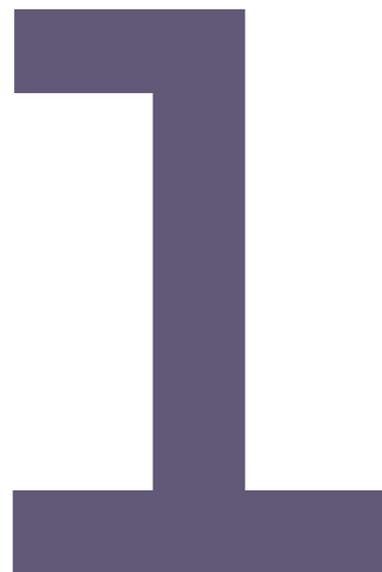


HEAD AND NECK RJ



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

12

SEROLOGICAL PROFILE OF EPSTEIN-BARR VIRUS INFECTION IN PATIENTS WITH ORAL AND LARYNGEAL CANCER -

СЕРОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ ИНФИЦИРОВАНИЯ
ВИРУСОМ ЭПШТЕЙНА-БАРР У БОЛЬНЫХ РАКОМ ГОРТАНИ
И ПОЛОСТИ РТА

口腔癌与喉癌患者 EPSTEIN-BARR 病毒感染的血清学谱

69

EXPERIENCE IN CORRECTING POSTOPERATIVE DEFECTS OF THE EYELIDS AND SURROUNDING FACIAL AREA

ОПЫТ УСТРАНЕНИЯ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫХ ДЕФЕКТОВ
ВЕК И ОКРУЖАЮЩЕЙ ЗОНЫ ЛИЦА

眼睑及周围面部区域术后缺损修复经验

159

GLAUCOMA PREVALENCE AND PROMISING TRENDS IN SURGICAL TREATMENT

РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ ГЛАУКОМЫ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ
ТЕНДЕНЦИИ В ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ

青光眼患病率及手术治疗的前景趋势

И ДРУГИЕ / ET AL

№1/TOM 14/2026

АССОЦИИРОВАН С SCOPUS

HEAD AND NECK

1

RJ

ГОЛОВА И ШЕЯ

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

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

俄罗斯头颈期刊 头颈疾病治疗专业协会期刊

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 ALEKSEY 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://headnecktdr.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 – 24.02.2026
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. Rechnikov, 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

HEAD AND NECK

1

RJ

ГОЛОВА И ШЕЯ

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

ISSN 2414-9713 (Online)

ISSN 2310-5194 (Print)

俄罗斯头颈期刊 头颈疾病治疗专业协会期刊

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

Переводчик 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, ФГАУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский университет), Академия постдипломного образования ФГБУ ФНКЦ ФМБА России, Москва, Россия

JATIN P. SHAN

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

ДРОБИШЕВ А.Ю.

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

ГРАЧЕВ Н.С.

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

СВЯТОСЛАВОВ Д.С.

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

КАСТЫРО 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 ФГАУ 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://headneckfdr.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, Russian Science Citation Index (RSCI) на платформе Web of Science

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. Каляева
Тел.: 8 (926) 919-29-11
Дата выхода – 24.02.2026
Свободная цена

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор) Head and Neck / Голова и шея. Российское издание. Журнал Общероссийской общественной организации «Федерации 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 воспроизведение материалов и иллюстраций в печатном или электронном виде из журнала допускается только с письменного 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
 Gomberg 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
 Drozdova 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
 Kosyreva 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, SBII «Scientific Research Clinical Institute of Otorhinolaryngology named after. L.I. Sverzhovskiy», 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
 Potekaev 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
 Podviziakov 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
 Popadyuk 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 Helmholtz», Moscow, Russia, 3.1.5. Ophthalmology
 Sadovskiy V.V., Academician of RAMTS, DSc, Ph.D., Professor, Honorary 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
 Svlstushkin 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. Stolarzh, 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. Vishnevskiy of the Ministry of Defense of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia 3.1.34. Battlefield Surgery
 H.P. Tahchidi, 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
 Tsymlal 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
 Choinzonov 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. Vishnevskiy National Medical Research Center of Surgery of the Ministry of Health of the Russian Federation 3.1.15 Cardiovascular Surgery
 A.G. Yavorovskiy, 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
 Yanushevich 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
 Galimova V.U., MD, DSc, Professor, Bashkir State Medical University, Ufa, Russia, 3.1.5. Ophthalmology
 Garbuzov P.I., MD, PhD, National Medical Research Radiological Centre of the Ministry of Health of the Russian Federation, 3.1.25. Radiation diagnostics
 Elichev 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. Sklifosovskiy, Moscow, Russia, 3.1.10. Neurosurgery
 Nakatis Ya.A., MD, DSc, Professor, Clinical Hospital N122 named after L.G. Sokolov, FMBA of Russia, St.-Petersburg, Russia, 3.1.3. Otorhinolaryngology
 Popadyuk 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 Petrovskiy 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 Rummyantsev Pavel Olegovich, MD, Professor, Endocrinology Research Centre, Moscow, Russia, 3.1.7. Dentistry
 Rummyantsev 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. Vladimirovskiy 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 Audiophonology 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
 Geneid Ahmed, PhD, docent, President of Union of European Phoniaticians; head Physician of Phoniatics Department of Helsinki University Hospital Helsinki, Finland
 Wojciech Golusinski prof., The Greater Poland Cancer Centre, Dept. of Surgical Oncology, Poznan, Poland
 Andrey Holodny, prof., Radiology New York, NY, Professor, Radiology, Weill Cornell Medical College, USA
 Jan Kiozar prof. Fakultni 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 Licita prof., Interim Director of Medical Oncology Head and Neck Cancer Department at the Istituto Nazionale Tumori in Milan, Italy
 Gregori Mergolin, prof., Karolinska University Hospital, Stockholm, Sweden
 Milan Krnezovic Professo univiersitario 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
 Sefik Hosal, EHNS General Secretary, Department of Otolaryngology-Head & Neck Surgery, Atılım 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 НМИЦО ФМБА РФ России, Москва, Россия. 3.1.3. Оториноларингология

Долгалев 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. Патриса 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

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

Кастыро И.В. – д.м.н., профессор кафедры пластической хирургии РУДН им. Патриса 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 «ЦНИИСИЧЛХ» 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

Макева 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

Мудунов 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

Повдязников 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 Российский университет дружбы народов, Москва, Россия. 3.1.3. Оториноларингология

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

Романчишен 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 РАМТН, д.м.н., профессор, почетный президент СТАР, Москва, Россия. 3.1.7. Стоматология

Свиштушкин 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, ФГАОУ 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. Вишневецкого» 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

Чойзионов 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. Вишневецкого» Минздрава России. 3.1.15. Сердечно-сосудистая хирургия

Яворовский 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 МНЦ им. А.С. Логина 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

Накатиба 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 отделом 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.Владимирского (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 Audiophonology 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

Geneid A., PhD, docent, President of Union of European Phoniaticians; head Physician of Phoniatics Department of Helsinki University Hospital Helsinki, Finland Golusinsky 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

Klozar 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

Licitra 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 universitarion 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, Atikim 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 читатели, приветствуем вас на страницах первого номера 2026 г. Новый год привносит дополнительные возможности. В связи с ростом числа обращений в журнал редколлегия рассматривает возможность увеличения числа выпусков номеров. Очень важно соблюдение баланса между числом выпущенных статей и их цитируемости, отчего зависит рейтинг журнала. Этот баланс может быть соблюден при условии высокого уровня статей. В связи с этим мы будем усиливать работу рецензентов, авторы статей должны правильно понимать и воспринимать замечания и своевременно вносить изменения в текст для дальнейшей публикации, нередко это бывает повторно.

Номер получился интересным, насыщенным. Замечательные статьи по хронике и истории – Н.И. Пирогов, И.И. Дедов, И.И. Затевахин – фамилии наших легендарных ученых медиков, чей труд является ярким примером служению науке и врачебному долгу!

Многообразие патологии органов головы и шеи дает богатую почву для публикаций. Что отрадно, в ряде статей ключевым словом является междисциплинарность.

Мы будем и дальше следовать нашим курсом по формированию и развитию этого подхода к заболеваниям, поражающим органы головы и шеи.

Dear Readers,

Welcome to the first issue of 2026. The new year brings new opportunities. Due to the growing number of requests to the Journal, the editorial board is considering increasing the number of issues. Maintaining a balance between the number of published articles and their citation rate is crucial, as this determines the Journal's rating. This balance can only be maintained if the articles are of a high standard. In this regard, we will strengthen the work of reviewers. Authors must accurately understand and respond to comments and promptly make revisions to the manuscripts for subsequent publication, which often requires repeated revisions. The issue turned out to be interesting and rich. Excellent articles on the chronicle and history: N.I. Pirogov, I.I. Dedov, I.I. Zatevakhin. These are the names of our legendary medical scientists, whose work is a shining example of dedication to science and medical duty!

The diversity of diseases of the head and neck organs gives plenty of scope for publications. Encouragingly, interdisciplinarity is a keyword in a number of articles.

We will continue to pursue our course in developing and shaping this approach to diseases affecting the head and neck organs.

亲爱的读者们：

欢迎阅读2026年第一期。新年伊始，机遇与挑战并存。鉴于期刊投稿量不断增长，编辑部正在考虑增加期数。保持发表文章数量与引用率之间的平衡至关重要，因为这直接影响期刊的排名。而要保持这种平衡，文章质量必须保持高水准。为此，我们将加强审稿工作。作者必须正确理解并回应审稿意见，并及时修改文章以进行后续发表，这往往需要反复修改。本期内容丰富精彩。其中不乏关于医学史的优秀文章——例如N.I. Pirogov、I.I. Dedov和I.I. Zatevakhin——这些传奇的医学科学家，他们的工作堪称服务科学和履行医务职责的典范！头颈部疾病的多样性为本期期刊的发表提供了丰富的素材。令人欣喜的是，跨学科研究是许多文章的关键词。我们将继续致力于发展和完善针对头颈部器官疾病的治疗方法。

CONTENTS

ORIGINAL RESEARCH ARTICLES

- 12–19 Serological Profile of Epstein-Barr Virus Infection in Patients with Oral and Laryngeal Cancer – M.A. Engibaryan, T.A. Zykova, I.V. Pustovaya, E.A. Solovova, N.A. Chertova
- 20–29 Functional features of tissue blood flow in the mucosa of the palatoalveolar complex – M.V. Chubarnova, A.B. Davydov, O.B. Davydova, D.A. Moiseev, B.A. Davydov, D.V. Chervonny, S.Y. Kabanov, V.D. Konovalova
- 30–37 Differentiating characteristics of the course of chronic laryngitis in patients with combined laryngeal pathologies – D.A. Shakurova, Kh.A. Alimetov
- 38–47 Analysis of differentially expressed genes in vitiligo patients in a cohort of Russian ethnicity – V.V. Petunina, B.V. Shilov
- 48–60 Mathematical processing of primary data on the survival of patients with locally advanced oral squamous cell carcinoma – D.V. Sikorsky, A.P. Bavrina, O.M. Shadrova, N.V. Kanishcheva, S.O. Podvyaznikov
- 61–68 Comparison of ICG-angiography and chromography for the prevention of postoperative hypoparathyroidism – A.D. Somova, K.V. Vabalayte, A.F. Romanchishen
- 69–78 Experience in correcting postoperative defects of the eyelids and surrounding facial area – I.V. Reshetov, E.R. Muldashev, R.R. Bakiev
- 79–84 Combination therapy with steroids in patients with meningioma of the brain – M.Y. Kurnukhina, V.Y. Cherebillo, E.V. Mironova, V.A. Grachev, G.V. Gavrilov
- 85–90 Transcanal endoscopic management of cholesteatoma in children – A.M. Magomedova, G.A. Polev, I.V. Zyabkin, A.I. Asmanov, M.Y. Razakov
- 91–97 Hemocapillary diameter after fat grafting at late stages in biological objects – M.V. Khlystalov, I.V. Kastyro, V.I. Popadyuk, I.B. Ganshin
- 98–105 Early rehabilitation of patients after radical surgical or combined treatment of oropharyngeal tumors: an interdisciplinary approach – M.Sh. Magomed-Eminov, D.V. Uklonskaya, Yu.Yu. Gorchak, D.N. Reshetov, A.N. Uklonskiy, M.S. Fedina, Yu.M. Zborovskaya, E.V. Kosova
- 106–112 Central mechanisms of regulation of the stress response in rhinoseptoplasty with surgical correction of nasal valves – A.V. Timoshenko, Nashvan Alkhatib, P.N. Minasyan, V.N. Kotov, P.V. Mikhalskaia, I.V. Kastyro, V.I. Popadyuk, I.B. Ganshin
- 113–122 Experience of using domestic tube feeding in patients with squamous cell carcinoma of the head and neck – N.A. Daykhes, V.V. Vinogradov, S.S. Reshulsky, E.B. Fedorova, T.L. Pilat, M.L. Isaeva, Yu.G. Kuznetsova, R.R. Khabiev, K.V. Mishchenko, S.M. Kochieva
- 123–127 Pain relief after rhinoseptoplasty of various surgical areas – Nashvan Alkhatib, P.N. Minasyan, P.V. Mikhalskaia, I.V. Kastyro, A.V. Timoshenko, V.I. Popadyuk, I.B. Ganshin

CLINICAL CASE

- 128–136 Supportive dental therapy for cancer patients: management approach for preparation, treatment, and rehabilitation – A.M. Avanesov, V.A. Titova, E.N. Gvozdikova, Y.K. Simionidi
- 137–143 Frontal and maxillary silent sinus syndrome in a 7-year-old child – U.S. Malyavina, Yu.Yu. Rusetsky, E.N. Latysheva, A.E. Pashkova, M.I. Eronova
- 144–148 Clinical observation and comprehensive treatment of a patient with distal malocclusion, ENT pathology, and obstructive sleep apnea syndrome – T.A. Lazarchik, T.G. Pelishenko, S.G. Gazaliev, A.A. Mityushin
- 149–158 The Efficacy of Magnetic Resonance Tractography and Intraoperative Neurophysiological Monitoring in the Surgical Treatment of Midbrain Gliomas in Children – Sh.R. Fayzullaev, Sh. U. Kadyrov, E.A. Khuhlaeva, A.A. Ogurtsova, R.M. Afandiev

LITERATURE REVIEWS

- 159–166 Glaucoma Prevalence and Promising Trends in Surgical Treatment – D.A. Teuvazhukova, L.L. Arutyunyan, T.G. Tlupova
- 167–178 Integration of Approaches to Studying the Microbiota in Chronic Rhinosinusitis: The Path Toward Etiological Therapy – S.A. Karpishchenko, V.V. Tetz, K.M. Kardava, D.L. Pankratov, A.P. Nikitina, O.M. Kolesnikova, O.A. Stancheva, L.L. Yadykova, D.R. Khusnutdinova, V.N. Zaichikova
- 179–186 Personalized multidisciplinary strategy for the restoration of laryngeal respiratory function in tumor stenosis – A.Yu. Ovchinnikov, D.N. Reshetov, A.A. Tkachenko, E.V. Grigorieva

CHRONICLE OF SCIENTIFIC LIFE

- 187–194 Radiation therapy and its objectives within the framework of the First International Interdisciplinary Congress on Nuclear Medicine and Oncology “University Clinics” of the Federal State Budgetary Institution Russian Scientific Center of Roentgen Radiology (RSCRR) of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation (Russian Scientific Center of Roentgen Radiology) – V.A. Titova

ANNIVERSARY DATE

- 195–200 Nikolai Ivanovich Pirogov (1810–1881), the founder of thyroid surgery in Russia. Towards the 215 th anniversary of Russian genius – I.V. Reshetov, K.V. Vabalayte, A.F. Romanchishen

ANNIVERSARY

- 201 To the anniversary of Doctor of Medical Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Ivan Ivanovich Dedov
- 203 To the anniversary of Doctor of Medical Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Igor Ivanovich Zatevakhin

СОДЕРЖАНИЕ

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

- 12–19 Серологический профиль инфицирования вирусом Эпштейна–Барр у больных раком гортани и полости рта – М.А. Енгибарян, Т.А. Зыкова, И.В. Пустовая, Е.А. Соловова, Н.А. Чертова
- 20–29 Функциональные особенности тканевого кровотока слизистой оболочки небо-альвеолярного комплекса – М.В. Чубарнова, А.Б. Давыдов, О.Б. Давыдова, Д.А. Моисеев, Б.А. Давыдов, Д.В. Червонный, С.Ю. Кабанов, В.Д. Коновалова
- 30–37 Дифференцирующие характеристики течения хронических ларингитов у пациентов с коморбидными состояниями – Д.А. Шакурова, Х.А. Алиматов
- 38–47 Анализ дифференциально экспрессируемых генов у пациентов с витилиго в когорте русской этнической принадлежности – В.В. Петунина, Б.В. Шилов
- 48–60 Математическая обработка первичных данных по продолжительности жизни пациентов плоскоклеточным местно-распространенным раком слизистой оболочки полости рта – Д.В. Сикорский, А.П. Баврина, О.М. Шадрова, Н.В. Канищева, С.О. Подвязников
- 61–68 Сравнение ICG-ангиографии и хромографии для профилактики послеоперационного гипопаратиреоза – А.Д. Сомова, К.В. Вабалайте, А.Ф. Романчишен
- 69–78 Опыт устранения послеоперационных дефектов век и окружающей зоны лица – И.В. Решетов, Э.Р. Мулдашев 2, Р.Р. Бакиев
- 79–84 Комбинированная терапия стероидами у пациенток с менингиомой головного мозга – М.Ю. Курнухина, В.Ю. Черebilло, Е.В. Миронова, В.А. Грачев, Г.В. Гаврилов
- 85–90 Трансканальная эндоскопическая хирургия хронического гнойного среднего отита с холестеатомой у детей – А.М. Магомедова, Г.А. Полев, И.В. Зябкин, А.И. Асманов, М.Ю. Разаков
- 91–97 Диаметр гемокпилляров после аутотрансплантации жира в отдаленные сроки у биологических объектов – М.В. Хлысталов, И.В. Кастыро, В.И. Попадюк, И.Б. Ганьшин
- 98–105 Ранняя реабилитация пациентов после радикального хирургического или комбинированного лечения опухолей орофарингеальной зоны: междисциплинарный подход – М.Ш. Магомед-Эминов, Д.В. Уклонская, Ю.Ю. Горчак, Д.Н. Решетов, А.Н. Уклонский, М.С. Федина, Ю.М. Зборовская, Е.В. Косова
- 106–112 Центральные механизмы регуляции стрессового ответа при риносептопластике с хирургической коррекцией клапанов носа – А.В. Тимошенко, Нашван Альхатиб, П.Н. Минасян, В.Н. Котов, П.В. Михальская, И.В. Кастыро, В.И. Попадюк, И.Б. Ганьшин
- 113–122 Опыт применения отечественного зондового питания у пациентов с плоскоклеточным раком головы и шеи – Н.А. Дайхес, В.В. Виноградов, С.С. Решульский, Е.Б. Федорова, Т.Л. Пилат, М.Л. Исаева, Ю.Г. Кузнецова, Р.Р. Хабибев, К.В. Мищенко, С.М. Кочиева
- 123–127 Обезболивание после риносептопластики различного объема – Нашван Альхатиб, П.Н. Минасян, П.В. Михальская, И.В. Кастыро, А.В. Тимошенко, В.И. Попадюк, И.Б. Ганьшин

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

- 128–136 Сопроводительная стоматологическая терапия онкологического пациента: тактика подготовки, ведения и реабилитации – А.М. Аванесов, В.А. Титова, Е.Н. Гвоздикова, Е.К. Симиониди
- 137–143 Синдром «молчащего синуса» лобной и верхнечелюстной пазух у ребенка 7 лет – У.С. Малявина, Ю.Ю. Русецкий, Е.Н. Латышева, А.Е. Пашкова, М.И. Еронова

- 144–148 Клиническое наблюдение и комплексное лечение пациентки с дистальным прикусом, патологией ЛОР-органов и синдромом обструктивного апноэ сна – Т.А. Лазарчик, Т.Г. Пелищенко, С.Г. Газалиев, А.А. Митюшин
- 149–158 Эффективность использования магнитно-резонансной трактографии и интраоперационного нейрофизиологического мониторинга при хирургическом лечении глиом среднего мозга у детей – Ш.Р. Файзуллаев, Ш.У. Кадыров, Е.А Хухлаева, А.А. Огурцова, Р.М. Афандиев

ОБЗОРЫ ЛИТЕРАТУРЫ

- 159–166 Распространенность глаукомы и перспективные тенденции в хирургическом лечении – Д.А. Теуважукова, Л.Л. Арутюнян, Т.Г. Тлупова
- 167–178 Интеграция подходов к изучению микробиоты при хроническом риносинусите: путь к этиологической терапии – С.А. Карпищенко, В.В. Тец, К.М. Кардава, Д.Л. Панкратов, А.П. Никитина, О.М. Колесникова, О.А. Станчева, Л.Л. Ядыкова, Д.Р. Хуснутдинова, В.Н. Зайчикова
- 179–186 Персонализированная мультидисциплинарная стратегия восстановления дыхательной функции гортани при опухолевых стенозах – А.Ю. Овчинников, Д.Н. Решетов, А.А. Ткаченко, Е.В. Григорьева

