матрикса [31, 32, 36]. К другим факторам, способствующим процессу старения, можно отнести постепенное снижение числа и функциональной активности клеток, включая меланоциты и клетки Лангерганса, а также уменьшение уровня гормонов, влияющих на физиологические процессы кожи [37–40].

Заключение

Для восстановления молодых черт лица необходимо полное понимание морфологических изменений лица с течением времени. Морфологические изменения в каркасе скелета лица, мягких тканях, удерживающих связках, жировых компартментах и коже способствуют старению лица в различной степени в зависимости от внутренних и внешних факторов. Чтобы предоставить пациент-

там наилучшую возможную стратегию омоложения, необходима соответствующая диагностика физиологических изменений каждого из элементов старения лица. Концепция послойного расположения лица является эффективным способом понимания пространственных отношений и функционального взаимодействия мягких тканей лица. Понимание слоев, компартментов и их содержимого имеет решающее значение для безопасных и эффективных методик коррекции.

С увеличением изменений, происходящих с лицом в процессе старения может стать ясным, что наиболее эффективный подход к омоложению должен быть комплексным: восстановление объема для восполнения изменений в трехмерной структуре, а также подтяжка и уменьшение стареющих и менее эластичных мягких тканей.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Swift A., Liew S., Weinkle S., et al. The Facial Aging Process From the “Inside Out”. *Aesthet. Surg. J.* 2021;41(10):1107–19. Doi: 10.1093/asj/sja339. [PMID: 33325497, PMCID: PMC8438644].
2. Mendelson B., Wong C.H. Changes in the Facial Skeleton with Aging: Implications and Clinical Applications in Facial Rejuvenation. *Aesthet. Plast. Surg.* 2020;44(4):1151–58. Doi: 10.1007/s00266-020-01823-x. [Epub 2012 May 12, PMID: 32844267].
3. Cotofana S., Fratila A.A., Schenck T.L., et al. T. The Anatomy of the Aging Face: A Review. *Facial Plast. Surg.* 2016;32(3):253–60. Doi: 10.1055/s-0036-1582234. [Epub 2016 Jun 1, PMID: 27248022].
4. Kahn D.M., Shaw R.B. Overview of current thoughts on facial volume and aging. *Facial Plast. Surg.* 2010;26(5):350–5. Doi: 10.1055/s-0030-1265024. [Epub 2010 Sep 17, PMID: 20853225].
5. Shaw R.B., Katzel E.B., Koltz P.F., et al. Aging of the facial skeleton: aesthetic implications and rejuvenation strategies. *Plast. Reconstr. Surg.* 2011;127(1):374–83. Doi: 10.1097/PRS.0b013e3181f95b2d. [PMID: 20871486].
6. Walczak A., Krenz-Niedbała M., Łukasik S. Insight into age-related changes of the human facial skeleton based on medieval European osteological collection. *Sci. Rep.* 2023;13(1):20564. Doi: 10.1038/s41598-023-47776-4. [PMID: 37996537, PMCID: PMC10667279].
7. Brandt M.G., Hassa A., Roth K., et al. Biomechanical properties of the facial retaining ligaments. *Arch. Facial Plast. Surg.* 2012;14:289–94.
8. Pessa J.E., Chen Y. Curve analysis of the aging orbital aperture. *Plast. Reconstr. Surg.* 2002;109:751–5; discussion 756–60.
9. Gierloff M., Stöhring C., Buder T., et al. Aging changes of the midfacial fat compartments: a computed tomographic study. *Plast. Reconstr. Surg.* 2012;1:263–73.
10. Pessa J.E., Zadoo V.P., Yuan C., et al. Concertina effect and facial aging: nonlinear aspects of youthfulness and skeletal remodeling, and why, perhaps, infants have jowls. *Plast. Reconstr. Surg.* 1999;103(2):635–44.
11. Pessa J.E., Desvigne L.D., Lambros V.S., et al. Changes in ocular globe-to-orbital rim position with age: implications for aesthetic blepharoplasty of the lower eyelids. *Aesthet. Plast. Surg.* 1999;23:337–42.
12. Pecora N.G., Baccetti T., McNamara J.A. The aging craniofacial complex: a longitudinal cephalometric study from late adolescence to late adulthood. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 2008;134(4):496–505.
13. Wan D., Amirlak B., Rohrich R., Davis K. The clinical importance of the fat compartments in midfacial aging. *Plast. Reconstr. Surg. Glob. Open.* 2013;1(9):e92.
14. Rohrich R.J., Arbique G.M., Wong C., et al. The anatomy of sub-orbicularis oculi fat: implications for periorbital rejuvenation. *Plast. Reconstr. Surg.* 2009;124:946–51.