ХРОНИКА НАУЧНОЙ ЖИЗНИ

- 187–194 Лучевая терапия и ее задачи в рамках Первого международного междисциплинарного конгресса по ядерной медицине и онкологии «Университетские клиники» ФГБУ «Российский научный центр рентгенорадиологии» Минздрава России – В.А. Титова

ЮБИЛЕЙНАЯ ДАТА

- 195–200 Николай Иванович Пирогов (1810–1881) – основоположник хирургии щитовидной железы в России. К 215-летию юбилею российского гения – И.В. Решетов, К.В. Вабалайте, А.Ф. Романчишен

ЮБИЛЕЙ

- 201 К юбилею д.м.н., профессора, академика РАН, Ивана Ивановича Дедова
- 203 К юбилею академика РАН, профессора, д.м.н. Затевахина Игоря Ивановича

内容

原创研究文章

- 12–19 口腔癌与喉癌患者 Epstein–Barr 病毒感染的血清学谱 —
M.A. Engibaryan, T.A. Zykova, I.V. Pustovaya, E.A. Solovova, N.A. Chertova
- 20–29 腭 牙槽复合体黏膜组织血流的功能特征 — M.V. Chubarnova, A.B. Davydov, O.B. Davydova,
D.A. Moiseev, B.A. Davydov, D.V. Chervonny, S.Y. Kabanov, V.D. Konovalova
- 30–37 慢性喉炎在合并喉部病变患者中的病程鉴别特征 — D.A. Shakurova, Kh.A. Alimetov
- 38–47 俄罗斯族白癜风患者队列中差异表达基因分析 — V.V. Petunina, B.V. Shilov
- 48–60 局部晚期口腔鳞状细胞癌患者生存期原始数据的数学处理 —
D.V. Sikorsky, A.P. Bavrina, O.M. Shadrova, N.V. Kanishcheva, S.O. Podvyaznikov
- 61–68 咽喉青绿血管造影与染色显影在预防术后甲状旁腺功能减退中的比较 —
A.D. Somova, K.V. Vabalayte, A.F. Romanchishen
- 69–78 眼睑及周围面部区域术后缺损修复经验 — I.V. Reshetov, E.R. Muldashev, R.R. Bakiev
- 79–84 脑膜瘤患者中含激素的联合治疗（雌激素 孕激素复方制剂）的影响 —
M.Y. Kurnukhina, V.Y. Cherebillo, E.V. Mironova, V.A. Grachev, G.V. Gavrilov
- 85–90 儿童胆脂瘤的经外耳道内镜治疗 —
A.M. Magomedova, G.A. Polev, I.V. Zybkin, A.I. Asmanov, M.Y. Razakov
- 91–97 生物对象脂肪移植远期阶段血液毛细血管直径 —
M.V. Khlystalov, I.V. Kastyro, V.I. Popadyuk, I.B. Ganshin
- 98–105 口咽部肿瘤根治性手术或综合治疗后患者的早期康复：跨学科方法 —
M.Sh. Magomed–Eminov, D.V. Uklonskaya, Yu.Yu. Gorchak, D.N. Reshetov,
A.N. Uklonskiy, M.S. Fedina, Yu.M. Zborovskaya, E.V. Kosova
- 106–112 鼻整形 鼻中隔成形术（合并鼻阀外科矫正）中应激反应调控的中枢机制 —
A.V. Timoshenko, Nashwan Alkhatib, P.N. Minasyan, V.N. Kotov,
P.V. Mikhalskaia, I.V. Kastyro, V.I. Popadyuk, I.B. Ganshin
- 113–122 头颈部鳞状细胞癌患者使用国产管饲营养的经验 —
N.A. Daykhes, V.V. Vinogradov S.S. Reshulsky, E.B. Fedorova, T.L. Pilat,
M.L. Isaeva, Yu.G. Kuznetsova, R.R. Khabiev, K.V. Mishchenko, S.M. Kochieva
- 123–127 鼻整形 鼻中隔成形术不同手术范围后的镇痛 —
Nashvan Alkhatib, P.N. Minasyan, P.V. Mikhalskaia, I.V. Kastyro, A.V. Timoshenko,
V.I. Popadyuk, I.B. Ganshin

从实践中观察

- 128–136 癌症患者的支持性口腔治疗：准备、治疗与康复阶段的管理策略 —
A.M. Avanesov, V.A. Titova, E.N. Gvozdikova, Y.K. Simionidi
- 137–143 额窦与上颌窦静默窦综合征：1 例 7 岁儿童病例 —
U.S. Malyavina, Yu.Yu. Rusetsky, E.N. Latysheva, A.E. Pashkova, M.I. Eronova
- 144–148 临床观察：一例远中错颌、耳鼻喉病理及阻塞性睡眠呼吸暂停综合征患者的综合治疗 —
T.A. Lazarchik, T.G. Pelishenko, S.G. Gazaliev, A.A. Mityushin
- 149–158 磁共振纤维束成像（MR 纤维束追踪）与术中神经生理监测在儿童中 脑胶质瘤外科治疗中的有效性 —
Sh.R. Fayzullaev, Sh. U. Kadyrov, E.A. Khuhlaeva, A.A. Ogurtsova, R.M. Afandiev

文献综述

- 159–166 青光眼患病率及手术治疗的前景趋势 — D.A. Teuvazhukova, L.L. Arutyunyan, T.G. Tlupova
- 167–178 慢性鼻-鼻窦炎微生物群研究方法的整合：迈向病因学治疗之路 —
S.A. Karpishchenko, V.V. Tetz, K.M. Kardava, D.L. Pankratov, A.P. Nikitina,
O.M. Kolesnikova, O.A. Stancheva, L.L. Yadykova, D.R. Khusnutdinova, V.N. Zaichikova
- 179–186 个体化多学科策略：肿瘤性狭窄中喉部呼吸功能的重建 —
A.Yu. Ovchinnikov, D.N. Reshetov, A.A. Tkachenko, E.V. Grigorieva

科学生活编年史

- 187–194 放射治疗及其目标——在俄罗斯联邦卫生部俄罗斯伦琴放射学科学中心（RSCRR）（俄罗斯伦琴放射学科学中心）“大学临床”首届国际跨学科核医学与肿瘤学大会框架内 — V.A. Titova

周年纪念日期

- 195–200 尼古拉·伊万诺维奇·皮罗戈夫（1810–1881）：俄罗斯甲状腺外科的奠基者——纪念这位俄罗斯天才诞辰 215 周年 — I.V. Reshetov, K.V. Vabalayte, A.F. Romanchishen

周年纪念

- 201 为了庆祝医学博士，教授，俄罗斯科学院院士 Ivan Ivanovich Dedov 的周年纪念日。
- 203 在俄罗斯科学院院士，教授，医学博士 Igor Ivanovich Zatevakhin 的周年纪念日。

© Team of authors, 2026 / © Коллектив авторов, 2026

3.1.6. Oncology, radiation therapy, 3.1.3. Otorhinolaryngology, 3.1.2. Maxillofacial surgery, 3.1.7. Dentistry /

3.1.6. Онкология, лучевая терапия, 3.1.3. Оториноларингология, 3.1.2. Челюстно-лицевая хирургия, 3.1.7. Стоматология

Serological Profile of Epstein-Barr Virus Infection in Patients with Oral and Laryngeal Cancer

M.A. Engibaryan, T.A. Zykova, I.V. Pustovaya, E.A. Solovova, N.A. Chertova

National Medical Research Center for Oncology of the Ministry of Health of the Russian Federation, Rostov-on-Don, Russia

Contacts: Zykova Tatyana Alekseevna – e-mail: tatiana2904@yandex.ru

Серологический профиль инфицирования вирусом Эпштейна-Барр у больных раком гортани и полости рта

М.А. Енгибарян, Т.А. Зыкова, И.В. Пустовая, Е.А. Соловова, Н.А. Чертова

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии» Минздрава РФ, Ростов-на-Дону, Россия

Контакты: Зыкова Татьяна Алексеевна – e-mail: tatiana2904@yandex.ru

口腔癌与喉癌患者 Epstein-Barr 病毒感染的血清学谱

M.A. Engibaryan, T.A. Zykova, I.V. Pustovaya, E.A. Solovova, N.A. Chertova

俄罗斯联邦卫生部国家肿瘤学医学研究中心, 俄罗斯, 罗斯托夫-顿河

联系人: Zykova Tatyana Alekseevna – 电子邮箱: tatiana2904@yandex.ru

Objective. The purpose of this study was to determine the serological profile of Epstein-Barr virus infection in patients with oral cavity (OCC) and laryngeal (LC) cancer.

Material and methods: A total of 48 patients in the study group were examined, with a mean age of 60.3 ± 2.3 years; all were male; 24 patients had OCC (Ia), and 24 patients had LC (Ib). The control groups included 44 patients with hematologic oncology, 59.5 ± 0.9 years old (Group II), and 30 patients without oncological pathology, 30.7 ± 4.7 years old (Group III). All controls underwent IgA/IgM/IgG testing to VCA, IgG to EA, and EBNA using ELISA. The positivity rate (PR) was calculated to assess the intensity of the immune response.

Results. Antibodies of classes A, M and/or G to various EBV proteins were present in 100.0% of patients with LC/OCC; 97.7% of patients with hematologic oncology, and 86.7% ($p=0.019$) of controls without oncological pathology. IgA VCA in the main group were 2.7 times more common than in group II (50.0% vs 18.2%; $p=0.0013$) and 2.5 times more common than in group III (50.0% vs 20.0%; $p=0.0071$). IgG EA were present 2.1 times more often in patients of the main group compared to group II (58.3% vs 27.3%; $p=0.025$) and 2.9 times more often compared to group III (58.3% vs 20.0%; $p=0.0008$), and a complex of serological markers of active infection in various combinations in patients with LC/OCC was 1.7 times more often than in other study groups (66.7% vs 38.6%; $p=0.0013$ and 66.7% vs 40.0%; $p=0.0071$). The most common antibody profile in the main group was IgA VCA+IgG VCA+IgG EA+IgG EBNA (33.3%), characteristic of the reactivation stage of EBV infection. In hematological oncology patients, this profile was 7.4 times less common (4.5%; $p=0.0004$), and was not observed at all in patients without cancer ($p=0.0001$). The IgG VCA+IgG EBNA profile, characteristic of the latent stage of EBV, was, in contrast, less common than in both control groups (54.5%; $p=0.033$) in hematological oncology patients and 46.6% in patients without cancer).

Conclusion. Studying not just one antibody class, but a serological profile that includes a combination of antibodies to a wide range of viral proteins, is a promising approach for the formation of risk groups for the development of EBV-associated tumors.

Keywords: laryngeal cancer, oral cavity cancer, serological profile, Epstein-Barr virus, antibodies, seroprevalence

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Funding. The study was performed without external funding.

For citation: Engibaryan M.A., Zykova T.A., Pustovaya I.V., Solovova E.A., Chertova N.A. Serological Profile of Epstein-Barr Virus Infection in Patients with Oral and Laryngeal Cancer. *Head and Neck. Russian Journal.* 2026;14(1):12–19

Doi: 10.25792/HN.2026.14.1.12-19

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

Цель: изучить серологический профиль инфицирования вирусом Эпштейна–Барр у больных раком органов полости рта (РОПР) и гортани (РГ).

Материал и методы: Обследованы 48 мужчин основной группы, средний возраст $60,3 \pm 2,3$ года, 24 – РГ (Ia), у 24 – РОПР (Ib). Контрольные группы – 44 онкогематологических больных $59,5 \pm 0,9$ года (II) и 30 человек без онкологической патологии $30,7 \pm 4,7$ года (III). Всем определяли IgA/IgM/IgG к viral capsid antigen (VCA), IgG к early antigen (EA) и Epstein-Barr Virus Nuclear Antigen (EBNA) методом иммуноферментного анализа. Для оценки интенсивности иммунного ответа рассчитывали коэффициент позитивности.

Результаты: Антитела (АТ) классов А, М и/или G к различным белкам ВЭБ имели 100,0% больных РГ/РОПР, 97,7% онкогематологических больных и 86,7% ($p=0,019$) пациентов без онкологической патологии. IgA VCA в основной группе были в 2,7 раза чаще, чем в группе II (50,0% vs 18,2%; $p=0,0013$) и 2,5 раза чаще, чем в группе III (50,0% vs 20,0%; $p=0,0071$). IgG EA в 2,1 раза чаще присутствовали у больных основной группы по сравнению со II (58,3% vs 27,3%; $p=0,025$) и в 2,9 раза чаще по сравнению с III (58,3% vs 20,0%; $p=0,0008$) группой, а комплекс серологических маркеров активной инфекции в различных сочетаниях у больных РГ/РОПР – в 1,7 раза чаще, чем в других исследуемых группах (66,7% vs 38,6%; $p=0,0013$ и 66,7% vs 40,0%; $p=0,0071$). Чаще других в основной группе встречался профиль АТ IgA VCA+IgG VCA+IgG EA+IgG EBNA (33,3%), характерный для стадии реактивации ВЭБ-инфекции. У онкогематологических больных этот профиль встречался в 7,4 раза реже (4,5%; $p=0,0004$), а больных без онкологической патологии не встречался вовсе ($p=0,0001$). Профиль IgG VCA+IgG EBNA, характерный для латентной стадии ВЭБ, напротив, встречался реже, чем в обеих контрольных группах (54,5%; $p=0,033$) у онкогематологических больных и 46,6% у больных без онкологической патологии).

Заключение: Исследование не одного класса АТ, а серологического профиля, включающего сочетание АТ к широкому спектру вирусных белков, является перспективным направлением для формирования групп риска развития ВЭБ-ассоциированных опухолей.

Ключевые слова: рак гортани, рак полости рта, серологический профиль, вирус Эпштейна–Барр, антитела, серопревалентность

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Работа выполнена без спонсорской поддержки.

Для цитирования: Енгибарян М.А., Зыкова Т.А., Пустовая И.В., Соловова Е.А., Чертова Н.А. Серологический профиль инфицирования вирусом Эпштейна–Барр у больных раком гортани и полости рта. *Head and neck. Голова и шея. Российский журнал.* 2026;14(1):12–19

Doi: 10.25792/HN.2026.14.1.12-19

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

目的：本研究旨在确定口腔（OCC）和喉（LC）癌患者 Epstein–Barr 病毒感染的血清学谱。

材料与方法：共检查研究组 48 例患者，平均年龄 60.3 ± 2.3 岁；均为男性；其中 24 例为 OCC (Ia)，24 例为 LC (Ib)。对照组包括 44 例血液系统肿瘤患者， 59.5 ± 0.9 岁 (II 组)，以及 30 例无肿瘤学病理患者， 30.7 ± 4.7 岁 (III 组)。所有对照者均采用 ELISA 检测针对 VCA 的 IgA/IgM/IgG、针对 EA 的 IgG 以及 EBNA。计算阳性率 (PR) 以评估免疫应答强度。

结果：LC/OCC 患者中 100.0% 存在针对不同 EBV 蛋白的 A、M 和/或 G 类抗体；血液系统肿瘤患者为 97.7%；无肿瘤学病理对照者为 86.7% ($p=0.019$)。主组 IgA VCA 的发生率为 II 组的 2.7 倍 (50.0% vs 18.2%； $p=0.0013$)，为 III 组的 2.5 倍 (50.0% vs 20.0%； $p=0.0071$)。主组 IgG EA 的出现频率较 II 组高 2.1 倍 (58.3% vs 27.3%； $p=0.025$)，较 III 组高 2.9 倍 (58.3% vs 20.0%； $p=0.0008$)；并且，LC/OCC 患者以不同组合出现的活动性感染血清学标志物复合体较其他研究组高 1.7 倍 (66.7% vs 38.6%； $p=0.0013$)；以及 66.7% vs 40.0%； $p=0.0071$)。主组最常见的抗体谱为 IgA VCA+IgG VCA+IgG EA+IgG EBNA (33.3%)，其特征为 EBV 感染再激活阶段。在血液系统肿瘤患者中，该谱少见 7.4 倍 (4.5%； $p=0.0004$)，在无肿瘤患者中完全未观察到 ($p=0.0001$)。相反，IgG VCA+IgG EBNA 谱 (EBV 潜伏阶段特征) 更少见：与两对照组相比，血液系统肿瘤患者为 54.5% ($p=0.033$)，无癌患者为 46.6%。

结论：研究不仅限于单一抗体类别，而是包含针对广泛病毒蛋白的抗体组合的血清学谱，是形成 EBV 相关肿瘤发生风险组的一种有前景的方法。

关键词：喉癌，口腔癌，血清学谱，Epstein–Barr 病毒，抗体，血清流行率

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: Engibaryan M.A., Zykova T.A., Pustovaya I.V., Solovova E.A., Chertova N.A. Serological Profile of Epstein-Barr Virus Infection in Patients with Oral and Laryngeal Cancer. *Head and Neck. Russian Journal.* 2026;14(1):12–19

Doi: 10.25792/HN.2026.14.1.12-19

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

Вирус Эпштейна–Барр (ВЭБ) представляет собой вирус герпеса человека, связанный с различными видами рака. Обладая уникальными биологическими свойствами, ВЭБ способен бессимптомно инфицировать более 90% населения планеты, выступая при этом этиологическим агентом ряда доброкачественных и злокачественных заболеваний [1–3]. Причастность к возникновению одних убедительно доказана (назофарингеальная карцинома – НФК, эндемическая лимфома Беркитта, лимфома Ходжкина), других – в частности рака гортани (РГ) и рака органов полости рта (РОПР), по-прежнему, является предметом дискуссий [4–11]. Интерес исследователей к поиску взаимосвязи ВЭБ с опухолями головы и шеи абсолютно обоснован: органы ротовой полости становятся входными воротами инфекции. У инфицированных лиц ВЭБ часто обнаруживается в полости рта и глоточной лимфоидной ткани, при этом В-лимфоциты являются первичным резервуаром вируса, что в результате приводит к стойкой латентной инфекции в В-лимфоцитах и продуктивной инфекции в эпителии слизистой оболочки полости рта [12]. Было показано более неблагоприятное течение ВЭБ-позитивного рака полости рта, что может свидетельствовать о вовлеченности вируса в патологический процесс [13, 14]. Тем не менее мнения исследователей о причастности ВЭБ к данной патологии разнятся.

РГ, как правило, ассоциируют с вирусом папилломы человека (ВПЧ). В то же время, по собственным неопубликованным данным, при обследовании биоптатов ткани опухоли у больных РГ/раком гортаноглотки ДНК ВПЧ была обнаружена только у 8%, а ДНК ВЭБ – у 56%, причем у 16% с высокой вирусной нагрузкой. В другом нашем исследовании частота инфицирования ВПЧ опухолевой ткани при плоскоклеточном РГ составила только 7,7%, а ВЭБ – 73,1%. ВЭБ-инфицирование заметно снижало частоту стабилизации и регрессии опухоли [15].

Серологические тесты на антитела (АТ), специфичные для антигенов ВЭБ, можно использовать не только для определения статуса инфицирования и дифференциальной диагностики с другими патогенами. Диагностическая ценность серологического тестирования была убедительно доказана и широко используется для скрининга НФК [2, 16–18].

В крови пациентов с НФК были обнаружены высокие уровни АТ к ВЭБ, в частности АТ IgA VCA (viral capsid antigen), early antigen (EA) и Epstein-Barr Virus Nuclear Antigen (EBNA1). Диагностическая ценность серологического тестирования, особенно комбинации IgA VCA и IgA EBNA1, была убедительно доказана и широко используется для скрининга НФК [2, 16–19].

В то же время данные об особенностях ВЭБ-специфического гуморального ответа у пациентов с опухолями иных локализаций области головы и шеи немногочисленны.

Цель настоящего исследования – изучить серологический профиль инфицирования ВЭБ у больных РОПР и РГ.

Материал и методы

В исследование были включены 48 больных, проходивших лечение на базе отделения опухолей головы и шеи ФГБУ «НМИЦ онкологии» Минздрава РФ (группа I – основная). Группа I была сформирована методом случайной выборки. Средний возраст больных составлял 60,3±2,3 года, все – мужчины. У 24 больных был подтвержден РГ (группа Ia), еще у 24 (группа Ib) – РОПР, в т.ч. рак слизистой оболочки дна полости рта – 12, рак слизистой оболочки верхней челюсти 4, рак твердого неба – 4, рак языка – 4. По гистологической структуре 44 (91,7%) опухолей относились к плоскоклеточному раку с ороговением, 4 (8,3%) – аденокарциному раку. Стадия I выявлена у 4 (8,3%) пациентов, II – 0, III – у 28 (58,4%), IV – у 16 (33,3%) больных. Из числа плоскоклеточных раков высокодифференцированными были 4 (9,1%), умеренно дифференцированными – 28 (63,6%), низкодифференцированными – 12 (27,3%). Метастазы в лимфоузлы выявлены у 16 (33,3%) больных.