15. Rohrich R.J., Pessa J.E. *The retaining system of the face: histologic evaluation of the septal boundaries of the subcutaneous fat compartments*. *Plast. Reconstr. Surg.* 2008;121:1804–9.
16. Gierloff M., Stöhring C., Buder T., et al. *Aging changes of the midfacial fat compartments: a computed tomographic study*. *Plast. Reconstr. Surg.* 2012;129:263–73.
17. Kikkawa D.O., Lemke B.N., Dortsbach R.K. *Relations of the superficial musculopaponeurotic system to the orbit and characterization of the orbitomalar ligament*. *Ophthal. Plast. Reconstr. Surg.* 1996;12:77–88.
18. Flores C.A., Mundy J.L., Byrne M.E., et al. *Quantitative 3-dimensional Geometry of the Aging Eyelids*. *Plast. Reconstr. Surg. Glob. Open.* 2019;7(11):e2512. Doi: 10.1097/GOX.0000000000002512. [PMID: 31942303, PMCID: PMC6908328].
19. Paluch Ł., Pietruski P., Kwiek B., et al. *Age-related changes in elastographically determined strain of the facial fat compartments: a new frontier of research on face aging processes*. *Postepy Dermatol. Alergol.* 2020;37(3):353–9. Doi: 10.5114/ada.2018.79778. [Epub 2018 Nov 23, PMID: 32792875, PMCID: PMC7394156].
20. Wysong A., Joseph T., Kim D., et al. *Quantifying soft tissue loss in facial aging: a study in women using magnetic resonance imaging*. *Dermatol. Surg.* 2013;39(12):1895–902. Doi: 10.1111/dsu.12362. [Epub 2013 Nov 14, PMID: 24238002].
21. Wysong A., Kim D., Joseph T., et al. *Quantifying soft tissue loss in the aging male face using magnetic resonance imaging*. *Dermatol. Surg.* 2014;40(7):786–93. Doi: 10.1111/dsu.0000000000000035. [PMID: 25111352].
22. Wulc A.E., Sharma P., Czyz C.N. *The anatomic basis of midfacial aging*. In: Hartstein M.E., Wulc A.E., Holck D.E., eds. *Midfacial Rejuvenation*. New York, NY: Springer New York; 2012:15–29.
23. Foissac R., Camuzard O., Pierreschi S., et al. *High-Resolution Magnetic Resonance Imaging of Aging Upper Face Fat Compartments*. *Plast. Reconstr. Surg.* 2017;139(4):829–37. Doi: 10.1097/PRS.0000000000003173. [PMID: 28350655].
24. Yun S., Son D., Yeo H., et al. *Changes of eyebrow muscle activity with aging: functional analysis revealed by electromyography*. *Plast. Reconstr. Surg.* 2014;133(4):455e–63. Doi: 10.1097/PRS.0000000000000052. [PMID: 24378349].
25. Swift A., Remington B.K. *The mathematics of facial beauty*. In: Jones DH, Swift A., eds. *Injectable Fillers: Facial Shaping and Contouring*. 2nd ed. Hoboken, NJ: Wiley Blackwell. 2019. P. 29–62.
26. Naylor E.C., Watson R.E., Sherratt M.J. *Molecular aspects of skin ageing*. *Maturitas.* 2011;69(3):249–56. Doi: 10.1016/j.maturitas.2011.04.011. [Epub 2011 May 25, PMID: 21612880].
27. Le Louarn C., Buthiau D., Buis J. *Structural aging: the facial recurve concept*. *Aesthet. Plast. Surg.* 2007;31(3):213–8. Doi: 10.1007/s00266-006-0024-9. [PMID: 17380358].
28. Mironov A., Andruschenko O., Vasil'ev Y., et al. *Clinical Anatomy of the Ligaments of the Face and Their Fundamental Distinguishing Features*. *Medicina (Kaunas).* 2024;60(5):681. Doi: 10.3390/medicina60050681. [PMID: 38792865, PMCID: PMC11123269].
29. Wan D., Amirlak B., Giessler P., et al. *The differing adipocyte morphologies of deep versus superficial midfacial fat compartments: a cadaveric study*. *Plast. Reconstr. Surg.* 2014;133(5):615e–22.
30. Dumont T., Simon E., Stricker M., et al. *Facial fat: descriptive and functional anatomy, from a review of literature and dissections of 10 split-faces*. *Ann. Chir. Plast. Esthet.* 2007;52(1):51–61.
31. Мантурова Н. Е. *Оптимизация хирургической и консервативной коррекции инволюционных изменений системы кожи*. Дисс. докт. мед. наук. М., 2012.
32. Пинто Э., Фонтевиля Ж. Пер. с англ., под ред. Н.Е. Мантуровой. *Регенеративные процедуры в эстетической медицине*. М., 2021. 432 с. [Pinto H., Fontdevila J. Translated from English, edited by N.E. Manturova. Regenerative Medicine Procedures for Aesthetic Physicians. Moscow, 2021. 432 pp. (In Russ.)]
33. Varani J., Spearman D., Perone P., et al. *Inhibition of type I procollagen synthesis by damaged collagen in photoaged skin and by collagenase-degraded collagen in vitro*. *Am. J. Pathol.* 2001;158:931–42.
34. Langton A.K., Sherratt M.J., Griffiths C.E., Watson R.E. *A new wrinkle on old skin: the role of elastic fibres in skin ageing*. *Int. J. Cosmet. Sci.* 2010;32(5):330–9. Doi: 10.1111/j.1468-2494.2010.00574. x. [PMID: 20572890].
35. Vierkötter A., Krutmann J. *Environmental influences on skin aging and ethnic-specific manifestations*. *Dermatoendocrinol.* 2012;4(3):227–31. Doi: 10.4161/derm.19858. [PMID: 23467702, PMCID: PMC3583881].
36. Utton J. *The role of elastin and collagen in cutaneous aging: intrinsic aging versus photoexposure*. *J. Drugs Dermatol.* 2008;7(Suppl. 2):s12–6. [PMID: 18404866].
37. El-Domyati M., Attia S., Saleh F., et al. *Intrinsic aging vs. photoaging: a comparative histopathological, immunohistochemical, and ultrastructural study of skin*. *Exp. Dermatol.* 2002;11(5):398–405. Doi: 10.1034/j.1600-0625.2002.110502. x. [PMID: 12366692].
38. Rittie L., Fisher G.J. *UV-light-induced signal cascades and skin aging*. *Ageing Res. Rev.* 2002;1(4):705–20. Doi: 10.1016/s1568-1637(02)00024-7. [PMID: 12208239].
39. Tobin D.J. *Introduction to skin aging // Journal of Tissue Viability*. 2017;26(1):37–46. *Introduction to skin aging*. *J. Tissue Viability.* 2017;26(1):37–46.
40. Bruno V.H., Bernard A., Fortunel N.O. *Age-related evolutions of the dermis: Clinical signs, fibroblast and extracellular matrix dynamics. Mechanisms of Ageing and Development*. 2019;177:150–6.