В качестве контроля были взяты 44 больных злокачественными новообразованиями (ЗНО) лимфоидной и кровяной ткани, в т.ч. лимфомой Ходжкина – 23, неходжкинскими лимфомами – 15, множественной миеломой – 6, проходивших первичное обследование в тот же период времени, средний возраст 59,5±0,9 года (группа II – контрольная) и 30 человек без онкологической патологии, но с наличием на момент обследования длительной лихорадки, увеличенными лимфоузлами, симптомами интоксикации, средний возраст 30,7±4,7 года (группа III – контрольная). У всех больных основной и контрольных групп в сыворотке крови определяли АТ (IgA/IgM/IgG) к вирусному капсидному белку (VCA), IgG к раннему (EA) и ядерному (EBNA) антигенам ВЭБ методом твердофазного иммуноферментного анализа (ИФА) с использованием тест-систем (ЗАО «Вектор-Бест», Новосибирск) и Euroimmun (Германия). Для стандартизации результатов ИФА и проведения сравнительной оценки интенсивности специфического иммунного ответа рассчитывали коэффициент позитивности (КП) – отношение оптической плотности образца к критическому значению, заданному производителем реагентов. Уровень КП расценивали как низкий, если его значение находилось в пределах 1,1–5,0, как средний – в пределах 5,1–14,9, как высокий – ≥15,0 для IgG VCA и IgG EBNA, 1,1–2,0, 2,1–3,9 и ≥5,0 – для IgA VCA и IgM VCA, 1,1–2,0, 2,1–6,9 и ≥7,0 – для IgG EA.

В работе соблюдались этические принципы, предьявляемые Хельсинкской декларацией Всемирной медицинской ассоциации (World Medical Association Declaration of Helsinki, 1964, ред. 2013). Исследование одобрено Комитетом по этике при ФГБУ Ростовский научно-исследовательский онкологический институт Минздрава РФ (выписка из протокола заседания №30/1 от 18.12.2015). Информированное согласие получено от всех участников исследования.

Статистическую обработку данных проводили в соответствии с общепринятыми методами с использованием пакета приклад-

ных программ Microsoft Office Excel и программного пакета Statistica 13.0. Для сравнения качественных показателей (частот) применяли точный критерий Фишера. Статистически значимыми считали различия при $p < 0,05$.

Результаты

АТ А, М и/или G к различным белкам ВЭБ имели 100,0% больных РГ/РОПР, 97,7% онкогематологических больных и 86,7% ($p_1=0,019$) пациентов без онкологической патологии (табл. 1). То есть абсолютное большинство больных основной и обеих контрольных групп ранее были инфицированы ВЭБ. В группе больных РГ/РОПР статистически значимо чаще определялись серологические маркеры активной инфекции. Так, сывороточные IgA к вирусному капсидному антигену в основной группе мы обнаружили в 2,7 раза чаще, чем у онкогематологических больных (50,0% vs 18,2%; $p_1=0,0013$) и 2,5 раза чаще, чем у лиц без онкологической патологии (50,0% vs 20,0%; $p_1=0,0071$). IgG к раннему антигену ВЭБ в 2,1 раза чаще присутствовали у больных основной группы по сравнению с онкогематологическими больными (58,3% vs 27,3%; $p_1=0,025$) и в 2,9 раза чаще по сравнению с лицами без онкологической патологии (58,3% vs 20,0%; $p_1=0,0008$), а комплекс серологических маркеров активной инфекции в различных сочетаниях у больных РГ/РОПР в 1,7 раза чаще, чем в других исследуемых группах (66,7% vs 38,6%; $p_1=0,0013$ и 66,7% vs 40,0%; $p_1=0,0071$). И только IgM к капсидному антигену ВЭБ чаще была определена у онкогематологических больных (15,9%).

Комплекс серологических маркеров активной ВЭБИ в группах больных групп Ia и Ib был обнаружен одинаково часто:

у 16 (66,7%) из 24 больных в каждой группе. Что касается IgG к капсидному и ядерному антигенам вируса, то они присутствовали у 100,0% больных основной группы, реже были выявлены у онкогематологических больных (IgG VCA у 97,7%, IgG EBNA у 84,1%; $p_1=0,0044$), еще реже у лиц без онкологической патологии (IgG VCA у 80,0%; $p_1=0,0023$, IgG EBNA у 66,7%; $p_1 < 0,00001$, табл. 1). Частота обнаружения различных классов АТ к антигенам ВЭБ между группами онкогематологических больных и без онкологической патологии статистически значимо не отличалась, за исключением IgG к капсидному антигену. Только у одного больного из числа больных III группы были обнаружены IgA к капсидному антигену ВЭБ при отсутствии всех других классов АТ.

При оценке интенсивности иммунного ответа мы установили, что для IgA VCA во всех группах был более характерен низкий уровень АТ. То же можно сказать и в отношении IgG EA во II и III контрольных группах, а вот в основной группе этот класс АТ одинаково часто был представлен низким и средним уровнями. Напротив, высокий уровень IgG к капсидному антигену ВЭБ присутствовал у абсолютного большинства больных основной групп (91,7%) и значительного числа больных обеих контрольных групп (77,3%; $p_1=0,0001$ и 53,3%; $p_2=0,0286$, табл. 2). Низкий уровень IgG VCA и отсутствие АТ в основной группе не наблюдали. Похожую закономерность мы наблюдали и в отношении IgG к ядерному антигену ВЭБ: во всех исследуемых группах наиболее представленными были АТ с высоким уровнем КП. В то же время, если соотношение процента пациентов с высоким и средним уровнем IgG VCA составляло 11,0 в I, 4,9 – во II и 2,0 – в III группах, то такой же показатель для IgG EBNA был

Таблица 1. Серологические маркеры ВЭБ-инфекции
Table 1. Serological markers of EBV infection

Параметры/Parameters	Группа I/Group I (n=48)			Группа II/Group II (n=44)			Группа III/Group III (n=30)		
	«+»	%	КП/PR (M±m)	«+»	%	КП/PR (M±m)	«+»	%	КП/PR (M±m)
Серопревалентность/Seroprevalence	48	100,0	-	43	97,7	-	26	86,7 $p_1=0,019$ $F^1=0,086$	-
Комплекс серологических маркеров активной инфекции (IgA VCA/IgM VCA/IgG EA) в разных сочетаниях/A complex of serological markers of active infection (IgA VCA/IgM VCA/IgG EA) in different combinations	32	66,7	-	17	38,6 $p^1=0,0063$ $F^1=0,0787$	-	12	40,0 $p^1=0,0189$ $F^1=0,068$	-
IgA VCA	24	50,0	1,6±0,4	8	18,2 $p^1=0,0013$ $F^1=0,111$	1,9±0,4	6	20,0 $p^1=0,0071$ $F^1=0,090$	2,3±1,2
IgM VCA	0	0,0	-	7	15,9 $p^1=0,0044$ $F^1=0,089$	2,2±0,7	2	6,7	13,0±0,2
IgG VCA	48	100,0	16,6±0,7	43	97,7	16,4±0,6	24	80,0 $p^1=0,0023$ $F^1=0,135$ $p^2=0,0156$ $F^2=0,088$	15,8±1,2
IgG EA	28	58,3	3,1±0,8	12	27,3 $p^1=0,0025$ $F^1=0,097$	5,6±1,4	6	20,0 $p^1=0,0008$ $F^1=0,141$	5,2±3,9
IgG EBNA	48	100,0	14,6±1,0	37	84,1 $p^1=0,0044$ $F^1=0,089$	13,6±0,9	20	66,7 $p^1 < 0,00001$ $F^1=0,235$	11,7±2,0

Примечание. n – число обследованных больных, M – среднее арифметическое, m – стандартная ошибка среднего, «+» – положительный результат, 1 – статистически значимые отличия от I группы, 2 – статистически значимые отличия от II группы.

Notes. n – number of examined patients, M – arithmetic mean, m – standard error of the mean, «+» – positive result, PR – positivity rate, 1 – statistically significant differences from group I, 2 – statistically significant differences from group II.

значительно ниже: 1,8, 1,7 и 1,7 соответственно. Интенсивность иммунного ответа у больных групп Ia и Ib также не отличалась: КП составил $6,1 \pm 0,9$ при РГ и $6,1 \pm 0,7$ при РОПР.

Наибольшим разнообразием серологических профилей (12 вариантов) отличалась группа онкогематологических больных. У лиц без онкологической патологии мы установили 7, а больных РГ/РОПР только 4 варианта. Чаще других в основной группе встречался профиль АТ с сочетанием IgA VCA, IgG VCA, IgG EA, IgG EBNA (33,3%), характерный для стадии реактивации ВЭБ-инфекции. У онкогематологических больных этот профиль был выявлен в 7,4 раза реже ($4,5\%$; $p=0,0004$), а у больных без онкологической патологии не встречался вовсе ($p=0,0001$, табл. 3). Примечательно, что у больных РГ выявлено существенное преобладание (50,0%) данного профиля по сравнению с остальными, а вот среди РОПР явного преобладания определенного серологического профиля мы не наблюдали. Вторым наиболее часто встречающимся профилем АТ (33,3%) в основной группе было сочетание IgG к капсидному и ядерному антигенам ВЭБ (IgG VCA+IgG EBNA), характерное для латентной стадии ВЭБ-инфекции. Этот профиль, напротив, встречался реже, чем в обеих контрольных группах, где он был максимально представлен (54,5% у онкогематологических больных и 46,6% у пациентов без онкологической патологии). Помимо

указанного, для обеих контрольных групп вторым по частоте встречаемости был профиль с сочетанием IgG к капсидному, раннему и ядерному антигенам (IgG VCA+IgG EA+IgG EBNA, табл. 3).

Обсуждение

Полученные в настоящем исследовании результаты свидетельствуют о высокой инфицированности ВЭБ пациентов всех обследуемых групп. И если у лиц без онкологических заболеваний был установлен достаточно высокий уровень инфицированности, достигающий 86,7% и соответствующий популяционному [1, 20], то именно при РГ/РОПР она была тотальной (100,0%).

А.Е. Coghil и соавт. подчеркивают важность не только IgA, но и IgG к белкам ВЭБ для стратификации риска онкологического заболевания, т.к. IgA являются короткоживущими АТ, вырабатываемыми в ответ на недавнее воздействие патогена на поверхности слизистых оболочек, а IgG более распространенный вид АТ, отражающий долгосрочное воздействие патогена [2]. Поэтому в своем исследовании мы оценивали различные классы АТ к ВЭБ. Статистически значимо большая частота выявления как отдельных маркеров острой инфекции (IgA VCA 50% против 18,2 и 20%, IgG EA 58,3% против 27,3 и 20%), так и их комплекса

Таблица 2. Интенсивность иммунного ответа к ВЭБ-инфекции (по КП)
Table 2. Intensity of the immune response to EBV infection (by PR)

Тип АТ/ Antibodies type	Группа/Group	Уровень КП, n (%) / PR level, n (%)			
		Нет АТ/Lack of antibodies	Низкий/Low	Средний/Intermediate	Высокий/High
IgA VCA	Группа I/Group I (n=48)	24 (50,0)	16 (33,3)	8 (16,7)	0 (0,0)
	Группа II/Group II (n=44)	36 (81,8) $p^1=0,0013$ $F^1=0,111$	5 (11,4) $p^1=0,011$ $F^1=0,068$	3 (6,8)	0 (0,0)
	Группа III/Group III (n=30)	24 (80,0) $p^1=0,007$ $F^1=0,090$	4 (13,3) $p^1=0,008$ $F^1=0,077$	2 (6,7)	0 (0,0)
IgM VCA	Группа I/Group I (n=48)	48 (100,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
	Группа II/Group II (n=44)	37 (84,1) $p^1=0,044$ $F^1=0,089$	5 (11,4) $p^1=0,022$ $F^1=0,063$	1 (2,3)	1 (2,3)
	Группа III/Group III (n=30)	28 (93,3)	0 (0,0)	2 (6,7)	0 (0,0)
IgG VCA	Группа I/Group I (n=48)	0 (0,0)	0 (0,0)	4 (8,3)	44 (91,7)
	II группа/Group II, n=44	1 (2,3)	2 (4,5)	7 (15,9)	34 (77,3)
	Группа III/Group III (n=30)	6 (20,0) $p^1=0,0023$ $F^1=0,133$ $p^2=0,0156$ $F^2=0,088$	0 (0,0)	8 (26,7) $p^1=0,0328$ $F^1=0,061$	16 (53,3) $p^1=0,0001$ $F^1=0,195$ $p^2=0,0286$ $F^2=0,063$
IgG EA	Группа I/Group I (n=48)	16 (33,3)	16 (33,3)	16 (33,3)	0 (0,0)
	Группа II/Group II (n=44)	30 (68,2) $p^1=0,0008$ $F^1=0,121$	7 (15,9) $p^1=0,045$ $F^1=0,404$	2 (4,5) $p^1=0,0004$ $F^1=0,131$	5 (11,4) $p^1=0,022$ $F^1=0,063$
	Группа III/Group III (n=30)	24 (80,0) $p^1=0,0001$ $F^1=0,21$	4 (13,3)	0 (0,0)	1 (3,3)
IgG EBNA	Группа I/Group I (n=48)	0 (0,0)	4 (8,3)	16 (33,3)	28 (58,4)
	Группа II/Group II (n=44)	7 (15,9) $p^1=0,0044$ $F^1=0,089$	5 (11,4)	12 (27,3)	20 (45,4)
	Группа III/Group III (n=30)	10 (33,3) $p^1<0,0001$ $F^1=0,235$	4 (13,4)	6 (20,0)	10 (33,3) $p^1=0,027$ $F^1=0,059$

Примечание. n – число больных, p^1 – статистически значимые отличия от I группы, p^2 – статистически значимые отличия от II группы.

Notes. n – number of patients, p^1 – statistically significant differences from group I, p^2 – statistically significant differences from group II.

Таблица 3. Серологический профиль ВЭБИ
Table 3. Serological profile of EBV infection

Вариант профиля/Profile variant	Группа I/Group I (n=48)	Группа II/Group II (n=44)	Группа III/Group III (n=30)
IgA VCA+IgG VCA+IgG EBNA, n (%)	4 (8,3)	2 (4,5)	0 (0,0)
IgA VCA+IgG VCA+IgG EA+IgG EBNA, n (%)	16 (33,3)	2 (4,5) p ¹ =0,0004 F ¹ =0,131	0 (0,0) p ¹ =0,0001 F ¹ =0,161
IgA VCA+IgM VCA+IgG VCA+IgG EA, n (%)	0 (0,0)	1 (2,3)	2 (6,7)
IgA VCA+IgM VCA+IgG VCA+IgG EBNA, n (%)	0 (0,0)	1 (2,3)	0 (0,0)
IgA VCA+IgM VCA+IgG VCA+IgG EA+IgG EBNA, n (%)	0 (0,0)	2 (4,5)	0 (0,0)
IgM VCA+IgG VCA+IgG EBNA, n (%)	0 (0,0)	2 (4,5)	2 (6,7)
IgM VCA+IgG VCA+IgG EA, n (%)	0 (0,0)	1 (2,3)	0 (0,0)
IgG VCA+IgG EBNA, n (%)	16 (33,3)	24 (54,5) p ² =0,033 F ² =0,045	14 (46,6)
IgG VCA+IgG EA, n (%)	0 (0,0)	1 (2,3)	0 (0,0)
IgG VCA+IgG EA+IgG EBNA, n (%)	12 (25,0)	5 (11,4)	4 (13,3)
IgG VCA, n (%)	0 (0,0)	2 (4,5)	2 (6,7)
IgA VCA, n (%)	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (6,7)
Отсутствие AT/Lack of antibodies, n (%)	0 (0,0)	1 (2,3)	4 (13,3) p ¹ =0,0192 F ¹ =0,086

Примечание. n – число больных, p¹ – статистически значимые отличия от I группы, p² – статистически значимые отличия от II группы.
Notes. n – number of patients, p¹ – statistically significant differences from group I, p² – statistically significant differences from group II.

(66,7% против 38,6 и 40%) в основной группе по сравнению с обеими контрольными группами свидетельствует об активном и долговременном воздействии вируса на организм. В нашем исследовании IgA VCA у больных РГ/РОПР регистрировались чаще, чем в контрольных группах, но реже чем с НФК на эндемичных территориях [2, 16, 17].

У больных основной группы частота выявления IgG VCA и IgG EBNA была одинаковой и составила 100% в обеих группах. В обеих контрольных группах, напротив, был установлен более высокий уровень превалентности IgG VCA по сравнению с IgG EBNA, что соответствует закономерности, показанной Т.В. Соломай и соавт. при обследовании жителей Москвы с инфекционным мононуклеозом [21]. В том же исследовании частота выявления IgG EA, являющегося маркером реактивации ВЭБ, составила 17,8 (17,5–18,1) на 100 обследованных, что соответствует уровню распространенности данного маркера в группе III (20,0%) и значительно ниже его в основной (58,3%) и группе II (27,3%). Более того, высокие уровни интенсивности иммунного ответа, оцениваемого по КП, статистически значимо чаще регистрировались именно для IgG VCA и IgG EBNA при РГ/РОПР. Таким образом, комплексное выявление маркеров ВЭБ-инфекции может сделать оценку рисков онкологического заболевания более надежной и полноценной.

Использование разных сочетаний AT к ВЭБ (серологических профилей) позволяет разграничить отдельные клинические состояния, связанные с инфицированием этим вирусом. Наличие IgG VCA и IgM VCA при отсутствии IgG EBNA указывает на острую инфекцию, тогда как наличие IgG VCA и IgG EBNA при отсутствии IgM VCA типично для перенесенной инфекции. Эти профили охватывают подавляющее большинство ситуаций, встречающихся в повседневной клинической практике. Только при одном типе рака, ассоциированного с ВЭБ (НФК), выявляется характерный серологический профиль: высокие уровни IgA VCA и EA в результате ее развития на слизистой оболочке носоглотки [22].

В группе РГ/РОПР двумя наиболее часто встречающимися профилями были IgG VCA+IgG EBNA и IgA VCA+IgG VCA+IgG EA+IgG EBNA. И если первый профиль, характерный для латентной ВЭБ-инфекции, чаще был определен в контрольных группах, то второй, присущий стадии реактивации, напротив, чаще в основной. Оставшиеся два профиля AT, выявленные в основной группе, также свидетельствовали о стадии реактивации, но в одном случае отсутствовала выработка либо произошла утрата IgA VCA, в другом – IgG EA. То есть суммарно в группе больных РГ/РОПР преобладали профили AT, свойственные для состояния реактивации ВЭБ-инфекции. Более узкий спектр серологических профилей в основной группе, на наш взгляд, свидетельствует об однонаправленности гуморального ответа у больных данной категории. Нетипичные серологические профили, например, изолированный IgG VCA, встречающийся в случаях перенесенной инфекции с потерей или исчезновением IgG EBNA, или острой инфекции с отсроченным или ранним исчезновением VCA IgM, а также изолированный IgA VCA мы обнаружили только в контрольных группах.

Безусловно, наше исследование имеет ограничения. Так, при отборе пациентов методом случайной выборки в исследование попали только мужчины, что, с одной стороны, не позволило нам оценить гендерные различия, а с другой стороны, отражает истинное соотношение заболеваемости РГ/РОПР в зависимости от пола [23].

Заключение

Данное исследование показало явную вовлеченность ВЭБ в процесс онкогенеза при РГ/РОПР, пока трудно судить в каком качестве, вероятнее всего, в качестве кофактора. В ходе настоящей работы были выявлены существенные различия в частоте встречаемости, уровне отдельных классов AT и серологических профилях в основной и контрольных группах.

Исследование не одного класса АТ, а серологического профиля, включающего сочетание АТ к широкому спектру вирусных белков, является перспективным направлением для скрининга и формирования групп риска развития ВЭБ-ассоциированных опухолей.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Young L.S., Rickinson A.B. Epstein-Barr virus: 40 years on. *Nat. Rev. Cancer.* 2004;4(10):757–68. Doi: 10.1038/nrc1452.
- Coghill A.E., Pfeiffer R.M., Proietti C., et al. Identification of a novel, EBV-based antibody risk stratification signature for early detection of nasopharyngeal carcinoma in Taiwan. *Clin. Cancer Res.* 2018;24(6):1305–14. Doi: 10.1158/1078-0432.CCR-17-1929.
- Prabhu S.R., Wilson D.F. Evidence of Epstein-Barr virus association with head and neck cancers: a review. *J. Can. Dent. Assoc.* 2016;82;g2. [PMID: 27548665].
- Wilms T., Khan G., Coates P.J., et al. No evidence for the presence of Epstein-Barr virus in squamous cell carcinoma of the mobile tongue. *PLoS One.* 2017;12(9):e0184201. Doi: 10.1371/journal.pone.0184201.
- Pankam J., Laphanasupkul P., Kitkumthorn N., et al. Analysis of Epstein-Barr virus infection in oral potentially malignant disorders and oral cancer: a cross-sectional study. *J. Int. Soc. Prev. Community Dent.* 2023;13(3):221–8. Doi: 10.4103/jispcd.JISPCD_235_22.
- Liberalo C., Soloperto D., Marchioni A., et al. Updates on larynx cancer: risk factors and oncogenesis. *Int. J. Mol. Sci.* 2023;24(16):12913. Doi: 10.3390/ijms241612913.
- Ayee R., Ofori M.E.O., Wright E., Quaye O. Epstein Barr virus associated lymphomas and epithelia cancers in humans. *J. Cancer.* 2020;11(7):1737–50. Doi: 10.7150/jca.37282.
- Yang D., Shi Y., Tang Y., et al. Effect of HPV infection on the occurrence and development of laryngeal cancer: a review. *J. Cancer.* 2019;10(19):4455–62. Doi: 10.7150/jca.34016.
- Кирьянов С.А., Левина Т.А., Поляков А.П. и др. Выявление геномной ДНК вируса Эпштейна–Барр в тканях рака слизистой оболочки полости рта российских пациентов. *Вопросы вирусологии.* 2019;64(3):112–7. [Kiryanov S.A., Levina T.A., Polyakov A.P., et al. Detection of Epstein-Barr virus genome in oral cavity squamous cell carcinoma samples of Russian patients. *Vopr. Virusol. (Problems of Virology, Russian journal).* 2019;64(3):112–7 (In Russ.). Doi: 10.18821/0507-4088-2019-64-3-112-117.
- de Lima M.A.P., Teodoro I.P.P., Galiza L.E., et al. Association between Epstein-Barr virus and oral carcinoma: a systematic review with meta-analysis. *Crit. Rev. Oncog.* 2019;24(4):349–68. Doi: 10.1615/CritRevOncog.2019031897.
- Vorakulpipat P., Kitkumthorn N., Laphanasupkul P., et al. Distribution of Epstein-Barr virus in the oral cavity of Thais with various oral mucosal conditions. *Heliyon.* 2024;10(2):e24222. Doi: 10.1016/j.heliyon.2024.e24222.
- Guidry J.T., Birdwell C.E., Scott R.S. Epstein-Barr virus in the pathogenesis of oral cancers. *Oral Dis.* 2018;24(4):497–508. Doi: 10.1111/odi.12656.
- Нистратов Г.П., Светицкий П.В., Зыкова Т.А. и др. Влияние вирусов Эпштейна–Барр и папилломы человека на течение рака органов полости рта. *Современные проблемы науки и образования.* 2014;6:1145. [Nistratov G.P., Svetitskiy P.V., Zyкова T.A., et al. Influence of Epstein-Barr and human papilloma virus on the course of oral cancer. *Mod. Probl. Sci. Educat.* 2014;6:1145 (In Russ.).]
- Светицкий П.В., Златник Е.Ю., Зыкова Т.А. и др. Течение рака органов полости рта с учетом ассоциированности с вирусом Эпштейна–Барр, папилломы человека и уровня некоторых цитокинов. *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований.* 2014;11(1):120–2. [Svetitskiy P.V., Zlatnik E.Y., Zyкова T.A., et al. For cancer of the mouth with regard association with the Epstein-Barr virus, human papillomavirus and the levels of certain cytokines. *Mod. Probl. Sci. Educat.* 2014;11(1):120–2 (In Russ.).]
- Владимирова Л.Ю., Зыкова Т.А., Рядинская Л.А. и др. Влияние вирусной инфекции на эффективность противоопухолевой терапии при раке гортани. *Злокачественные опухоли.* 2018;8(3):49–56. [Vladimirova L.Yu., Zyкова T.A., Ryadinskaya L.A., et al. Impact of viral infection on effectiveness of antitumor treatment for laryngeal cancer. *Malign. Tumour.* 2018;8(3):49–5 (In Russ.). Doi: 10.18027/2224-5057-2018-8-3-49-56.
- Song C., Yang S. A meta-analysis on the EBV DNA and VCA-IgA in diagnosis of nasopharyngeal carcinoma. *Pak. J. Med. Sci.* 2013;29(3):885–90. Doi: 10.12669/pjms.293.2907.
- Chien Y.C., Chen J.Y., Liu M.Y., et al. Serologic markers of Epstein-Barr virus infection and nasopharyngeal carcinoma in Taiwanese men. *N. Engl. J. Med.* 2001;345(26):1877–82. Doi: 10.1056/NEJMoa0111610.
- Liu W., Chen G., Gong X., et al. The diagnostic value of EBV-DNA and EBV-related antibodies detection for nasopharyngeal carcinoma: a meta-analysis. *Cancer Cell. Int.* 2021;21(1):164. Doi: 10.1186/s12935-021-01862-7.
- Liang T., Chen H., Liu L., et al. Antibody profiling of pan-cancer viral proteome reveals biomarkers for nasopharyngeal carcinoma diagnosis and prognosis. *Mol. Cell. Proteomics.* 2024;23(3):100729. Doi: 10.1016/j.mcp.2024.100729.
- Соломай Т.В., Семенов Т.А., Блох А.И. Распространенность антител к вирусу Эпштейна–Барр в разных возрастных группах населения Европы и Азии: систематический обзор и мета-анализ. *Здравоохранение Российской Федерации.* 2021;65(3):276–86. [Solomay T.V., Semenenko T.A., Blokh A.I. Prevalence of Epstein-Barr virus antibodies in different age groups in Europe and Asia: a systematic review and meta-analysis. *Health care of the Russian Federation.* 2021;65(3):276–86 (In Russ.). Doi: 10.47470/0044-197X-2021-65-3-276-286.
- Соломай Т.В., Семенов Т.А., Тутельян А.В., Боброва М.В. Эпидемиологические особенности инфекции, вызванной вирусом Эпштейна–Барр. *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии.* 2021;98(6):685–96. [Solomay T.V., Semenenko T.A., Tutelyan A.V., Bobrova M.V. Epidemiological characteristics of Epstein-Barr virus infection. *J. Microbiol. Epidemiol. Immunobiol.* 2021;98:685–96 (In Russ.). Doi: 10.36233/0372-9311-139.
- De Paschale M., Clerici P. Serological diagnosis of Epstein-Barr virus infection: *Probl. Solution. World J. Virol.* 2012;1(1):31–43. Doi: 10.5501/wjv.v1.i1.31.
- Злокачественные новообразования в России в 2024 году (заболеваемость). Под ред. А.Д. Каприн и др. М., 2025, ил. 178 с. [Malignant neoplasms in Russia in 2024 (incidence). Edited by A.D. Kaprin, et al. M., 2025. Fig. 178 p. (In Russ.).]

Поступила 19.12.2024

Получены положительные рецензии 17.01.26

Принята в печать 24.01.26

Received 19.12.2024

Positive reviews received 17.01.26

Accepted 24.01.26

Вклад авторов. М.А. Енгибарян, Т.А. Зыкова – концепция и дизайн исследования, редактирование. И.В. Пустовая, Н.А. Чертова – сбор и обработка материала. Т.А. Зыкова, Е.А. Соловова – написание текста, Е.А. Соловова – статистическая обработка данных.

Contribution of the authors. M.A. Engibaryan, T.A. Zyкова – concept and design of the study, editing. I.V. Pustovaya, N.A. Chertova – collection and processing of material. T.A. Zyкова, E.A. Solovova – text writing, E.A. Solovova – statistical data processing.

Информация об авторах:

Енгибарян Марина Александровна — д.м.н., профессор, заведующая отделением опухолей головы и шеи, ФГБУ «НМИЦ онкологии» Минздрава РФ. Адрес: 344037 Ростов-на-Дону, 14-я линия, 63; e-mail: rmioi@list.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7293-2358>

Зыкова Татьяна Алексеевна — к.м.н., заведующая лабораторией вирусологии, ФГБУ «НМИЦ онкологии» Минздрава РФ. Адрес: 344037 Ростов-на-Дону, 14-я линия, 63; тел.: 8 (928) 185-42-77; e-mail: tatiana2904@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5345-4872>

Пустовая Ирина Викторовна — к.м.н., врач челюстно-лицевой хирург отделения опухолей головы и шеи, ФГБУ «НМИЦ онкологии» Минздрава РФ. Адрес: 344037 Ростов-на-Дону, 14-я линия, 63; e-mail: rmioi@list.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7884-7995>

Соловова Елена Андреевна — биолог лаборатории вирусологии, ФГБУ «НМИЦ онкологии» Минздрава РФ. Адрес: 344037 Ростов-на-Дону, 14-я линия, 63; e-mail: eash.2016@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4232-6733>

Чертова Наталия Анатольевна — к.м.н. врач-онколог отделения опухолей головы и шеи, ФГБУ «НМИЦ онкологии» Минздрава РФ. Адрес: 344037 Ростов-на-Дону, 14-я линия, 63; e-mail: rmioi@list.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-2811-9021>

Information about the authors:

Marina Aleksandrovna Engibaryan — Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Head and Neck Tumors, National Medical Research Centre for Oncology, Rostov-on-Don. Address: 344037 Rostov-on-Don, 14 liniya str., 63; e-mail: rmioi@list.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7293-2358>

Tatiana Alekseevna Zykova — Candidate of Medical Sciences, Head of the Virology Laboratory, National Medical Research Centre for Oncology, Rostov-on-Don. Address: 344037 Rostov-on-Don, 14 liniya str., 63; tel.: (928) 185-42-77; e-mail: tatiana2904@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5345-4872>

Irina Viktorovna Pustovaya — Candidate of Medical Sciences, Maxillofacial Surgeon of the Department of Head and Neck Tumors, National Medical Research Centre for Oncology, Rostov-on-Don. Address: 344037 Rostov-on-Don, 14 liniya str., 63; e-mail: rmioi@list.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7884-7995>

Elena Andreevna Solovova — Biologist at the Virology Laboratory, National Medical Research Centre for Oncology, Rostov-on-Don, Russian Federation. Address: 344037 Rostov-on-Don, 14 liniya str., 63; e-mail: eash.2016@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4232-6733>

Natalia Anatolyevna Chertova — Candidate of Medical Sciences, Oncologist of the Department of Head and Neck Tumors, National Medical Research Centre for Oncology, Rostov-on-Don, Russian Federation. Address: 344037 Rostov-on-Don, 14 liniya str., 63; e-mail: rmioi@list.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-2811-9021>

© Team of authors, 2026 / © Коллектив авторов, 2026

3.1.3. Otorhinolaryngology, 3.1.2. Maxillofacial surgery, 3.1.7. Dentistry, 3.3.3. Pathological physiology /

3.1.3. Оториноларингология, 3.1.2. Челюстно-лицевая хирургия, 3.1.7. Стоматология, 3.3.3. Патологическая физиология

Functional features of tissue blood flow in the mucosa of the palatoalveolar complex

M.V. Chubarnova¹, A.B. Davydov¹, O.B. Davydova¹, D.A. Moiseev²,
B.A. Davydov¹, D.V. Chervonny², S.Y. Kabanov², V.D. Konovalova²

¹Tver State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Tver, Russia

²Pirogov Russian National Research Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Pirogov University), Moscow, Russia

Contacts: Denis Alexandrovich Moiseev – e-mail: moiseeff.den@yandex.ru

Функциональные особенности тканевого кровотока слизистой оболочки небо-альвеолярного комплекса

М.В. Чубарнова¹, А.Б. Давыдов¹, О.Б. Давыдова¹, Д.А. Моисеев²,
Б.А. Давыдов¹, Д.В. Червонный², С.Ю. Кабанов², В.Д. Коновалова²

¹ФГБОУ ВО Тверской государственный медицинский университет Минздрава РФ, Тверь, Россия

²ФГАОУ ВО Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова Минздрава РФ (Пироговский университет), Москва, Россия

Контакты: Моисеев Денис Александрович – e-mail: moiseeff.den@yandex.ru

腭 牙槽复合体黏膜组织血流的功能特征

M.V. Chubarnova¹, A.B. Davydov¹, O.B. Davydova¹, D.A. Moiseev²,
B.A. Davydov¹, D.V. Chervonny², S.Y. Kabanov², V.D. Konovalova²

¹俄罗斯联邦卫生部特维尔国立医科大学, 特维尔, 俄罗斯

²俄罗斯联邦卫生部皮罗戈夫俄罗斯国立研究医科大学 (皮罗戈夫大学), 莫斯科, 俄罗斯

联系人: Denis Alexandrovich Moiseev – 电子邮箱: moiseeff.den@yandex.ru

The prevention of periodontal diseases is one of the most important issues in modern dentistry due to their widespread prevalence and multifactorial nature. The transition to personalized medicine in the Russian Federation implies the development of individualized preventive measures based on the characteristics of each patient, particularly the individual constitutional features of the maxillofacial region.

Aim. To study the functional state of the vascular system of the palato-alveolar complex mucosa in individuals with different configurations of the palatal vault using the method of high-frequency Doppler ultrasound (HFUS).

Material and methods. Using HFUS, the hemodynamics in the mucosa of the hard palate around teeth 1.7, 1.6, 1.5, 1.4, 1.3, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7 was assessed in 69 patients aged 21-25 years (first period of adulthood) with clinically healthy periodontium and without comorbidities. The subjects were divided into 3 groups according to their palatal vault type. A statistical analysis of the obtained data was carried out.

Results. Qualitative analysis of Doppler ultrasound scans showed variability in the pattern of the color spectrum of integral blood flow in patients with different types of palatal vault. A high variability of the Vas (28.73% variability) and Qas (29.16% variability) indicators was revealed, which corresponds to the variability of the morphometric parameters of the hard palate.

Conclusions. The data obtained demonstrate the high screening potential of the HFUS method for personalized diagnosis and prevention of dental diseases.

Key words: microcirculation, high-frequency Doppler ultrasound, palatoalveolar complex, periodontology

Conflict of interest. The authors have no conflicts of interest.

Funding. Absent.

For citation: Chubarnova M.V., Davydov A.B., Davydova O.B., Moiseev D.A., Davydov B.A., Chervonny D.V., Kabanov S.Y., Konovalova V.D. Functional features of tissue blood flow in the mucosa of the palatoalveolar complex. *Head and Neck. Russian Journal.* 2026;14(1):20–29

Doi: 10.25792/HN.2026.14.1.20-29

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

Вопросы профилактики заболеваний пародонта составляют одну из важнейших проблем современной стоматологии ввиду своей широкой распространенности и полиэтиологичности. Переход к персонализиро-

ванной медицине в России подразумевает формирование индивидуальных мер профилактики в соответствии с характеристиками конкретного пациента, в частности – с индивидуальными конституциональными особенностями строения челюстно-лицевой области.

Цель исследования – с помощью метода высокочастотной ультразвуковой доплерографии (ВУЗД) изучить функциональное состояние тканевого кровотока слизистой оболочки небо-альвеолярного комплекса у лиц с различной конфигурацией небного свода.

Материал и методы. Методом ВУЗД проведена оценка гемодинамики слизистой оболочки твердого неба в области зубов 1.7, 1.6, 1.5, 1.4, 1.3, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7 у 69 пациентов в возрасте 21–25 лет с клинически здоровым пародонтом и без сопутствующей патологии. Исследуемые были разделены на 3 группы по типу небного свода. Проведен статистический анализ полученных данных.

Результаты. Качественный анализ доплерограмм показал изменчивость картины окрашенного спектра интегрального кровотока у пациентов с различными типами небного свода. Выявлена высокая вариабельность показателей Vas (вариабельность 28,73%) и Qas (вариабельность 29,16%), что соответствует изменчивости морфометрических параметров твердого неба.

Заключение. Полученные данные свидетельствуют о высокой скрининговой возможности и потенциале метода ВУЗД для персонифицированной диагностики и профилактики стоматологических заболеваний.

Ключевые слова: микроциркуляция, высокочастотная ультразвуковая доплерография, небо-альвеолярный комплекс, пародонтология

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Отсутствует.

Для цитирования: Чубарнова М.В., Давыдов А.Б., Давыдова О.Б., Моисеев Д.А., Давыдов Б.А., Червонный Д.В., Кабанов С.Ю., Коновалова В.Д. Функциональные особенности тканевого кровотока слизистой оболочки небо-альвеолярного комплекса. *Head and neck. Голова и шея. Российский журнал.* 2026;14(1):20–29

Doi: 10.25792/HN.2026.14.1.20-29

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

目的：采用高频多普勒超声（HFUS）方法，研究不同腭穹隆构型个体的腭牙槽复合体黏膜血管系统的功能状态。

材料与方法：采用 HFUS 评估 69 例 21–25 岁（成年早期第一阶段）、牙周组织临床健康且无合并疾病患者在 1.7、1.6、1.5、1.4、1.3、2.3、2.4、2.5、2.6、2.7 牙周围硬腭黏膜的血流动力学。受试者根据腭穹隆类型分为 3 组。对获得的数据进行了统计学分析。

结果：对多普勒超声扫描的定性分析显示，不同腭穹隆类型患者的整体血流彩色频谱图样存在差异。发现 Vas 指标（变异性 28.73%）和 Qas 指标（变异性 29.16%）具有较高变异性，这与硬腭形态测量参数的变异性相一致。

结论：所获数据表明，HFUS 方法在牙科疾病个体化诊断与预防方面具有较高的筛查潜力。

关键词：微循环；高频多普勒超声；腭牙槽复合体；牙周病学

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：Chubarnova M.V., Davydov A.B., Davydova O.B., Moiseev D.A., Davydov B.A., Chervonny D.V., Kabanov S.Y., Konovalova V.D. Functional features of tissue blood flow in the mucosa of the palatoalveolar complex. *Head and Neck. Russian Journal.* 2026;14(1):20–29

Doi: 10.25792/HN.2026.14.1.20-29

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

Распространенность воспалительных заболеваний пародонта остается чрезвычайно высокой, достигая, по данным системного анализа, 98% среди взрослого населения [1]. Это обуславливает их статус как одной из наиболее значимых проблем

современной стоматологии ввиду мультифакториальной этиологии и сложного патогенеза [2]. В условиях перехода к персонализированной медицине формирование индивидуальных мер профилактики требует учета всего спектра особенностей конкретного пациента, включая конституциональное строение челюстно-лицевой области [3].

Ключевым звеном в патогенезе патологических процессов в пародонте являются нарушения микроциркуляции [4, 5]. Наряду со структурно-функциональными нарушениями микрососудов отмечаются изменения реологии крови и барьерной функции микрососудов, которые сопровождаются снижением скорости кровотока [6, 7]. Исходное состояние микрососудистого русла в значительной степени определяет риск возникновения и характер течения воспаления [8]. Одним из важных, но недостаточно изученных анатомических факторов, влияющих на региональный кровоток, является конфигурация небного свода [9–11]. В клинической практике традиционно выделяют 3 основных морфотипа: долихопалатинальный (узкий и высокий), мезопалатинальный (средний) и брахипалатинальный (широкий и пологий) [12–14].

Основным магистральным сосудом, кровоснабжающим ткани небо-альвеолярного комплекса, является большая небная артерия, топография которой напрямую зависит от формы твердого неба [15–18]. Это предполагает существование функциональных различий в тканевом кровотоке у лиц с разным типом неба, однако объективных данных, подтверждающих эту взаимосвязь, до сих пор было недостаточно.

С появлением высокочастотной ультразвуковой доплерографии (ВУЗД) открылись новые возможности для неинвазивного и высокоинформативного исследования кровотока в микроциркуляторном русле слизистых оболочек [19–21]. Данный метод позволяет количественно и качественно оценить параметры гемодинамики, что делает его идеальным инструментом для изучения вариабельности кровоснабжения в зависимости от анатомических особенностей [22, 23].

Цель исследования – определить функциональные особенности тканевого кровотока слизистой оболочки твердого неба лиц с различной конфигурацией небного свода.

Материал и методы

На базе Стоматологической поликлиники ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава РФ проведено исследование параметров тканевого кровотока слизистой оболочки твердого неба 69 человек в возрасте от 21 года до 33 лет (22 мужчины и 47 женщин) с физиологической окклюзией постоянных зубов, без активного кариеса, пародонтологически здоровых, без видимых патологических изменений слизистой оболочки рта, без сопутствующей общих заболеваний, в т.ч. сердечно-сосудистой системы, с различной формой твердого неба. Исследование одобрено локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава РФ (протокол №5 от 26.05.2025).

В соответствии с возрастной классификацией, разработанной Всемирной организацией здравоохранения молодыми считаются

люди в возрасте до 44 лет. Выбор данной возрастной группы был обоснован, исходя из анатомических особенностей: выраженный альвеолярный отросток, полный комплект постоянных зубов и, как следствие, наиболее выраженная форма небного свода. Распределение по группам осуществлялось по предложенному Т.С. Кочконян способу определения типа небного свода (рис. 1) [12]. В соответствии с методом, основным показателем типа небного свода является его палатинальный индекс (ПИ), который мы рассчитывали как процентное отношение высоты неба к ширине небного свода. Таким образом, в 1-ю группу включены 23 человека с мезопалатинальным типом небного свода (ПИ: от 36 до 44%), во 2-ю группу – 23 человека с долихопалатинальным типом небного свода (ПИ: более 44%), в 3-ю группу – 23 человека с брахипалатинальным типом небного свода (ПИ: менее 36%).

Работа выполнена в соответствии с этическими принципами проведения биомедицинских исследований, сформулированными в Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации. От всех людей, ставших объектами исследования, получено добровольное информированное согласие на клиническое и функциональное обследования.

Исследование параметров тканевого кровотока слизистой оболочки твердого неба проводили методом ВУЗД, используя компьютеризированный прибор «Минимакс-Допплер-К» (ООО СП «Минимакс») с угловым датчиком с рабочей частотой 25 МГц.

Состояния микроциркуляторного русла исследовали в области зубов 1.7, 1.6, 1.5, 1.4, 1.3, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7 с небной стороны с целью получения интегральной характеристики кровотока (рис. 2). Слизистая оболочка твердого неба выстлана жевательным эпителием и, следовательно, наименее подвержена воздействию экзогенных факторов.

Установка датчика осуществлялась под углом к исследуемой поверхности 60°, без сдавления слизистой оболочки, через контактную среду (акустический гель), что соответствует наилучшему акустическому и визуальному качественному доплеровскому сигналу. Обследование проводили в положении пациента «лежа на спине» в состоянии полного физического, психологического покоя после стабилизации гемодинамики при $t +20-25$ °С.