Поступила 25.01.2025

Получены положительные рецензии 01.06.25

Принята в печать 24.06.25

Received 25.01.2025

Positive reviews received 01.06.25

Accepted 24.06.25

Вклад авторов. И.В. Решетов – редактирование текста статьи.

А.Л. Истратов – разработка концепции и структуры публикации.

А.А. Шабалин, А.А. Чопикян, Г.М. Аль-Терк – сбор и обработка материала.

А.А. Шабалин – написание текста.

The contribution of the authors. I.V. Reshetov – editing the text of the article.

A.L. Istranov – development of the concept and structure of the publication.

A.A. Shabalin, A.A. Chopikyan, G.M. Al-Terk – collection and processing of the material. A.A. Shabalin – writing the text.

Статья опубликована в рамках диссертационной работы А.А. Шабалина «Возрастные аспекты комплексного омоложения лица».

The article was published as part of A.A. Shabalin's dissertation «Age-related aspects of complex facial rejuvenation».

Информация об авторах:

Истратов Андрей Леонидович – д.м.н., профессор кафедры онкологии, радиотерапии и пластической хирургии ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет). Адрес: 119435, Москва, Большая Пироговская 6, стр. 1; e-mail: plasticsurgeon@yandex.ru. Профессор кафедры онкологии и пластической хирургии ФГБУ ФНКЦ, Академия постдипломного образования ФМБА России. Адрес: 125371 Москва, Волоколамское ш., 91 Москва. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0222-2910>, Scopus ID 6503880798.

Шабалин Алексей Александрович – аспирант кафедры онкологии, радиотерапии и реконструктивной хирургии Института клинической медицины им. Н.В. Склифосовского ФГАОУ ВО Первый МГМУ

им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет). Адрес: 119435 Москва, ул. Большая Пироговская, д. 6 стр. 1; e-mail: cap2609@mail.ru. ORCID: 0000-0002-1867-7074.

Чопикян Артавазд Арсенович – аспирант кафедры онкологии, радиотерапии и реконструктивной хирургии Института клинической медицины им. Н.В. Склифосовского ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет). Адрес: 119435 Москва, ул. Большая Пироговская, д. 6 стр. 1; e-mail: dr.chopikyan@mail.ru. ORCID: 0000-0002-5233-6927.

Аль-Терк Гайс Мустафаевич –ординатор кафедры онкологии, радиотерапии и реконструктивной хирургии Института клинической медицины им. Н.В. Склифосовского ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава РФ (Сеченовский Университет). Адрес: 119435 Москва, ул. Большая Пироговская, д. 6 стр. 1; e-mail: 25gasya25@gmail.com. ORCID: 0009-0004-2151-5545.

Решетов Игорь Владимирович – д.м.н., профессор, академик РАН, заведующий кафедрой онкологии, радиотерапии и пластической хирургии Института кластерной онкологии им. Л.Л. Левшина, ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет). Адрес: 119991 Москва, ул. Трубецкая, д. 8; заведующий кафедрой онкологии и пластической хирургии ФГБУ ФНКЦ, Академия постдипломного образования ФМБА России. Адрес: 125371 Москва, Волоколамское ш., 91; ЧОУВО «МУ им. С.Ю. Витте». Адрес: 115432 Москва, 2-й Кожуховский проезд, 12/1; e-mail: ivreshetov@mail.ru. ORCID: 0000-0002-0909-6278.

Information about the authors:

Andrey Leonidovich Istranov – Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Oncology, Radiotherapy, and Plastic Surgery, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University). Address: 6 Bolshaya Pirogovskaya, bldg. 1, 119435 Moscow; e-mail: plasticsurgeon@yandex.ru.

Professor of the Department of Oncology and Plastic Surgery, Federal State Budgetary Institution Federal National Clinical Center, Academy of Postgraduate Education of the Federal Medical Biological Agency of Russia. Address: 91 Volokolamskoe Shosse, 125371 Moscow

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0222-2910>, Scopus ID 6503880798.

Alexey Aleksandrovich Shabalin – Postgraduate Student, Department of Oncology, Radiotherapy, and Reconstructive Surgery, N.V. Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University). Address: 6 Bolshaya Pirogovskaya St., bldg. 1, 119435 Moscow; e-mail: cap2609@mail.ru. ORCID: 0000-0002-1867-7074.

Artavazd Arsenovich Chopikyan – Postgraduate Student, Department of Oncology, Radiotherapy, and Reconstructive Surgery, N.V. Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University). Address: 6 Bolshaya Pirogovskaya St., bldg. 1, 119435 Moscow; e-mail: dr.chopikyan@mail.ru. ORCID: 0000-0002-5233-6927.

Gaith Mustafaevich Al-Terk – Resident, Department of Oncology, Radiotherapy, and Reconstructive Surgery, N.V. Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University). Address: 6 Bolshaya Pirogovskaya St., bldg. 1, 119435 Moscow; e-mail: 25gasya25@gmail.com. ORCID: 0009-0004-2151-5545.