После записи доплерограммы исследуемой области проводили качественную оценку кривой скорости (формы, выраженности всех элементов, ширины спектрального окна, аудиохарактеристик кровотока) и количественный анализ доплеровских кривых. Оценивали линейные скорости кровотока (см/с): V_{as} – максимальная линейная систолическая скорость по кривой средней скорости, V_d – конечная диастолическая скорость по кривой максимальной скорости кровотока; показатели объемной



Рис. 1. Схематичное изображение типов небного свода
А – долихопалатинальный, Б – мезопалатинальный, В – брахипалатинальный.

Fig. 1. Schematic representation of the palatal vault types
A – dolichopalatal, B – mesopalatal, C – brachypalatal.

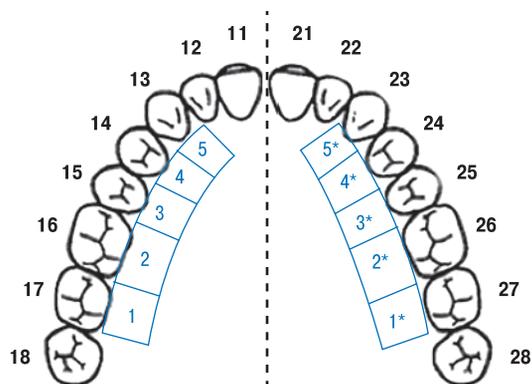


Рис. 2. Области исследования тканевого кровотока слизистой оболочки твердого неба (каждая область отмечена цифрами от 1 до 5 в соответствующем прямоугольнике правой и левой стороны)
Fig. 2. Areas of study of tissue blood flow in the mucosa of the hard palate (each area is marked with numbers from 1 to 5 in the corresponding rectangle on the right and left sides)

скорости кровотока (мл/мин): Q_{as} – максимальная систолическая объемная скорость по кривой средней скорости; и индексы кровотока: индекс периферического сопротивления (Пурсело), отражающий состояние сопротивления кровотоку дистальнее места измерения (RI), индекс пульсации (Гослинга), отражающий упруго-эластические свойства артерий (PI).

Статистическая обработка результатов проводилась с использованием программы Microsoft Excel XP, Statistica 6.0. Для определения значимости различий средних величин использовался метод статистического анализа – t -критерий Стьюдента с поправкой Бонферрони, при котором результат считался статистически значимым при $p < 0,012$ (скорректирован уровень значимости для проведения статистического анализа одновременно 3 групп сравнения по методу Бонферрони).

Результаты

В результате качественного анализа доплерограмм у людей с мезопалатинальным типом небного свода установлено, что во всех точках ультразвуковой диагностики интегральный кро-

воток (обобщенная гемодинамическая характеристика данного среза ткани) характеризуется волнообразной картиной окрашенного спектра без острых пиков. При этом отсутствует дифференцировка сосудов микроциркуляторного русла (рис. 3а).

У пациентов с долихопалатинальным типом небного свода аускультативный и визуальный сигналы доплерограмм были изменчивы. У 19 (82,6%) человек в области 1.4 и 2.4 зубов визуальный сигнал имел в спектре систолические и диастолические пики, сопровождающиеся пульсирующим тихим шумом, синхронизированным с фазами сердечного цикла, что позволило определить наличие преимущественно сосудов артериального наполнения в данных участках микроциркуляторного русла (рис. 3б).

У людей с брахипалатинальным типом небного свода картина полученного спектра в большинстве случаев напоминала монофазную кривую, несинхронизированную с фазами сердечного цикла, за исключением 4 (17,4%) случаев, когда у пациентов в области 1.7 и 2.7 зубов визуализировалась веретенообразная картина окрашенного спектра, без острых пиков, сопровождающаяся «шумом морского прибора», что характеризует участок микроциркуляторного русла преимущественно веноулярного наполнения (рис. 3в).

Важно отметить, что у всех участников исследования достоверных различий полученных результатов измерения в области соответствующих зубов I и II сегментов было не обнаружено.

По данным ВУЗД, значения максимальной систолической скорости по кривой средней скорости кровотока (V_{as}) у лиц с мезопалатинальным типом небного свода колебались от 0,646 до 0,226 см/сек, составляя в среднем $0,403 \pm 0,1211$ см/сек. Максимальные значения были получены в проекции вторых моляров, минимальные в области вторых премоляров.

У людей с долихопалатинальным типом небного свода показатели V_{as} находились в диапазоне от 0,547 до 0,164 см/сек и в среднем были равны $0,386 \pm 0,1043$ см/сек. Максимальные значения показателя регистрировались в области вторых моляров, минимальные – в области вторых премоляров.

У людей, имеющих брахипалатинальный тип небного свода, значения V_{as} были в диапазоне от 0,527 до 0,281 см/сек, в среднем составляли $0,377 \pm 0,0916$ см/сек. Максимальные значения получены в проекции клыков, а минимальные значения, также как у исследуемых I и II групп, были получены в проекции вторых премоляров (рис. 4).

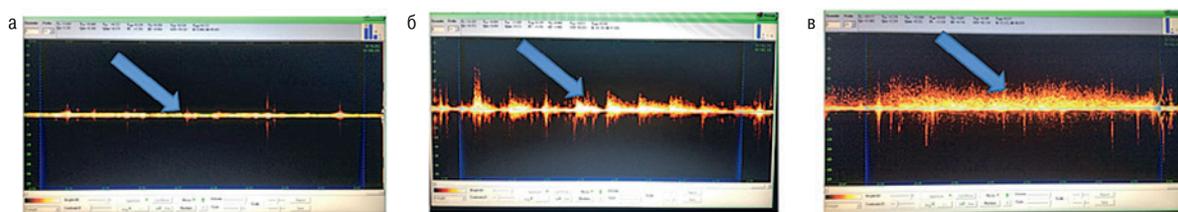


Рис. 3. Допплерограмма лоцируемого среза слизистой оболочки твердого неба

а. – у лиц с мезопалатинальным типом небного свода, б. – в области зубов 1.4 и 2.4 у лиц с долихопалатинальным типом небного свода, в. – в области зубов 1.7 и 2.7 у лиц с брахипалатинальным типом небного свода.

Синей стрелкой обозначено: а – доплерограмма смешанного кровотока, б – доплерограмма артериального кровотока, в – доплерограмма венозного кровотока.

Fig. 3. Doppler ultrasound scan of the localized section of the hard palate mucosa

a – in individuals with a mesopalatal type of the palatal vault, b – around teeth 1.4 and 2.4 in individuals with a dolichopalatal type of the palatal vault, c – around teeth 1.7 and 2.7 in individuals with a brachypalatal type of the palatal vault.

The blue arrow indicates: a – dopplerogram of mixed blood flow, b – arterial blood flow dopplerogram, c – doppler ultrasound of the venous blood flow.

Таблица 1. Показатели линейной (Vas) скорости кровотока в исследуемых областях слизистой оболочки твердого неба
 Table 1. Indicators of linear (Vas) blood flow velocity in the studied areas of the hard palate mucosa

Область исследования (название зуба) Studied area (tooth name)	Мезопалатальный тип (I) n=23 Mesopalatal type (I) n=23	Долихопалатальный тип (II) n=23 Dolichopalatal type (II) n=23	Брахипалатальный тип (III) n=23 Brachypalatal type (III) n=23
	Vas, см/с Vas, cm/s		
Второй моляр Second molar	0,621±0,0144*	0,517±0,0172*	0,411±0,0162*
Первый моляр First molar	0,400±0,0201	0,256±0,0271*	0,348±0,0141
Второй премоляр Second premolar	0,249±0,0093	0,217±0,0265	0,301±0,0094*
Первый премоляр First premolar	0,256±0,0139*	0,479±0,0243*	0,320±0,0150*
Клык Cuspid	0,488±0,0141	0,463±0,0120	0,508±0,0041

Примечание. * – достоверность различий показателей Vas в области исследования при $p < 0,012$, пояснения по всем показателям тканевого кровотока см. в тексте работы ниже.

Note. * – the significance of differences between Vas values in the studied area at $p < 0.012$; for detailed information on all tissue blood flow indicators, see the text below.

Сравнительный анализ показателей максимальной систолической скорости кровотока (Vas) между группами выявил статистически значимые различия в большинстве исследуемых областей. В области вторых моляров (1.7/2.7) достоверные различия наблюдались между всеми группами, при этом наивысшие значения Vas были зарегистрированы в I группе, где они превышали показатели II и III групп на 20,12 и 51,09% соответственно, тогда как самая низкая скорость кровотока отмечена в III группе. В области первых моляров (1.6/2.6) статистически значимые отклонения выявлены только во II группе, значения Vas в которой были на 36% ниже, чем в I группе, и на 26,44% ниже, чем в III группе. Для области

вторых премоляров (1.5/2.5) значимые различия характерны для III группы, показатели Vas в которой превышали значения в I и II группах на 20,88 и 38,71% соответственно. В области первых премоляров (1.4/2.4) достоверные межгрупповые различия также были обнаружены по всем группам; наиболее высокие значения Vas зарегистрированы во II группе, где они были на 87,11% выше, чем в I группе, и на 49,69% выше, чем в III группе, а самые низкие – в I группе. В области клыков (1.3/2.3) статистически значимых различий между группами не выявлено, показатели Vas находились в сопоставимом диапазоне значений у всех участников исследования.

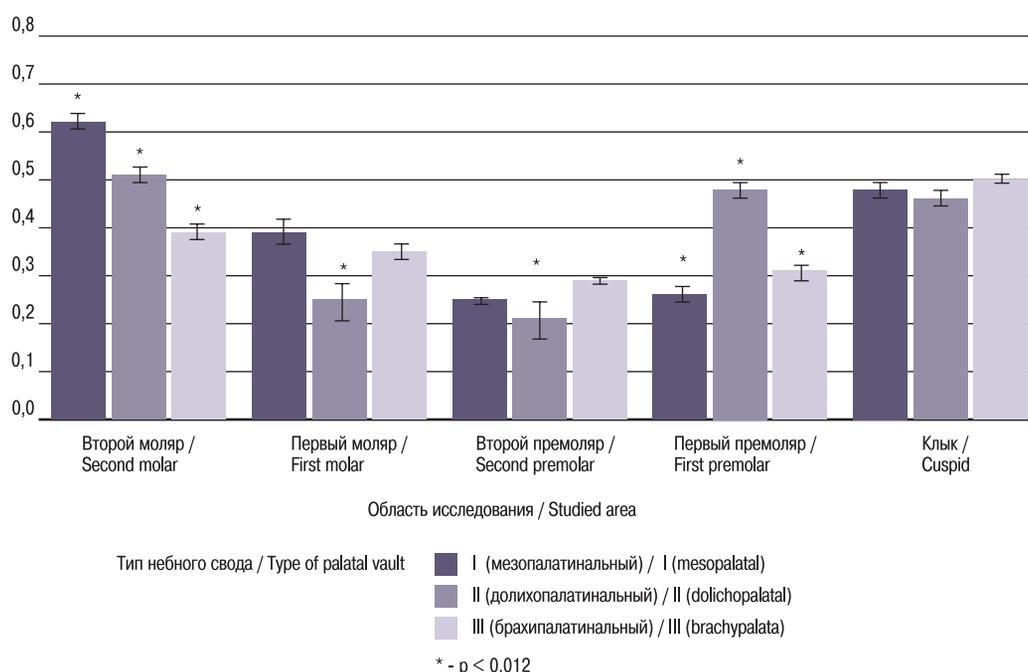


Рис. 4. Показатели Vas в исследуемых областях слизистой оболочки твердого неба у пациентов с различным типом небного свода, см/сек. Столбцы соответствуют средним значениям, вертикальные линии – стандартным ошибкам. * – статистически значимые различия ($p < 0,012$).

Fig. 4. Vas values in the studied areas of the hard palate mucosa in patients with different types of palatal vault, cm/sec. Columns represent mean values, vertical lines represent standard errors. * – statistically significant differences ($p < 0.012$).

Таблица 2. Показатели линейной (Vd) скорости кровотока в исследуемых областях слизистой оболочки твердого неба
Table 2. Indicators of linear (Vd) blood flow velocity in the studied areas of the hard palate mucosa

Область исследования (название зуба) Studied area (tooth name)	Мезопалатинальный тип (I) n=23 Mesopalatal type (I) n=23	Долихопалатинальный тип (II) n=23 Dolichopalatal type (II) n=23	Брахипалатинальный тип (III) n=23 Brachypalatal type (III) n=23
	Vd, см/сек Vd, cm/s		
Второй моляр Second molar	0,025±0,0394	0,008±0,0151	0,007±0,0144
Первый моляр First molar	0,008±0,0152	0	0
Второй премоляр Second premolar	0	0	0
Первый премоляр First premolar	0	0,01±0,0177	0
Клык Cuspid	0,029±0,0482	0,038±0,0543	0,012±0,0213

Показатели конечной диастолической скорости по кривой максимальной скорости кровотока (Vd) у всех участников исследования были близки или равнялись 0 во всех исследуемых областях слизистой оболочки твердого неба.

Значения объемной максимальной систолической скорости по кривой средней скорости кровотока (Qas), у лиц с мезопалатинальным типом небного свода колебались от 0,573 до 0,178 мл/мин, составляя в среднем 0,318±0,1014 см/сек. Максимальные значения были получены в проекции вторых моляров, минимальные – в области вторых премоляров.

У людей с долихопалатинальным типом небного свода показатели Vas находились в диапазоне от 0,453 до 0,132 мл/мин и в среднем были равны 0,290±0,0945 мл/мин. Максимальные

значения показателя регистрировались в области вторых моляров и клыков, минимальные – в области вторых премоляров.

У людей, имеющих брахипалатинальный тип небного свода, значения Vas были в диапазоне от 0,501 до 0,143 мл/мин, в среднем составляли 0,292±0,1016 мл/мин. Максимальные значения получены в проекции клыков, а минимальные значения, так же как у исследуемых I и II групп, были получены в проекции вторых премоляров (рис. 5).

Сравнительный анализ показателей объемной скорости кровотока Qas между группами выявил статистически значимые различия в некоторых анатомических зонах (табл. 3). В области вторых моляров (1.7/2.7) значения Qas были достоверно выше

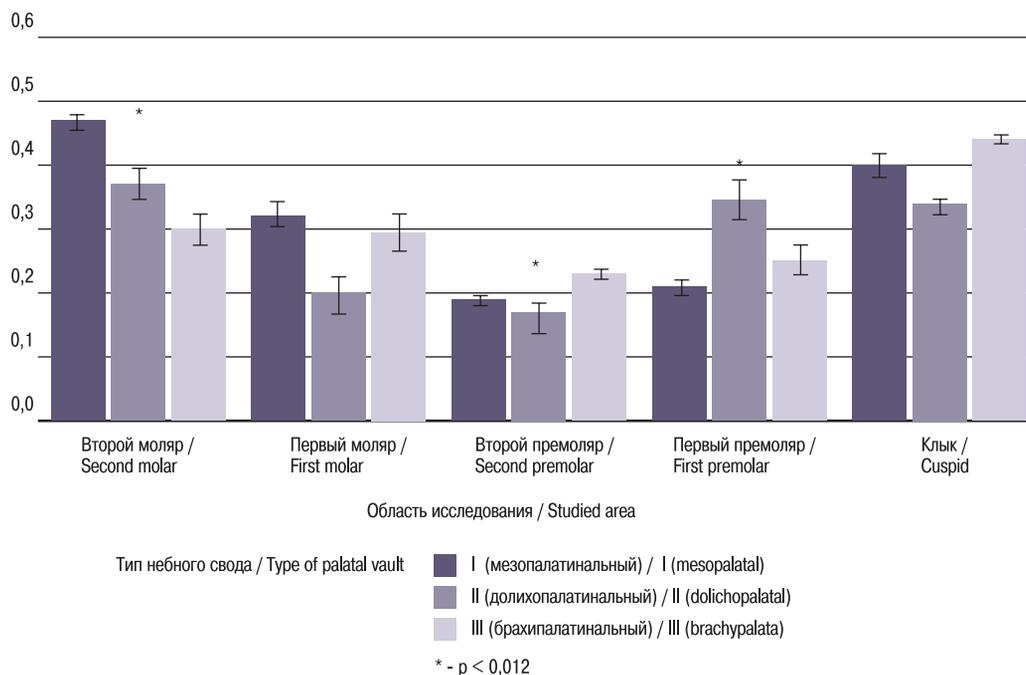


Рис. 5. Показатели объемной скорости кровотока (Qas) в исследуемых областях слизистой оболочки твердого неба у пациентов с различным типом небного свода, мл/мин

Столбцы соответствуют средним значениям, вертикальные линии – стандартным ошибкам. * – статистически значимые различия (p<0,012).

Fig. 5. Volumetric blood flow rates (Qas) in the studied areas of the hard palate mucosa in patients with different types of palatal vault, ml/min. Columns represent mean values, vertical lines represent standard errors. * – statistically significant differences (p<0.012).

Таблица 3. Показатели объемной скорости кровотока Qas в исследуемых областях слизистой оболочки твердого неба
Table 3. Indicators of volumetric blood flow velocity Qas in the studied areas of the hard palate mucosa

Область исследования (название зуба) Studied area (tooth name)	Мезопалатинальный тип (I) n=23 Mesopalatal type (I) n=23	Долгопалатинальный тип (II) n=23 Dolichopalatal type (II) n=23	Брахипалатинальный тип (III) n=23 Brachypalatal type (III) n=23
	Qas, мл/мин Qas, ml/min		
Второй моляр Second molar	0,471±0,0062*	0,369±0,0343	0,298 ±0,0261
Первый моляр First molar	0,318±0,0231	0,201±0,0263	0,244±0,0235
Второй премоляр Second premolar	0,196±0,0087	0,168±0,0172	0,233±0,0081*
Первый премоляр First premolar	0,206±0,0161	0,345±0,0321*	0,250±0,0183
Клык Cuspid	0,401±0,0184	0,368±0,0124	0,437±0,0082

Примечание. * – достоверность различий показателей Qas в области исследования при $p<0,012$; пояснения по всем показателям тканевого кровотока см. в тексте работы ниже.

Note. * – the significance of differences between Qas values in the studied area at $p<0.012$; for detailed information on all tissue blood flow indicators, see the text below.

в I группе по сравнению со II и III группами. В области вторых премоляров (1.5/2.5) статистически значимые различия отмечались в III группе по сравнению с I и II группами. В области первых премоляров (1.4/2.4) значимые различия обнаружены во II группе по сравнению с I и III группами. В области первых моляров (1.6/2.6) и клыков (1.3/2.3) достоверных различий между группами не выявлено.

В соответствии с показателями конечной диастолической скорости по кривой максимальной скорости кровотока, во всех

областях исследования значения индекса периферического сопротивления (RI) были близки или равнялись единице.

Значения индекса Гослинга (PI) у пациентов I группы колебались от 1,679 до 9,654, составляя в среднем $4,124\pm 1,9112$. Максимальные значения были получены в проекции зубов 1.3/2.3, минимальные – в области зубов 1.4/2.4. У пациентов II группы, показатели PI находились в диапазоне от 2,967 до 9,231 и в среднем были равны $5,221\pm 1,1667$. Максимальные значения показателя регистрировались в области зубов 1.3/2.3,

Таблица 4. Показатели RI в исследуемых областях слизистой оболочки твердого неба
Table 4. RI index values in the studied areas of the hard palate mucosa

Область исследования (название зуба) Studied area (tooth name)	Мезопалатинальный тип (I) n=23 Mesopalatal type (I) n=23	Долгопалатинальный тип (II) n=23 Dolichopalatal type (II) n=23	Брахипалатинальный тип (III) n=23 Brachypalatal type (III) n=23
	RI		
Второй моляр Second molar	0,993±0,0108	0,996±0,0053	0,999±0,0018
Первый моляр First molar	0,998±0,0027	1	1
Второй премоляр Second premolar	1	1	1
Первый премоляр First premolar	1	0,998±0,003	1
Клык Cuspid	0,997±0,0041	0,995±0,0062	0,998±0,0022

Таблица 5. Показатели PI в исследуемых областях слизистой оболочки твердого неба
Table 5. PI index values in the studied areas of the hard palate mucosa

Область исследования (название зуба) Studied area (tooth name)	Мезопалатинальный тип (I) n=23 Mesopalatal type (I) n=23	Долгопалатинальный тип (II) n=23 Dolichopalatal type (II) n=23	Брахипалатинальный тип (III) n=23 Brachypalatal type (III) n=23
	PI		
Второй моляр Second molar	5,783±1,0438	5,462±0,7939	3,798±0,221
Первый моляр First molar	3,636±0,3386	4,349±0,7205	1,848±0,2163
Второй премоляр Second premolar	2,032±0,129	3,7251±0,5206	1,614±0,2017
Первый премоляр First premolar	1,98±0,1368	5,062±0,1219	1,743±0,2407
Клык Cuspid	7,19±0,736	7,505±0,8274	4,249±0,9489

минимальные – в области зубов 1.5/2.5. У пациентов III группы, значения индекса были в диапазоне от 1,155 до 6,397, в среднем составляли $2,650 \pm 1,1035$. Максимальные значения получены в проекции зубов 1.3/2.3, минимальные значения – в проекции зубов 1.5/2.5.

Обсуждение

Проведенное исследование с применением высокочастотной ультразвуковой доплерографии позволило выявить статистически значимые различия в параметрах тканевого кровотока слизистой оболочки твердого неба у лиц с разными типами небного свода. Полученные данные согласуются с современными представлениями о вариабельности ангиоархитектоники челюстно-лицевой области и вносят в них новое, функциональное измерение.

Качественный анализ доплерограмм показал, что у лиц с долохопалатинальным типом в области первых премоляров чаще визуализируется сигнал, характерный для артериол, в то время как у лиц с брахиопалатинальным типом в области вторых моляров преобладает картина, типичная для веноулярного звена. Это свидетельствует о различном функциональном наполнении микрососудистого русла в одних и тех же топографических точках у разных морфотипов.

Количественный анализ подтвердил эту гемодинамическую гетерогенность. Например, максимальные значения V_{as} и Q_{as} в области вторых моляров были зарегистрированы у лиц с мезопалатинальным типом, а минимальные – с брахиопалатинальным. В то же время в области первых премоляров наиболее высокие показатели были характерны для группы с долохопалатинальным сводом. Значения индекс периферического сопротивления (RI) указывают на наличие резистивных сосудов (артериол) в исследуемых участках слизистой оболочки, а широкий диапазон значений индекса пульсации (PI) может обуславливаться анатомическими особенностями ангиоархитектоники ветвей большой небной артерии и высоким периферическим сопротивлением, влияющим на эластичные свойства тканей. Такая зональная специфичность подчеркивает невозможность экстраполяции данных о кровотоке с одного участка на весь небо-альвеолярный комплекс без учета типа неба. Строение подслизистой основы слизистой оболочки твердого неба, и, следовательно, плотность микрососудов в различных его участках изменчива ввиду наличия многочисленных костных рельефных выступов, резцового, поперечного и сагиттального швов твердого неба.

Наши результаты подтверждают и дополняют работы, указывающие на тесную связь между макроскопической анатомией и микроциркуляцией. В частности, установленная связь между конфигурацией неба и характером кровотока находит объяснение в исследованиях топографии большой небной артерии, ход и ветвление которой существенно варьируются в зависимости от формы небного свода. Это согласуется с данными В. Qi и соавт. (2023), которые с помощью 3D-картирования показали вариабельность локализации этого сосуда [15]. Таким образом, выявленные нами различия в показателях линейной (V_{as}) и объемной (Q_{as}) скорости в разных точках измерения являются прямым следствием индивидуальных анатомических условий, в первую очередь – плотности и калибра сосудов микроциркуляторного русла, определяемых рельефом костной основы и ходом магистральных артерий. Л.Ю. Орехова и соавт. (2019) подчеркивают фундаментальную роль состоя-

ния микроциркуляторного русла в диагностике и прогнозировании течения воспалительных заболеваний пародонта [2]. Результаты качественного анализа доплерограмм, выявившие различные типы кровотока в разных точках измерения, полностью согласуются с данными R. Izzetti и соавт. (2020), которые демонстрировали возможности сверхвысокочастотного ультразвукового исследования для визуализации ранее недоступных анатомических структур слизистой оболочки полости рта [20]. Обнаруженная зональная специфичность кровотока имеет прямое прикладное значение. Данные, полученные в этом исследовании, подтверждают и дают функциональное обоснование выводам М.В. Чубаровой и соавт. (2025), полученным ранее, о необходимости учета индивидуальной изменчивости топографии большой небной артерии при планировании лоскутных операций [8].

Впервые методом ВУЗД была комплексно оценена и количественно подтверждена связь между конфигурацией небного свода и параметрами тканевого кровотока слизистой оболочки у клинически здоровых лиц. Новизна работы заключается в установлении конкретных гемодинамических паттернов для каждого морфотипа, что расширяет фундаментальные представления о физиологии кровоснабжения этой области.

Полученные референсные значения показателей кровотока для разных типов неба позволяют выделить группы риска по развитию сосудистых нарушений. Например, снижение кровотока в определенных зонах может служить ранним маркером ухудшения трофики тканей до появления клинических признаков патологии пародонта.

Знание особенностей кровоснабжения в зависимости от типа неба является критически важным при планировании лоскутных операций в области неба (например, при вестибулопластике или заборе соединительнотканного трансплантата для устранения рецессии десны) для минимизации риска ишемических осложнений и некроза тканей [24].

ВУЗД демонстрирует высокий скрининговый потенциал для включения в алгоритм первичного стоматологического обследования пациентов с целью составления индивидуального прогноза и плана профилактических мероприятий.

Заключение

С помощью метода ВУЗД впервые доказано, что конфигурация небного свода является значимым фактором, определяющим особенности тканевого кровотока слизистой оболочки твердого неба. Выявлена высокая вариабельность как качественных характеристик доплерограмм, так и количественных показателей V_{as} (вариабельность 28,73%) и Q_{as} (вариабельность 29,16%).

Для каждого типа небного свода характерен уникальный гемодинамический профиль с максимальными и минимальными значениями скорости кровотока в отдельных анатомических зонах (проекция моляров, премоляров, клыков). Наиболее значимые различия между группами зарегистрированы в области вторых моляров (1.7/2.7) и первых премоляров (1.4/2.4).

Полученные данные обосновывают необходимость учета типа небного свода при оценке рисков развития заболеваний пародонта и планировании хирургических вмешательств в небной области. Это способствует переходу к персонализированной пародонтологии, где профилактические и лечебные мероприятия разрабатываются с учетом индивидуальных анатомо-функциональных особенностей пациента.

ВУЗД продемонстрировала свою высокую информативность и надежность как неинвазивный метод для объективной оценки микроциркуляции, обладающий значительным скрининговым и диагностическим потенциалом в стоматологии.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Микляев С.В., Леонова О.М., Сущенко А.В. Анализ распространенности хронических воспалительных заболеваний тканей пародонта. *Современные проблемы науки и образования*. 2018;(2):15. [Miklyayev S.V., Leonova O.M., Sushchenko A.V. Analysis of the prevalence of chronic inflammatory periodontal tissue diseases. *Modern Probl. Sci. Educat.* 2018;(2):15 (In Russ.).]
2. Орехова Л.Ю., Лобода Е.С., Яманидзе Н.А., Березкина И.В. Значение микроциркуляции в диагностике и динамике лечения воспалительных заболеваний пародонта. *Медицина: теория и практика*. 2019;4:404–5. [Orehova L.Yu., Loboda E.S., Yamanidze N.A., Berezkina I.V. The importance of microcirculation in the diagnosis and dynamics of treatment of inflammatory periodontal diseases. *Med. Theor. Pract.* 2019;4:404–5 (In Russ.).]
3. Silva H. Tobacco Use and Periodontal Disease—The Role of Microvascular Dysfunction. *Biology (Basel)*. 2021;10(5):441. <https://doi.org/10.3390/biology10050441>.
4. Кречина Е.К., Маслова В.В., Рахимова Э.Н., Шидова А.В. Определение гемомикроциркуляции в тканях пародонта с использованием методов лазерной и ультразвуковой доплерографии. 2008;4. [Krechina E.K., Maslova V.V., Rakhimova E.N., Shidova A.V. Determination of hemomicrocirculation in periodontal tissues using laser and ultrasound Dopplerography methods. 2008;4 (In Russ.).]
5. Moiseev D., Donskov S., Dubrovin I., et al. A New Way to Model Periodontitis in Laboratory Animals. *Dent. J.* 2023;11(9):219. <https://doi.org/10.3390/dj11090219>.
6. Сабанцева Е.Г. Патофизиологическая характеристика расстройств микроциркуляции при воспалительно-деструктивных заболеваниях слизистой оболочки рта. *Регионарное кровообращение и микроциркуляция*. 2006;1:30–6. [Sabantseva E.G. Pathophysiological characteristics of microcirculation disorders in inflammatory-destructive diseases of the oral mucosa. *Regional Blood Circulat. Microcirculat.* 2006;1:30–6 (In Russ.).]
7. Фирсова И.В., Македонова Ю.А., Питерская Н.В., Мулина А.А. Диагностика микроциркуляции при воспалительных заболеваниях полости рта. *Вестник ВолГМУ*. 2016;2(58):118. [Firsova I.V., Makedonova Yu.A., Piterskaya N.V., Mulina A.A. Diagnosis of microcirculation in inflammatory diseases of the oral cavity. *Bull. VolSMU*. 2016;2(58):118 (In Russ.).]
8. Чубарнова М.В., Давыдов А.Б., Костин И.О., Давыдов Б.А. Закономерности индивидуально-типологической изменчивости локализации большой небной артерии в планировании лоскутных операций в области небо-альвеолярного комплекса. *Институт стоматологии*. 2025;2(107):97–9. [Chubarnova M.V., Davydov A.B., Kostin I.O., Davydov B.A. Patterns of individual-typological variability of the localization of the large palatine artery in the planning of flap operations in the palato-alveolar complex. *Instit. Dentistr.* 2025;2(107):97–9 (In Russ.).]
9. Arpita R.T., Krishna B., Kruthika G., Venkatesh G.N. Anatomy and morphology of the nasopalatine canal using conebeam computed tomography. *Imaging Sci. Dent.* 2013;4(43):273–81.
10. Etoz M., Sisman Y. Evaluation of the nasopalatine canal and variations with cone-beam computed tomography. *Surg. Radiol. Anatom.* 2014;8(36):805–12.
11. Liang X., Jacobs R., Martens W., et al. Macro- and micro-anatomical, histological and computed tomography scan characterization of the nasopalatine canal. *J. Clin. Periodontol.* 2009;36:598–603.
12. Македонова Ю.А., Фирсова И.В., Поройский С.В., Михальченко Д.В. Анализ показателей капиллярного кровотока у больных красным плоским лишаем слизистой полости рта. *Вестник ВолГМУ*. 2016;1(57):67. [Makedonova Yu.A., Firsova I.V., Poroisky S.V., Mikhailchenko D.V. Analysis of capillary blood flow indicators in patients with lichen planus of the oral mucosa. *Bull. VolgSMU*. 2016;1(57):67 (In Russ.).]
13. Willershausen I., Ehrenfried A., Krautkremer F., et al. Impact of different cephalometric skeletal configurations on anatomic midface parameters in adults. *Clin. Oral Investig.* 2023;28(1):55. <https://doi.org/10.1007/s00784-023-05472-7>.
14. Давыдов Б.Н., Доменюк Д.А., Кочконян Т.С. и др. Вариантная морфология и индивидуальная изменчивость свода твердого неба у людей зрелого возраста с различными типами строения головы (Часть I). *Институт стоматологии*. 2021;4(93):70–3. [Davydov B.N. Domenyuk D.A., Kochkonyan T.S., et al. Variant morphology and individual variability of the vault of the hard palate in mature people with different types of head structure (Part I). *Inst. Dentistr.* 2021;4(93):70–3 (In Russ.).]
15. Qi B., Khazaeinezhad R., Hariri A., et al. Three-dimensional mapping of the greater palatine artery location and physiology. *Dentomaxillofac. Radiol.* 2023;52(8):20230066. <https://doi.org/10.1259/dmfr.20230066>.
16. Nasseh I., Aoun G., Sokhn S. Assessment of the Nasopalatine Canal: an Anatomical Study. *Acta Inform. Med.* 2017;1(25):34–8.
17. Panda M., Shankar T., Raut A., et al. Cone beam computerized tomography evaluation of incisive canal and anterior maxillary bone thickness for placement of immediate implants. *J. Indian Prosthodont. Soc.* 2018;4(18):356–63.
18. Panjnoush M., Norouzi H., Kheirandish Y., et al. Evaluation of Morphology and Anatomical Measurement of Nasopalatine Canal Using Cone Beam Computed Tomography. *J. Dent. (Tehran)*. 2016;4(13):287–94.
19. Кухаренко Ю.В., Попова Е.С. Возможность использования ультразвуковой доплерографии в диагностике сосудистых нарушений тканей пародонта у пациентов с зубочелюстными аномалиями. *Дальневосточный медицинский журнал*. 2013;(3):74–7. [Kukharensko Yu.V., Popova E.S. The possibility of using ultrasound Dopplerography in the diagnosis of vascular disorders of periodontal tissues in patients with dental anomalies. *Far East. Med. J.* 2013;(3):74–7 (In Russ.).]
20. Izzeiti R., Vitali S., Aringhieri G., et al. Discovering a new anatomy: exploration of oral mucosa with ultra-high frequency ultrasound. *Dentomaxillofac. Radiol.* 2020;49(7):20190318 <https://doi.org/10.1259/dmfr.20190318>.
21. Bhatti A., Ishii T., Kanno N., et al. Region-based SVD processing of high-frequency ultrafast ultrasound to visualize cutaneous vascular networks. *Ultrasonics*. 2023;129:106907. <https://doi.org/10.1016/j.ultras.2022.106907>.
22. Петрищев Н.Н., Васина Е.Ю., Корнеев Н.В. и др. Способ определения рективности сосудов микроциркуляторного русла и вазомоторной функции эндотелия с использованием высокочастотной доплерографии (медицинская технология). СПб., 2009. [Petrishchev N.N., Vasina E.Yu., Korneev N.V. et al. A method for determining vascular reactivity of the microcirculatory bed and vasomotor function of the endothelium using high-frequency Dopplerography (medical technology). St. Petersburg, 2009 (In Russ.).]
23. Астафьева Н.В., Писаревский Ю.Л., Кухаренко Ю.В. Применение ультразвуковой доплерографии для оценки эффективности ортодонтического-го лечения скученности зубов. *БМЖ*. 2009;2:44. [Astafieva N.V., Pisarevsky Yu.L., Kukharensko Yu.V. Application of ultrasound Dopplerography to assess the effectiveness of orthodontic treatment of crowded teeth. *BMJ*. 2009;2:44 (In Russ.).]
24. Моисеев Д.А., Копецкий И.С., Гусева О.Ю. и др. Анализ причин развития и особенностей течения рецессии десны при различных клинических состояниях. *Клиническая стоматология*. 2024;27(3):66–77. [Moiseev D.A., Kopetsky I.S., Guseva O.Yu., et al. Analysis of the causes and

features of the course of gum recession in various clinical conditions. *Clin. Dent.* 2024;27(3):66–77 (In Russ.). https://doi.org/10.37988/1811-153X_2024_3_66.

Поступила 27.10.2025

Получены положительные рецензии 15.01.26

Принята в печать 20.01.26

Received 27.10.2025

Positive reviews received 15.01.26

Accepted 20.01.26

Вклад авторов. Все авторы внесли равноценный вклад в написание статьи.

Contribution of the authors. All authors contributed equally to the writing of the article.

Информация об авторах:

Чубарнова Мария Владимировна – ассистент кафедры детской стоматологии и ортодонтии ФГБОУ ВО Тверской государственный медицинский университет Минздрава РФ. Адрес: 170001 Тверь, ул. Советская, д. 4; e-mail: adsl94926@rambler.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7384-9679>

Давыдов Алексей Борисович – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии ФГБОУ ВО Тверской государственный медицинский университет Минздрава РФ. Адрес: 170001 Тверь, ул. Советская, д. 4; e-mail: davydovab@tvgtu.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1658-2167>

Давыдова Ольга Борисовна, к.м.н., доцент, доцент кафедры стоматологии ФГБОУ ВО Тверской государственный медицинский университет Минздрава РФ. Адрес: 170001 Тверь, ул. Советская, д. 4; e-mail: davidowaolga@rambler.ru. <https://orcid.org/0000-0003-4383-3769>

Моисеев Денис Александрович – к.м.н., заведующий лабораторией симуляционных технологий в стоматологии, доцент кафедры терапевтической стоматологии Института стоматологии ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава РФ (Пироговский университет). Адрес: 117513 Москва, ул. Островитянова, д. 1; тел.: +7(915) 729-39-11; e-mail: moiseeff.den@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7811-7741>, SPIN-код: 2017-4416, AuthorID: 943246

Давыдов Борис Алексеевич – врач челюстно-лицевой хирург стоматологической поликлиники ФГБОУ ВО Тверской государственный медицинский университет Минздрава РФ. Адрес: 170001 Тверь, ул. Советская, д. 4; e-mail: davydovboris@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-6058-6772>

Червонный Дмитрий Вадимович – студент 5-го курса Института стоматологии ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава РФ (Пироговский университет). Адрес: 117513 Москва, ул. Островитянова, д. 1; e-mail: chervonnyy1011@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-8747-1546>

Кабанов Сергей Юрьевич – студент 5-го курса Института стоматологии ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава РФ (Пироговский

университет). Адрес: 117513 Москва, ул. Островитянова, д. 1; e-mail: kab_an16@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-6546-5317>

Коновалова Валерия Дмитриевна – студентка 5-го курса Института стоматологии ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава РФ (Пироговский университет). Адрес: 117513 Москва, ул. Островитянова, д. 1; e-mail: valeria.konovalova.2002@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-0865-1098>

Information about the authors:

Denis Aleksandrovich Moiseev – Cand.Med.Sci., Head of the Laboratory of Simulation Technologies in Dentistry, Associate Professor of the Department of Therapeutic Dentistry, Institute of Dentistry, FSAEI HE N.I. Pirogov RNRMU of the MOH of Russia (Pirogov University). Address: 1 Ostrovityanova St., 117513 Moscow; tel.: +7 (915) 729-39-11; e-mail: moiseeff.den@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7811-7741>, SPIN-код: 2017-4416, AuthorID: 943246, Scopus Author ID: 58534020500

Maria Vladimirovna Chubarnova – Assistant, Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Tver State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation. Address: 4 Sovetskaya St., 170001 Tver; e-mail: adsl94926@rambler.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7384-9679>

Aleksey Borisovich Davydov – Dr.Med.Sci., Professor, Head of the Department of Surgical Dentistry and Maxillofacial Surgery, Tver State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation. Address: 4 Sovetskaya St., 170001 Tver; e-mail: davydovab@tvgtu.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1658-2167>

Olga Borisovna Davydova – Cand.Med.Sci., Associate Professor, Associate Professor of the Department of Dentistry, Tver State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation. Address: 4 Sovetskaya St., 170001 Tver; e-mail: davidowaolga@rambler.ru. <https://orcid.org/0000-0003-4383-3769>

Boris Alekseevich Davydov – Maxillofacial Surgeon, Dental Clinic, Tver State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation. Address: 4 Sovetskaya St., 170001 Tver; e-mail: davydovboris@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-6058-6772>

Dmitry Vadimovich Chervonnyy – 5th year Student at the Institute of Dentistry of the FSAEI HE N.I. Pirogov RNRMU of MOH of Russia (Pirogov University). Address: 1 Ostrovityanova St., 117513 Moscow; e-mail: chervonnyy1011@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-8747-1546>

Sergey Yurievich Kabanov – 5th year Student at the Institute of Dentistry of the FSAEI HE N.I. Pirogov RNRMU of MOH of Russia (Pirogov University). Address: 1 Ostrovityanova St., 117513 Moscow; e-mail: kab_an16@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-6546-5317>

Valeria Dmitrievna Konovalova – 5th year Student at the Institute of Dentistry of the FSAEI HE N.I. Pirogov RNRMU of MOH of Russia (Pirogov University). Address: 1 Ostrovityanova St., 117513 Moscow; e-mail: valeria.konovalova.2002@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-0865-1098>

© Team of authors, 2026 / © Коллектив авторов, 2026

3.1.3. Otorhinolaryngology, 3.3.3. Pathological physiology / 3.1.3. Оториноларингология, 3.3.3. Патологическая физиология
УДК 616.22-008.5

Differentiating characteristics of the course of chronic laryngitis in patients with combined laryngeal pathologies

D.A. Shakurova¹, Kh.A. Alimetov²

^{1,2}Kazan State Medical University, 420101, Kazan, Russia

¹State Autonomous Healthcare Institution «Central City Clinical Hospital No. 18 named by prof. K.Sh. Zyyatdinov», Kazan, Russia

Контакты: Dilyara Azatovna Shakurova, e-mail: Ent.doc87@mail.ru

Дифференцирующие характеристики течения хронических ларингитов у пациентов с коморбидными состояниями

Д.А. Шакурова¹, Х.А. Алиметов²

^{1,2}ФГБОУ ВО Казанский государственный медицинский университет Минздрава РФ, Казань, Россия

¹ГБУЗ «Центральная городская клиническая больница №18 им. проф. К.Ш. Зыятдинова», Казань, Россия

Контакты: Шакурова Дилара Азатовна, e-mail: Ent.doc87@mail.ru

慢性喉炎在合并喉部病变患者中的病程鉴别特征

D.A. Shakurova¹, Kh.A. Alimetov²

^{1,2}喀山国立医科大学, 420101, 俄罗斯, 喀山

¹俄罗斯, 喀山, 国家自治医疗保健机构“第18中央城市临床医院 (以 K.Sh. Zyyatdinov 教授命名)”

联系方式: Dilyara Azatovna Shakurova, e-mail: Ent.doc87@mail.ru

Introduction. Modern otolaryngology devotes insufficient attention to the study of laryngitis in patients with dysphonia caused by cervical spine (CS) pathologies. The limited scientific work in this area primarily consists of case reports. The primary focus is on the impact of cervical spine instability on laryngeal muscle tone and vocal fold innervation, rather than the specific inflammatory changes in the larynx that develop in the context of this comorbidity. The need for an in-depth study of the differential features of laryngitis in patients with comorbid conditions stems from a contradiction. While laryngitis, CS pathologies, and dysphonia are actively studied separately, the specific features of laryngitis in patients with a combination of these pathologies remain poorly understood.