Igor Vladimirovich Reshetov – Doctor of Medical Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Head of the Department of Oncology, Radiotherapy, and Plastic Surgery at the Levshin Institute of Cluster Oncology, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University). Address: 8 Trubetskaya Street, 119991 Moscow; Head of the Department of Oncology and Plastic Surgery, Federal State Budgetary Institution Federal National Clinical Center, Academy of Postgraduate Education of the Federal Medical Biological Agency of Russia. Address: 91 Volokolamskoe Shosse, 125371 Moscow; PEI HE S.Y. Witte Moscow University. Address: 12/1 2nd Kozhukhovsky Proezd, 115432 Moscow; e-mail: ivreshetov@mail.ru. ORCID: 0000-0002-0909-6278.

© Team of authors, 2025 / ©Коллектив авторов, 2025

NATO bombings caused increase of rare head and neck tumors

Prof.dr Alek Racic, Prim., PhD

Clinical centre of Serbia

Problem of increase of head and neck malignant tumors incidence, was interesting theme in past two decades in Serbia, Montenegro, Libya, Syria, Bosnia and Herzegovina, Iraq and Northern Macedonia. In all mentioned countries this phenomenon started after NATO bombing with depleted uranium and plutonium penetrators, and medical statistics showed statistically significant increase of incidence of malignant tumors of head and neck region. Also, tumors were more aggressive and infiltrative than before, and therefore surgery had to be more radical. That was the main reason why we had massive defects who asked for one different and innovative approach to the surgical reconstruction.

Study included 767 patients in the period from 2001-2017 with different malignant tumors of head and neck region, from Serbia, BiH, Macedonia and Montenegro, who were treated by radical surgery and had massive tissue defects after surgery. Some reconstructive methods were innovative and some were modifications of well known reconstructive methods. Since all of them 767 can not be presented, we decided to present most interested cases and innovative approaches to the surgical and microsurgical approach in reconstruction of postoncosurgery defects.

The aim of the study was to determinate new reconstructive methods in surgery of different postoncosurgery defects of head and neck region.

Problem of radical approach to the surgery of this tumor were present all the time, since we had to be radical and defects that we made after surgery did not allow surgical reconstructive procedure which is the best in aesthetic point of view. Therefore necessary was best possible contact with patient and explanation of necessity of the radical treatment. Lot of times patients family had to be included in that process, but there was not even one problem in communication because of that approach to the patient.

There was problem of reconstruction after surgery of parietal region where necessary was to remove bone parts, since we usually do the reconstruction with synthetic bone and local flaps. In some patients with malignant tumors who penetrated all skin layers, necessary was craniotomy, but defects was to big to cover it by synthetic bone, since it may cause intracranial tension. Therefore we were forced to do reconstruction by different flaps and cover cranium only with soft tissue, and both ways are presented in the work.

Massive skin malignant tumors of face lot of times could not be reconstructed by Mustard flap or similar reconstructive approach. Therefore we were forced to use neck-facial big flaps and similar methods to cover postoncosurgical defects. Some of most interested cases are presented in the work.

Nasal malignant tumors that penetrated not only skin, but also cartilage, needed amputation of bigger nasal parts, sometimes even nasal semiamputation. Reconstruction only by soft tissue was not possible because of the proper nasal function. Therefore we used forehead flap for reconstruction of soft nasal tissue, and ear cartilage for reconstruction of nasal cartilage, method is presented in the work.

Алек Ј. Рачић, хирург @AlekJRacic · 2s

Ca capitis per magna, excisio radicalis et reconstructio cum lobo thoracocervicofacialis et transplantato cutis libera



Alek J.Racic, MS, M...ent professor · You
primarius of maxillofacial surgery, professor of...
now · ④

melanoma reg.parietalis, excisio cum craniotomio et
reconstructio (synthetic bone and local flaps)



Facial skin malignant tumors sometimes penetrated deeper soft tissue areas and we had cases where parotid gland was involved. Planucellular (Squamocellular) skin carcinoma is very aggressive to the gland tissue and when it penetrates all skin layers, makes malignant process in parotid gland. Therefore after radical surgery in the face, necessary was parotid gland surgery, sometimes even radical parotidectomy. Reconstruction of that defects asked for special surgical approach and is presented in the work.