Objective. Theoretical justification, experimental study and detailed description of the differentiating features of the course of laryngitis in patients with comorbid conditions, with special attention to dysphonia associated with cervical spine pathology.

Material and methods. The study was conducted on the basis of the SAHI CCCH №18.Kazan. 445 patients with dysphonia were examined, including 258 men and 187 women aged 18 to 87 years.

Results. As part of the study, 153 patients were examined as the main group, and they underwent a comprehensive clinical and instrumental examination using methods such as mesopharyngoscopy, video endolaryngostroboscopy, CT of the larynx and cervical spine. During the diagnosis, characteristic morphological signs were identified, including unilateral hypertrophy of the palatine and lingual tonsils, deviation of the palatine uvula, thickening of the vocal fold and swelling of the vestibular fold. The peculiarities of the condition of the neck muscles and the location of the hyoid bone due to the pathology of the cervical region were also revealed. Computed tomography revealed Atlas rotational subluxations, degenerative-dystrophic changes, spondylosis, and a "shift" symptom.

Conclusions. The signs identified during the study make it possible to differentiate laryngitis associated with pathology of the cervical spine from its other variants and to increase the effectiveness of treatment.

Key words: laryngitis, combined laryngeal pathologies, dysphonia, pathology of the cervical spine

Conflict of interest. The authors have no conflicts of interest.

Funding. Absent.

For citation: Shakurova D.A., Alimetov Kh.A. Differentiating characteristics of the course of chronic laryngitis in patients with combined laryngeal pathologies. *Head and Neck. Russian Journal.* 2026;14(1):30–37

Doi: 10.25792/HN.2026.14.1.30-37

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

Введение. Современная отоларингология уделяет недостаточно внимания изучению ларингитов у пациентов с дисфонией, спровоцированной патологиями шейного отдела позвоночника (ШОП). Ограниченные научные работы в данной области в основном представлены описаниями частных клинических случаев. Основное внимание уделяется воздействию нестабильности ШОП на мышечный тонус гортани и иннервацию голосовых складок, а не на специфике воспалительных изменений в гортани, развивающихся на фоне данной сопутствующей патологии. Необходимость углубленного изучения дифференциальных признаков протекания ларингитов у пациентов с коморбидными состояниями определяется существующим противоречием. С одной стороны, активно исследуются ларингиты, патологии ШОП и дисфонии по отдельности, а с другой стороны, особенности течения ларингитов у пациентов с сочетанием данных патологий остаются малоизученными.

Цель. Теоретическое обоснование, экспериментальное изучение и детальное описание дифференцирующих особенностей течения ларингитов у пациентов с коморбидными состояниями, с особым вниманием к дисфонии, ассоциированной с патологией ШОП.

Материал и методы. Исследование было проведено на базе ГАУЗ ЦГКБ №18 Казани. Были обследованы 445 пациентов с дисфониями, из них 258 мужчин и 187 женщин в возрасте от 18 до 87 лет.

Результаты. В качестве основной группы были обследованы 153 пациента, им проведено комплексное клинико-инструментальное исследование: мезофарингоскопия, видеоэндоларингостробоскопия, компьютерная томография (КТ) гортани и ШОП. В ходе диагностики были установлены характерные морфологические признаки, включающие одностороннюю гипертрофию небной и язычной миндалин, отклонение небного язычка, утолщение голосовой складки и отечность вестибулярной складки. Выявлены также особенности состояния мышц шеи и расположения подъязычной кости, обусловленные патологией ШОП. КТ выявила ротационные подвывихи атланта, дегенеративно-дистрофические изменения, спондилез и симптом «сдвига».

Заключение. Выявленные признаки позволяют дифференцировать ларингиты, ассоциированные с патологией ШОП, от других его вариантов и повысить эффективность лечения.

Ключевые слова: ларингит, сочетанные патологии гортани, дисфония, патология шейного отдела позвоночника

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Отсутствует.

Для цитирования: Шакурова Д.А., Алиметов Х.А. Дифференцирующие характеристики течения хронических ларингитов у пациентов с коморбидными состояниями. *Head and neck. Голова и шея. Российский журнал.* 2026;14(1):30–37

Doi: 10.25792/HN.2026.14.1.30-37

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

引言：现代耳鼻喉科学对由颈椎（CS）病变引起的发声障碍（dysphonia）患者中的喉炎研究关注不足。该领域有限的科学工作主要由病例报告组成。研究重点主要集中在颈椎不稳对喉部肌肉张力和声带神经支配的影响，而不是在这种共病背景下喉部所发生的特异性炎症改变。对合并症患者喉炎鉴别特征进行研究的必要性源于一种矛盾：尽管喉炎、颈椎病变和发声障碍分别被积极研究，但在这些病变组合情况下喉炎的特异性特征仍缺乏了解。

目的：对合并症患者喉炎病程的鉴别特征进行理论论证、实验研究并作详细描述，特别关注与颈椎病变相关的发声障碍。

材料与方法：研究在喀山第18中央城市临床医院（SAHI CCCH №18，喀山）开展。共检查 445 例发声障碍患者，包括 258 名男性和 187 名女性，年龄 18 至 87 岁。

结果：研究中将 153 例患者作为主组进行检查，并接受了综合的临床与器械检查，方法包括中咽镜检查（mesopharyngoscopy）、喉内镜视频频闪检查（video endolaryngostroboscopy）、喉部及颈椎 CT。诊断过程中发现特征性形态学体征，包括腭扁桃体与舌扁桃体单侧肥大、腭垂偏斜、声带增厚以及室带肿胀。还揭示了由于颈段病变导致的颈部肌肉状态及舌骨位置的特点。CT 显示寰椎旋转性半脱位、退行性-营养不良性改变、脊椎骨赘形成（spondylosis）以及“移位（shift）”症状。

结论：研究中识别的体征可用于将与颈椎病变相关的喉炎与其他类型喉炎相鉴别，并提高治疗效果。

关键词：喉炎；合并喉部病变；发声障碍；颈椎病变

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: **Shakurova D.A., Alimetov Kh.A. Differentiating characteristics of the course of chronic laryngitis in patients with combined laryngeal pathologies. Head and Neck. Russian Journal. 2026;14(1):30–37**

Doi: 10.25792/HN.2026.14.1.30-37

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

Ларингит – это воспалительное заболевание слизистой оболочки гортани и голосовых связок, которое существенно снижает качество жизни, вызывая охриплость или потерю голоса, болезненный кашель, боль при глотании и затрудненное дыхание, что нарушает социальную активность и работоспособность [1]. Согласно клиническим рекомендациям РФ от 2024 г. по лечению острого ларингита, он в большей степени распространен среди детского населения от 6 месяцев до 2–3 лет и у взрослых, чаще всего в возрастном диапазоне от 18 до 40 лет, однако данное заболевание может быть диагностировано у пациентов любой возрастной группы [2]. Сообщается и о широком распространении дисфоний, с которыми, по данным Американской академии оториноларингологии – хирургии головы и шеи от 2018 г., сталкивается около одной трети всего населения планеты [3]. При этом, как отмечают В.М. Свистушкин, Г.Н. Никифорова, А.А. Побиванцева, «заболеваемость среди взрослого населения составляет 1 на 13 человек ежегодно», при этом в отечественной литературе данные о распространенности и лечении заболеваний данной категории представлены ограниченно [4]. Ввиду активных изменений в социальных и профессиональных сферах, происходящих в мире в постковидный период, можно говорить об увеличении голосовой нагрузки в большинстве профессий, а не только среди тех, которые ранее условно были отнесены к профессиям «голосового» типа.

В соответствии с определением, представленным в Клинических рекомендациях РФ по лечению острого ларингита от 2024 г., «Острый ларингит (ОЛ) – острое воспаление слизистой оболочки гортани длительностью до 3 недель» [2]. Клиническая картина ОЛ характеризуется преимущественно нарушением голосовой функции – от охриплости до полной афонии, болью в горле, кашлем и в тяжелых случаях – затруднением дыхания. При инфильтративных и абсцедирующих формах наблюдаются интоксикация, болезненное глотание, гиперсаливация, вынужденное положение головы и признаки прогрессирующего стеноза гортани. Развитие острого стеноза сопровождается шумным дыханием (стридором), западением мягких тканей шеи на вдохе и нарушением ритма дыхания, что обусловлено критическим сужением просвета дыхательных путей [3, 4].

Детерминанты ОЛ включают как инфекционные, так и неинфекционные факторы, среди которых преобладают вирусные инфекции верхних дыхательных путей, а также воздействие раздражающих агентов, злоупотребление голосом, гастроэзофагеальный рефлюкс и аллергические реакции. Вирусные агенты (например, риновирус, парагрипп, грипп) являются наиболее частыми возбудителями, тогда как бактериальная суперинфекция встречается значительно реже и требует дополнительного клинического подтверждения [5]. Неинфекционные формы, включая функциональные и рефлюкс-ассоциированные ларингиты, характеризуются вариабельной клинической картиной и требуют дифференциального подхода к диагностике [6].

Диагностика основывается на клинических данных и ларингоскопической визуализации, а в сложных случаях применяются методы стробоскопии и микробиологического анализа. Тяжесть симптомов и наличие «красных флагов» (стридор, одинофагия, слюнотечение, дисфагия) требует исключения неоплазии и острых обструктивных процессов [7, 8]. Дифференциальный подход к лечению направлен на устранение основной причины воспаления с учетом индивидуальных особенностей пациента, включая возраст, профессию, иммунный статус и сопутствующее заболевание [9, 10].

К настоящему времени течение ларингитов, как острых, так и хронических, особенности их лечения при их обособленной представленности активно исследуются. При этом сложную клиническую задачу, требующую комплексного подхода к диагностике и лечению, представляют ларингиты у пациентов с коморбидными состояниями. В литературе нет примеров четких и системных определений данного понятия, однако анализ исследований в этой области позволяет интерпретировать данный термин, как «группу острых и хронических заболеваний воспалительной, опухолевой, травматической или функциональной природы, поражающих структуры гортани, приводящих к нарушению голосовой, дыхательной и защитной функций» [11]. При ларингите у пациентов с бронхиальной астмой наблюдается развитие субатрофических изменений слизистой оболочки, а также скрытый кандидозный процесс, не сопровождающийся типичной клинической картиной микоза. При хроническом синусите или риносинусите наблюдается рефлекторная дисфункция гортани, а также ослабление ее барьерной функции, что предрасполагает к рецидивированию воспалительного процесса. При гастроэзофагеальной рефлюксной болезни гортань подвергается воздействию кислого желудочного содержимого, что ведет к хроническому воспалению и возможной гиперплазии слизистой оболочки. Нарушения обмена веществ, такие как сахарный диабет, гипотиреоз и хроническая почечная недостаточность, затрудняют восстановление слизистой оболочки гортани, способствуют хроническому течению воспаления и вторичному присоединению грибковой флоры (*Candida albicans*). При лучевой терапии в области шеи развиваются фиброз и сухость слизистой оболочки, формируются зоны дегенерации.

Ключевую роль в клиническом течении ларингитов, существенно влияя на их характер, длительность и исход, играют сопутствующие поражения гортани. Основными патологическими формами являются ОЛ, хронический гиперпластический ларингит, доброкачественные новообразования и органические заболевания, включая злокачественные опухоли [12]. ОЛ чаще развиваются у женщин среднего возраста и могут сопровождаться осложнениями, такими как афония, дисфония и стеноз. Хронический гиперпластический ларингит, как правило, встречается у мужчин пожилого возраста, может быть как неспецифическим, так и специфическим (в т.ч. при микозах и постлучевых изменениях), и часто служит фоном для пред-

раковых изменений. Доброкачественные образования, такие как папилломы, полипы и кисты, зачастую сопровождаются хроническим воспалением и могут осложнять течение ларингита, способствуя его переходу в хроническую форму. Органические поражения, преимущественно рак гортани, диагностируются чаще у мужчин старшей возрастной группы и характеризуются тяжелым течением, нередко имитируя или осложняя хронический ларингит [7]. Большое значение в контексте ларингитов и дисфонии имеют поражения шейного отдела позвоночника (ШОП) [13, 14]. Ввиду прогрессирующих в обществе тенденций к преобладанию «офисных» профессий, доступности работы на удаленном режиме, гиподинамии, низких показателей физической активности и иных факторов, в числе которых в т.ч. и отдаленные последствия перенесенного Covid-19, среди взрослого населения значительно возрастает распространенность патологий ШОП [15–17].

Таким образом, наличие фоновой или сопутствующей патологии гортани способствует затяжному течению воспалительного процесса, снижает эффективность консервативной терапии и требует более сложного, нередко комбинированного подхода к лечению. Соответственно, изучение дифференцирующих характеристик течения ларингитов у пациентов с коморбидными состояниями позволит повысить эффективность диагностики, маршрутизации, лечения пациентов данной категории.

Цель: теоретическое обоснование, экспериментальное изучение и детальное описание дифференцирующих особенностей течения ларингитов у пациентов с коморбидными состояниями, с особым вниманием к дисфонии, ассоциированной с патологией ШОП.

Материал и методы

Исследование проведено на базе ГАУЗ «Центральная городская клиническая больница №18» Казани с мая 2024 по май 2025 г. Обследованы 445 пациентов с дисфониями, из них 258 мужчин и 187 женщин в возрасте от 18 до 87 лет. В качестве критериев включения пациентов в исследование были определены: наличие ларингита, возраст старше 18 лет, информированное согласие пациентов на участие в исследовании. Критерия исключения составили: ряд неврологических заболеваний, таких как болезнь Паркинсона, инсульт, миастения, которую могут демонстрировать дисфонию, связанную с нарушением иннервации голосовых складок, предшествующее хирургическое вмешательство на гортани или шее, с потенциальным повреждением возвратного гортанного нерва и изменением анатомии гортани.

Пациентам проведены общий осмотр с пальпацией мышц шеи, сбор анамнеза, осмотр мезофарингоскопия, видеоэндоларингостробоскопия, эндоскопия полости носа и носоглотки, компьютерная томография (КТ) гортани, КТ ШОП, ультразвуковое исследование мышц шеи с эластографией, консультация смежных специалистов (терапевт, невролог, гастроэнтеролог, эндокринолог, гинеколог). Для определения статистически значимой связи между ларингитом с дисфонией и коморбидностью использовали χ^2 -критерий. P -уровень $\leq 0,05$ считался статистически значимым.

Результаты

Полученные в рамках проведенного обследования результаты позволили выделить 4 категории пациентов с коморбидными состояниями при ларингитах:

1. У 126 пациентов диагностирован хронический катаральный ларингит. Из них у 57 (45,24%) пациентов данная патология имела поствоспалительный генез, у 69 (54,76%) пациентов развивалась на фоне патологии ШОП.

2. У 60 пациентов определен хронический гиперпластический ларингит. У данной категории выявлены как ограниченные, так и диффузные поражения гортани. Ограниченные формы данного заболевания составили большинство клинических наблюдений, среди которых ведущую позицию занимали певческие узелки – наиболее часто диагностируемая форма локального гиперпластического процесса, ассоциированная с хронической голосовой перегрузкой и микротравматизацией голосовых складок. Эта патология наблюдалась у 23 (38,33%) пациентов данной группы и характеризовалась фиброзными утолщениями голосовых складок с нарушением вибрационной функции, что клинически проявлялось стойкой дисфонией. Пахидермия межчерпаловидного пространства, выявленная у 7 (11,67%) пациентов данной группы, представляла собой хронический воспалительно-гиперпластический процесс в заднем отделе гортани, связанный с гастроэзофагеальным рефлюксом и характеризующийся утолщением слизистой оболочки в области межчерпаловидного пространства с возможной обструкцией дыхательных путей и стойкой охриплостью. Контактная гранулема, диагностированная у 6 (10%) пациентов данной категории, являлась следствием хронической травмы задней комиссуры голосовой щели, чаще после интубации, и проявлялась болевым синдромом при фонации и наличием фокусной гиперплазии с воспалительными признаками.

Среди диффузных форм хронического гиперпластического ларингита в данной когорте преобладали гиперкератозы, выявленные у 14 (23,33%) пациентов – морфологически стойкие эпителиальные изменения, характеризующиеся избыточным ороговением слизистой оболочки голосовых складок. Эти формы, как правило, имели длительное течение и были ассоциированы с воздействием профессиональных, токсических и климатических факторов. Лейкоплакия, установленная у 10 (16,67%) пациентов, и являлась наиболее значимым предраковым состоянием и проявлялась утолщением слизистой оболочки с очагами белесоватого налета, подлежащими обязательному гистологическому контролю.

3. В ходе обследования выявлены 224 пациента с функциональными дисфониями. При дифференциации по типу нарушения тонуса голосовой мускулатуры наиболее часто диагностировалась дисфония по гипотонусному типу – 114 (64,29%) пациентов, гипо-гипертонусная форма выявлена у 57 (25,45%) пациентов с дисфонией, гипертонусный тип с выраженным напряжением мышц шеи, резким голосом и охриплостью установлен у 23 (10,24%) пациентов.

Детерминанты, обуславливающие возникновение дисфоний по гипотонусному типу у обследованных 114 пациентов, распределились следующим образом: доминирующим предиктором выступали патологии шейного отдела позвоночника (58,33%), далее следовали гипотиреоз (52,78%) и анемии (22,22%)

4. У 35 пациентов диагностированы злокачественные новообразования гортани. Основную морфологическую форму представлял плоскоклеточный рак различной степени дифференцировки, что подтверждает доминирование эпителиальных опухолей в структуре органических поражений гортани. У всех пациентов наблюдалась выраженная клиническая симптоматика, включающая стойкие нарушения голосовой функции, дыхания и глотания. У ряда пациентов опухолевый процесс сочетался

Таблица 1. Результаты мезофарингоскопии пациентов с дисфонией, возникшей на фоне патологии шейного отдела позвоночника
Table 1. Results of mesopharyngoscopy of patients with dysphonia caused by pathology of the cervical spine

Параметр <i>Parameter</i>	Специфика проявления <i>Specific manifestation</i>	n (%)		Специфика проявления n (%) <i>Specific manifestation</i>	n (%)	
Односторонняя гипертрофия небной миндалины <i>Unilateral hypertrophy of the palatine tonsil</i>	Справа <i>Right</i>	75	49,02	Слева <i>Left</i>	78	50,98
Отклонение небного язычка <i>Uvula deviation</i>	Вправо <i>Right</i>	53	34,64	Влево <i>Left</i>	45	29,41
Небный язычок «поджат» к гипертрофированной небной миндалине <i>The uvula is "pressed" toward the hypertrophied palatine tonsil</i>	Выявлено <i>Detected</i>	55	35,95	Не выявлено <i>Not detected</i>	98	64,05

с признаками хронического воспаления или постлучевых изменений, что осложняло клиническую картину и диагностический процесс.

Анализ данных показал статистически значимую корреляцию между ларингитом ассоциированным с дисфонией и наличием коморбидных состояний ($\chi^2=52$, $df=2$; $p<0,0001$).

Из 445 пациентов с дисфониями у 153 (34,4%) пациентов наблюдалась сопутствующая патология ШОП. В процессе проведения пальпации органов шеи у всех пациентов с патологией ШОП отмечены болезненность и напряженность мышц шеи на стороне смещения позвоночно-двигательного сегмента. При этом оценивались следующие мышцы шеи: трапециевидная, грудино-ключично-сосцевидная, грудино-подъязычная, лопаточно-подъязычная. У 75 (49,02%) пациентов выявлено отклонение органов шеи и подъязычной кости от срединного положения вправо, у 78 (50,98%) пациентов – влево.

По данным мезофарингоскопии, первые специфические характеристики течения ларингитов у пациентов с дисфонией, возникшей на фоне патологии ШОП, включали: одностороннюю гипертрофию небной миндалины (вариативно – слева/справа) – характерна для 100% пациентов данной категории, отклонение небного язычка (зависит от стороны наибольшего напряжения мышц шеи; вариативно – вправо/влево) – характерно для 64,05% пациентов данной категории, небный язычок «поджат» к гипертрофированной небной миндалины, что обусловлено наибольшим напряжением мышц шеи на стороне поражения – вариативный показатель, выявлен у 35,95% пациентов исследуемой выборки (табл. 1).

По данным видеоэндоларингостробоскопии выявлена следующая совокупность отличительных морфологических, нозологически обусловленных признаков, характерных для всех пациентов с дисфонией, возникшей на фоне патологии ШОП: дистопия черпаловидного хряща (голосовой отросток черпаловидного хряща на стороне поражения как будто «наседал» на голосовой отросток черпаловидного хряща с противоположной стороны), отечность одной вестибулярной складки. Кроме того, у всех пациентов данной выборки диагностировано утолщение истинной голосовой складки: правой – у 75 (49,02%) пациентов,

левой – у 78 (50,98%) пациентов (табл. 2). Эти характеристики также могут быть отмечены в качестве специфических характеристик течения ларингитов у пациентов с дисфонией, возникшей на фоне патологии ШОП.