Malignant tumors of upper jaw asked for radical surgical approach, lot of times with radical surgery of orbital region, included eye removal. Reconstruction of this postoncosurgical defects was not only surgical, but also prosthetic. We showed surgical part of reconstruction which was done immediate after radical surgery treatment. During this surgical reconstruction, we were focused on patients function after treatment and did surgery in that way which was the best for tissue to accept further prosthetic procedure.

Aesthetic approach in such cases was very difficult but in our work it is presented how we did that part of surgery.

It was very difficult to show all the cases that are interested for this more than 15 years study, but we tried to present the most important differences how we did this kind of surgery before and now when we have more and more aggressive head and neck tumors. Therefore new reconstructive surgical approaches are requested from time to time, if we want to have the best reconstructive surgical results for our patients.

This study clearly showed importance of permanent surgical education in different parts of the world, with health problems caused by NATO bombing, like it is in Serbia, BiH, Macedonia and Montenegro after NATO bombing with depleted uranium and plutonium penetrators. Also, this work and surgical experience that is presented, can help to all other states like Libya, Syria and Iraq, and health systems with a similar problem.

К юбилею д.м.н., профессора, члена-корреспондента РАН, Светланы Владимировны Саакян

Двадцатого октября 2025 г. доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент Российской академии наук Светлана Владимировна Саакян отметила свой 70-летний юбилей.

Светлана Владимировна Саакян родилась 20 октября 1955 г. В 1972 г. поступила в Московский медицинский медико-стоматологический университет им. Н.А. Семашко на лечебный факультет. С четвертого курса занималась в научном кружке кафедры глазных болезней, которую возглавлял профессор С.Н. Федоров. Заседания кружка проходили под руководством профессора В.Г. Копаевой. В 1978 г. Светлана Владимировна окончила университет по специальности «хирургия» и в 1978–1980 гг. обучалась в Клинической ординатуре в МНИИ ГБ им. Гельмгольца (ныне Национальный медицинский исследовательский центр глазных болезней им. Гельмгольца) по специальности «офтальмология».

В 1987 г. защитила кандидатскую диссертацию на тему «Функциональные расстройства и меры их предупреждения после хирургического лечения опухолей иридоцилиарной зоны». В 2002 г. защитила докторскую диссертацию на тему «Ранняя диагностика и лечение ретинобластомы».

С 1988 г. курировала детское подразделение отдела офтальмонакологии МНИИ ГБ им. Гельмгольца. Под руководством Светланы Владимировны были изучены этиология и патогенез ретинобластомы – злокачественной опухоли сетчатки у детей, разработаны методы диагностики и лечения. Возглавив в 2005 г. отдел офтальмоонкологии и радиологии МНИИ ГБ им. Гельмгольца, являющийся Всероссийским центром офтальмоонкологии, под руководством профессора С.В. Саакян были проведены научные и клинические исследования по всем разделам офтальмоонкологии. В настоящее время Светлана Владимировна – начальник отдела офтальмоонкологии, заведующая учебной частью кафедры глаз-



ных болезней Московского государственного медико-стоматологического университета им. А.И. Евдокимова (МГМСУ им. А.И. Евдокимова).

Саакян Светлана Владимировна ведет активную научную жизнь: является докладчиком международных и всероссийских конгрессов и конференций, автором более 350 научных публикаций, имеет 18 патентов на изобретения, является членом ряда зарубежных офтальмологических обществ и членом Президиума общества офтальмологов России, соавтором международной классификации внутриглазных опухолей (2017).

В 2012 г. С.В. Саакян получила диплом о дополнительном профессиональном образовании «Преподаватель высшей школы», в 2020 г. – сертификаты по специальности «офтальмология», «радиология» и «онкология». Под руководством С.В. Саакян защищены 8 диссертаций, выполняются 7 кандидатских диссертаций.

Ее труды по достоинству оценены государством и людьми: С.В. Саакян награждена Грантами Президента РФ за создание Научной школы по изучению злокачественной внутриглазной опухоли у взрослых – увеальной меланомы, и у детей – ретинобластомы, является отличником здравоохранения России, заслуженным врачом Российской Федерации (2014), член-корреспондентом РАН по отделению медицинских наук (2022), заслуженным деятелем науки Российской Федерации (2025).

Редакция и редакция журнала «Голова и шея» от души поздравляют С.В. Саакян и желают ей дальнейших творческих и научных успехов в разносторонней профессиональной и общественной деятельности, доброго здоровья, благополучия.

Для цитирования: К юбилею д.м.н., профессора, члена-корреспондента РАН, Светланы Владимировны Саакян. Голова и шея. Российский журнал. 2025;13(4):223

Doi: 10.25792/HN.2025;13.4.223

For citation: On the anniversary of Doctor of Medical Sciences, Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences Svetlana Vladimirovna Saakyan. Head and neck. Russian Journal. 2025;13(4):223

Doi: 10.25792/HN.2025;13.4.223


ПАВЕЛ ВИКТОРОВИЧ СВЕТИЦКИЙ (08.05.1942–07.12.2025)

Павел Викторович Светицкий родился в 1942 г. в Ташкенте. В 1966 г. окончил Ташкентский государственный медицинский институт. Сначала работал врачом-хирургом, затем отоларингологом в клинической больнице №1 Ташкента.

В 1972 г. П.В. Светицкий защитил кандидатскую диссертацию на тему: «К вопросу о гормональном генезе папиллом гортани», а в 1973 г. был принят врачом-отоларингологом в Ташкентский городской онкологический диспансер, где впоследствии возглавил первое в Узбекистане отделение опухолей головы и шеи. В 1975 г. Павел Викторович стал ассистентом кафедры онкологии Ташкентского медицинского института.

В 1978 г. Павел Светицкий был принят старшим научным сотрудником в Научно-исследовательский институт онкологии и радиологии Минздрава УзССР, там же был назначен заведующим клиническим отделом. Под его руководством отделение опухолей головы и шеи стало лечебно-методическим центром Узбекской ССР по изучению и разработке современных методов диагностики и лечения ОГШ. В 1985 г. Павел Викторович Светицкий защитил докторскую диссертацию на тему «Комплексные методы лечения больных злокачественными опухолями головы и шеи с использованием локальной гипертермии».

В 1989 г. П.В. Светицкий переехал в Ростов-на-Дону и был принят на работу в Ростовский научно-исследовательский



онкологический институт ведущим научным сотрудником, а в 1996 г. назначен руководителем отдела опухолей головы и шеи. В 1991 г. П.В. Светицкому было присвоено звание «профессор», а в 2008 г. он был удостоен звания «Заслуженный врач Российской Федерации».

Более 60 лет Павел Викторович посвятил медицине и более 35 лет трудился в Ростовском онкоцентре. П.В. Светицкий с полной самоотдачей служил медицине и науке, внес огромный вклад в развитие современной онкологии. Для коллектива и пациентов профессор Светицкий являлся профессионалом высокого класса, чутким, внимательным врачом, увлеченным

ученым, ответственным сотрудником и замечательным человеком.

Павел Викторович – заслуженный авторитет для коллег и многочисленных учеников как в России, так и за рубежом. Профессор П.В. Светицкий является автором свыше 500 публикаций в отечественных и зарубежных изданиях России, Узбекистана, Азербайджана, Италии, Индии, Германии и США. Им издано 4 монографии и 1 сборник по вопросам лечения опухолей головы и шеи.

П.В. Светицкий являлся членом Ученого совета НМИЦ онкологии Минздрава России, входил в состав редакции научно-рецензируемого журнала «Опухоли головы и шеи». Павел Викторович – автор 45 патентов на изобретения, под его руководством были защищены 22 кандидатские и 2 докторские диссертации.

Для цитирования: Павел Викторович Светицкий (08.05.1942–07.12.2025) Голова и шея. Российский журнал. 2025;13(4):224
Doi: 10.25792/HN.2025;13.4.224

For citation: Pavel Viktorovich Svetitsky (08.05.1942–07.12.2025). Head and neck. Russian Journal. 2025;13(4):224
Doi: 10.25792/HN.2025;13.4.224