При проведении КТ ШОП для пациентов с дисфонией и сопутствующей патологией ШОП установлены следующие специфические изменения в позвоночнике: у 52 (33,99%) пациентов диагностировано ассиметричное расположение боковых масс атланта по отношению ко второму шейному позвонку (ротационный подвывих), у 75 (49,02%) пациентов дегенеративно-дистрофические изменения в ШОП, у 15 (9,80%) пациентов диагностирован симптом «сдвига», у 9 (5,88%) пациентов обнаружены спондилез и спондилоартроз, симптом «струны» и у 7 (4,58%) пациентов определена конкреция уровня верхних шейных позвонков (рисунок). Данные показатели также были отнесены к дифференцирующим характеристикам течения ларингитов у пациентов с дисфонией, возникшей на фоне патологии ШОП.

Течение ларингитов у пациентов с дисфонией, возникшей на фоне патологии ШОП, представляет собой малоизученную область в современной отоларингологии. Существующие немногочисленные исследования включают преимущественно отчеты о клинических случаях и фокусируются на влиянии нестабильности ШОП на тонус гортанных мышц и иннервацию голосовых связок, нежели на особенности воспалительных процессов в гортани на фоне данной патологии. Дегенеративные заболевания ШОП в первую очередь следует рассматривать в качестве части дифференциальной диагностики дисфонии. Выраженный остеохондроз ШОП с наличием костных выступов и их давлением на гипофарингс и отчасти на гортань служит причиной дисфонии [13]. Другие факторы включают цервикальный деформирующий спондилез и болезнь Форестье [14]. В рамках анализа R. Franzone и соавт. были изучены 303 педагога, у которых отмечалось отклонение в положении головы относительно ШОП в сочетании с повышенным тонусом перстнещитовидной, надподъязычных и грудино-ключично-сосцевидных мышц. Несмотря на многообразие факторов, обуславливающих дисфонию, вызванную мышечным

Таблица 2. Результаты эндоскопии полости носа и носоглотки у пациентов с дисфонией, возникшей на фоне патологии ШОП
Table 2. Results of endoscopy of the nasal cavity and nasopharynx in patients with dysphonia caused by pathology of the cervical spine

Параметр <i>Parameter</i>	Специфика проявления <i>Specific manifestation</i>	n (%)		Специфика проявления n (%) <i>Specific manifestation</i>	n (%)	
Односторонняя гипертрофия язычной миндалины <i>Unilateral hypertrophy of the lingual tonsil</i>	Правой доли <i>Right lobe</i>	75	49,02	Левой доли <i>Left lobe</i>	78	50,98
Гипертрофия доли носоглоточной миндалины <i>Hypertrophy of the nasopharyngeal tonsil</i>	Правой доли <i>Right lobe</i>	75	49,02	Левой доли <i>Left lobe</i>	78	50,98

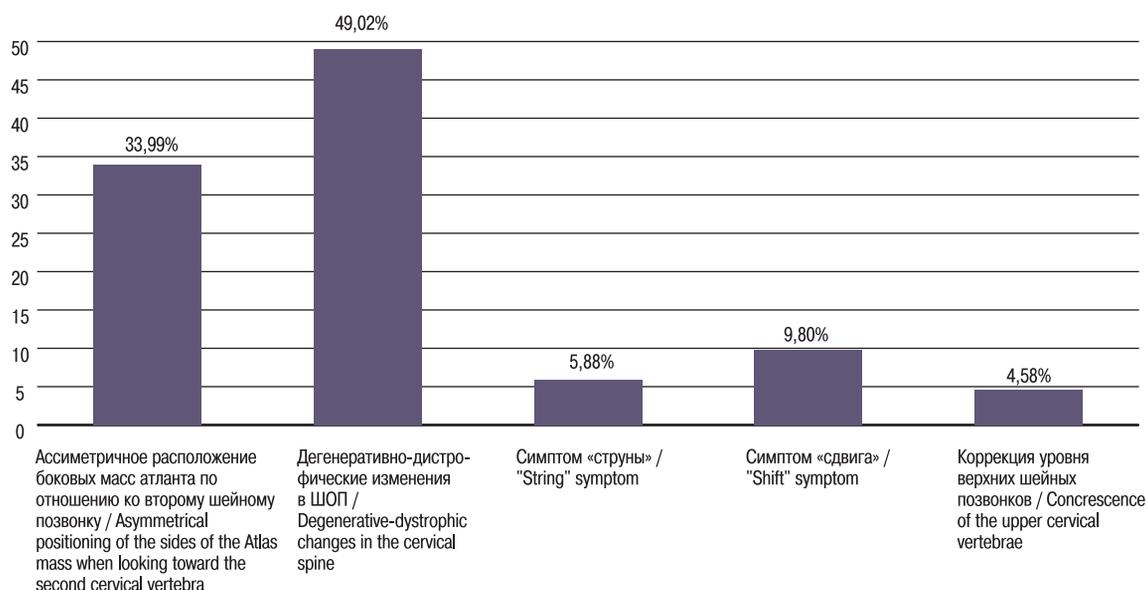


Рис. Патологические изменения ШОП у пациентов с дисфонией, возникшей на фоне патологии ШОП

Fig. Pathological changes of the cervical spine in patients with dysphonia that occurred against the background of pathology of the cervical spine

напряжением, выявлена статистически значимая связь между особенностями осанки и развитием данного типа дисфонии. Эта взаимосвязь проявляется в смещении ШОП в переднем направлении и сопутствующем гипертонусе мышц гортани и подъязычной области. Полученные данные подтверждают концепцию, согласно которой постуральные нарушения могут являться одним из факторов, предрасполагающих к развитию дисфонии у лиц, чья профессиональная деятельность связана с повышенной нагрузкой на голосовой аппарат [15]. Остеофиты ШОП и дисфония представляют собой клинически значимую связь, обусловленную анатомической близостью ШОП и гортани. Остеофиты, развивающиеся в результате дегенеративных изменений позвонков, могут оказывать механическое воздействие на структуры шеи, включая гортань и ее нервные пути, обеспечивающие иннервацию голосовых складок. Сдавление возвратного гортанного нерва, ветви блуждающего нерва может приводить к парезу или параличу голосовых складок, вызывая дисфонию различной степени выраженности. Остеофиты ШОП являются редкой патологией ШОП, при этом различные отчеты о клинических случаях подчеркивают важность рентгенологического исследования ШОП при впервые диагностированной дисфонии или параличе голосовых связок [16–19]: длительная дисфония в послеоперационном периоде после вмешательства на переднем отделе ШОП, в частности при передней цервикальной дискэктомии и спондилодезе для лечения шейной радикулопатии и/или миелопатии [20, 21]. Другой редкой причиной является хордома ШОП, проявляющаяся в виде ретрофарингеального образования и дисфонии, возникающей вследствие искажения местной анатомии [22]. А. Langenfeld и соавт. в ходе ретроспективного анализа также обнаружили корреляцию между патологией ШОП и субъективной оценкой нарушений голоса у пациентов с дисфонией [23].

Ограничения исследования заключаются в фокусе на дифференцирующих особенностях ларингитов. Для более глубокого понимания механизмов развития и особенностей течения ларингитов у пациентов с дисфонией, вызванной патологией ШОП, необходимы дальнейшие масштабные клинические исследова-

ния с применением современных методов диагностики и оценки функционального состояния гортани.

Заключение

Результаты проведенного исследования позволили выделить характеристики течения ларингитов у пациентов с дисфонией, возникшей на фоне патологии ШОП. Широкая распространенность данных характеристик в исследуемой выборке позволяет рассматривать их в качестве специфических дифференцирующих признаков. К ним относятся односторонняя гипертрофия небной миндалины (вариативно – слева/справа) устойчивый признак всех пациентов данной категории, одностороннее отклонение небного язычка (зависит от стороны наибольшего напряжения мышц шеи; вариативно – вправо/влево) – относительный показатель, характерен для большинства пациентов данной категории, небный язычок «поджат» к гипертрофированной небной миндалины, что обусловлено наибольшим напряжением мышц шеи на стороне поражения – вариативный показатель, выявлялся только примерно у 1/3 пациентов с дисфонией, возникшей на фоне патологии ШОП. Также у данной категории пациентов были определены дистопия черпаловидного хряща (голосовой отросток черпаловидного хряща на стороне поражения как будто «наседал» на голосовой отросток черпаловидного хряща с противоположной стороны), отечность одной вестибулярной складки. Кроме того, у всех пациентов данной выборки диагностировано утолщение истинной голосовой складки. Также у пациентов этой категории диагностированы односторонняя гипертрофия язычной миндалины и гипертрофия одной из долей носоглоточной миндалины. Выявленные признаки позволяют дифференцировать ларингиты, ассоциированные с патологией ШОП, от других его вариантов, и повысить эффективность лечения.

Анализируя вышеизложенное, можно прийти к заключению, что гортань дает адекватный ответ на изменение взаимоотношения органов шеи, что подтверждается клинически, рентгенологически и электрофизиологическими аргументами.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Касаткин А.Н., Фомина А.В. Анализ распространенности заболеваний ЛОР-органов и их медико-социальная значимость. Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. 2024;2;338–51. [Kasatkin A.N., Fomina A.V. Analiz raspriostanennosti zabolevaniy LOR-organov i ikh mediko-sotsial'naya znachimost'. *Sovrem. Probl. Zdravookhranen. Med. Statist.* 2024;2:338–51 (In Russ.)]. Doi: 10.24412/2312-2935-2024-2-338-35.
2. Острый ларингит. Клинические рекомендации 2024. Национальная медицинская ассоциация оториноларингологов. Союз педиатров России. [Ostryy laringit. *Klinicheskie rekomendatsii 2024. Natsional'naya meditsinskaya assotsiatsiya otorinolaringologov. Soyuz pediatrov Rossii* (In Russ.)]. URL: http://disuria.ru/_ld/15/1508_kr24J04MZ.pdf.
3. Stachler R.J., Francis D.O., Schwartz S.R., et al. Clinical Practice Guideline: Hoarseness (Dysphonia) (Update). *Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2018;158(1):1–42. Doi: 10.1177/0194599817751030.
4. Свистушкин В.М., Никифорова Г.Н., Побиванцева А.А. Диагностика и лечение дисфоний на современном этапе. Медицинский совет. 2020;6;67–71. [Svistushkin V.M., Nikiforova G.N., Pobivantseva A.A. Diagnostika i lechenie disfonii na sovremennoy etape. *Med. Adv.* 2020;6;67–71 (In Russ.)]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/diagnostika-i-lechenie-disfonii-na-sovremennoy-etape>.
5. Хушвакова Н.Ж., Искандарова Ш.Х., Болиев И.Б. Причины острого ларингита, меры лечения и их дифференциальные особенности. *EJAR.* 2024;2–2;7–14. [Khushvakova N.Zh., Iskandarova Sh.Kh., Boliev I.B. Prichiny ostrinogo laringita, mery lecheniya i ikh differentsial'nye osobennosti. *EJAR.* 2024;2–2;7–14 (In Russ.)]. Doi:10.5281/zenodo.10714717.
6. Осиков М.В., Давыдова Е.В., Ковалев М.А. Особенности состояния мукозо-ассоциированной ткани гортани при хроническом отечно-полипозном ларингите. Современные проблемы науки и образования. 2020;3. [Osikov M.V., Davydova E.V., Kovalyov M.A. Osobennosti sostoyaniya mukozno-assotsirovannoy tkani gortani pri khronicheskom otechno-polipoznom laringite. *Sovrem. Probl. Nauki Obrazovan.* 2020;3 (In Russ.)]. Doi: <https://doi.org/10.17513/spno.29693>.
7. Ушаков В.С., Юрков А.Ю., Куц Б.В., Шустова Т.И. Современный подход к диагностике хронического ларингита. *РО.* 2019;4(101):62–7. [Ushakov V.S., Yurkov A.Yu., Kuts B.V., Shustova T.I. Sovremennyy podkhod k diagnostike khronicheskogo laringita. *RO.* 2019;4(101):62–67 (In Russ.)]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennyy-podkhod-k-diagnostike-khronicheskogo-laringita>.
8. Янгибаева И.И., Исакова Д.К., Аршикулова Д.Р. Видеоларингоскопическая картина голосового аппарата у пациентов с различными формами хронического ларингита. Молодой ученый. 2016;19(123):187–90. [Yangibaeva I.I., Isakova D.K., Arshikulova D.R. Videolaringoskopicheskaya kartina golosovogo apparata u patsientov s razlichnymi formami khronicheskogo laringita. *Molodoy uchenyy.* 2016;19(123):187–90 (In Russ.)]. URL: <https://moluch.ru/archive/123/33633>.
9. Махоткина Н.Н., Степанова Ю.Е. Острый ларингит. Современные аспекты физиотерапевтического лечения с позиции синдромно-патогенетического подхода. Российская оториноларингология. 2022;21(6):114–9. [Makhoikina N.N., Stepanova Yu.E. Ostryy laringit. *Sovremennyye aspekty fizioterapevтического lecheniya s pozitsii sindromno-patogeneticheskogo podkhoda. Ros. Otorinolaringol.* 2022;21(6):114–9 (In Russ.)]. Doi: 10.18692/1810-4800-2022-6-114-119.
10. Степанова Ю.Е., Коноплев О.И., Готовыхина Т.В. и др. Острые и хронические ларингиты у профессионалов голоса. *Вестник оториноларингологии.* 2019;84(1):68–71. [Stepanova Yu.E., Konoplev O.I., Gotovyakhina T.V., et al. Ostrye i khronicheskie laringity u professionalov golosa. *Vestn. Otorinolaringol.* 2019;84(1):68–71 (In Russ.)]. Doi: 10.17116/otorino20198401168.
11. Крюков А.И., Кунельская Н.Л., Романенко С.Г. и др. Терапия воспалительных заболеваний гортани. Медицинский совет. 2013;2;38–41. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/terapiya-vospalitelnyh-zabolevaniy-gortani-1> [Kryukov A.I., Kunel'skaya N.L., Romanenko S.G., et al. Terapiya vospalitel'nykh zabolevaniy gortani. *Med. Adv.* 2013;2;38–41 (In Russ.)]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/terapiya-vospalitelnyh-zabolevaniy-gortani-1>
12. Шляга И.Д., Сатырова Т.В. Актуальные вопросы патологии гортани. Проблемы здоровья и экологии. 2006;2(8):29–34. [Shlyaga I.D., Satyrova T.V. Aktual'nye voprosy patologii gortani. *Probl. Zdorov. Ekol.* 2006;2(8):29–34 (In Russ.)].
13. Бобров В.М. Дисфагия и дисфония, обусловленные болезнью Форесте. Российская оториноларингология. 2009;5:164–6. [Bobrov V.M. Disfagiya i disfoniya, obuslovlennyye bolezn'yu Forest'ye. *Ros. Otorinolaringol.* 2009;5:164–6 (In Russ.)].
14. Трашин А.В., Вихерев Н.В., Белов Е.М. и др. Дисфагия как основной симптом при передних остеофитах шейного отдела позвоночника (болезнь Форесте и цервикальный деформирующий спондилез): обзор литературы и анализ клинических случаев. Журнал Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко. 2024;88(2):69–76. [Trashin A.V., Vikherev N.V., Belov Ye.M., et al. Disfagiya kak osnovnoy simptom pri perednikh osteofitakh sheynogo otdela pozvonochnika (bolezn' Forest'ye i tservikal'nyy deformiruyushchyy spondilez): obzor literatury i analiz klinicheskikh sluchayev. *J. Vopr. Neyrokhirurg. Im. N.N. Burdenko.* 2024;88(2):69–76 (In Russ.)].
15. Franzone R., Petrigna L., Signorelli D., Musumeci G. The Relationship between Posture and Muscle Tensive Dysphonia in Teachers: A Systematic Scoping Review. *J. Funct. Morphol. Kinesiol.* 2024;9(2):60. Doi: 10.3390/jfkm9020060.
16. Patel S., Vahabzadeh-Hagh A.M. Breathly Dysphonia, Not Just a Pain in the Neck. *Ear. Nose Throat. J.* 2024;103(8):481–3. Doi: 10.1177/01455613211069919.
17. Fadhil M., Wong A.C.L., Jaeger M., et al. Anterior cervical osteophytes: a rare culprit of unilateral vocal cord palsy. *ANZ J. Surg.* 2024;94(5):967–9. Doi: 10.1111/ans.18934.
18. Virk J.S., Majithia A., Lingam R.K., Singh A. Cervical osteophytes causing vocal fold paralysis: case report and literature review. *J. Laryngol Otol.* 2012;126(9):963–5. Doi: 10.1017/S0022215112001259.
19. Yoskovitch A., Kantor S. Cervical osteophytes presenting as unilateral vocal fold paralysis and dysphagia. *J. Laryngol. Otol.* 2001;115(5):422–4. Doi: 10.1258/0022215011907820.
20. Strohl M.P., Choy W., Clark A.J., et al. Immediate Voice and Swallowing Complaints Following Revision Anterior Cervical Spine Surgery. *Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2020;163(4):778–84. Doi: 10.1177/0194599820926133.
21. Jung G., Xavier J., Wu S., et al. Diagnosis and treatment of postoperative voice complications following anterior cervical discectomy and fusion: a systematic review. *J. Orthop. Surg. Res.* 2025;20(1):239. Doi: 10.1186/s13018-025-05464-1.
22. Singh N., Soo M., De Cruz M., et al. Cervical chordoma presenting as retropharyngeal mass and dysphonia: Case report and literature review. *Australas Radiol.* 2007;51(Suppl.B):183–8. Doi: 10.1111/j.1440-1673.2007.01841.x.
23. Langenfeld A., Bohlender J.E., Swanenburg J., Brockmann-Bausser M. Cervical Spine Disability in Correlation with Subjective Voice Handicap in Patients With Voice Disorders: A Retrospective Analysis. *J. Voice.* 2020;34(3):371–9. Doi: 10.1016/j.jvoice.2018.10.013

Информация об авторах:

Шакурова Диляра Азатовна – к.м.н., доцент кафедры оториноларингологии ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава РФ, врач-оториноларинголог, фониатр ГАУЗ «ЦГКБ №18 им. проф. К.Ш. Зыятдинова». Адрес: 4201101 Казань, ул. Мавлютова, д. 2; e-mail: Ent.doc87@mail.ru. ORCID: 0000-0003-4953-2465

Алиметов Халид Аразханович – д.м.н., профессор, академик РАН, заслуженный врач РФ, заведующий кафедрой оториноларингологии Казанского государственного медицинского университета. Адрес: 420101 Казань, ул. Хусаина Мавлютова, д. 2; e-mail: lorkgmu@mail.ru. ORCID: 0000-0003-3977-8154

Information about the authors:

Shakurova Dilyara Azatovna – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Otorhinolaryngology of Kazan State Medical University Ministry of Health of Russia, the otorhinolaryngologist, phoniatriest of the State Autonomous Institution "Central City Clinical Hospital No. 18 named by prof. K.Sh. Zyyatdinov" Address: 4201101 Kazan, Mavlyutova str., 2; e-mail: Ent.doc87@mail.ru. ORCID: 0000-0003-4953-2465

Alimetov Khalid Arazkhanovich – honored Doctor of the Russian Federation, Academician of the Russian Academy of Natural Sciences, Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Otorhinolaryngology of the Kazan State Medical University. Address: 420101 Kazan, Khusain Mavlyutov str., 2; e-mail: lorkgmu@mail.ru. ORCID: 0000-0003-3977-8154

© Team of authors, 2026 / © Коллектив авторов, 2026

3.1.23. Dermatovenerology, 3.1.6. Oncology, radiation therapy, 3.3.2. Pathological anatomy /

3.1.23. Дерматовенерология, 3.1.6. Онкология, лучевая терапия, 3.3.2. Патологическая анатомия

Analysis of differentially expressed genes in vitiligo patients in a cohort of Russian ethnicity

V.V. Petunina ¹, B.V. Shilov ²

¹FSAEI HE Russian National Research Medical University named after N.I. Pirogov of the Ministry of Health of the Russian Federation (Pirogov University), Moscow, Russia

²Moscow State University named after M.V. Lomonosov, Moscow, Russia

Contacts: Valentina Vadimovna Petunina – e-mail: v.v.petounina@mail.ru

Анализ дифференциально экспрессируемых генов у пациентов с витилиго в когорте русской этнической принадлежности

В.В. Петунина ¹, Б.В. Шилов ²

¹ФГАОУ ВО Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова Минздрава РФ (Пироговский Университет), Москва, Россия

²Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

Контакты: Петунина Валентина Вадимовна – e-mail: v.v.petounina@mail.ru

俄罗斯族白癜风患者队列中差异表达基因分析

V.V. Petunina ¹, B.V. Shilov ²

¹俄罗斯联邦卫生部 N.I. 皮罗戈夫俄罗斯国家研究型医科大学 (皮罗戈夫大学), 莫斯科, 俄罗斯

²M.V. 罗蒙诺索夫莫斯科国立大学, 莫斯科, 俄罗斯

联系方式: Valentina Vadimovna Petunina – e-mail: v.v.petounina@mail.ru

Vitiligo is a chronic autoimmune skin disorder characterized by progressive depigmentation due to melanocyte loss. Its pathogenesis involves complex interactions between genetic, immune, and oxidative factors. Investigating differential gene expression helps identify key molecular mechanisms.

Objective. To identify genes with significant differential expression in the affected skin of vitiligo patients and assess their role in the disease pathogenesis.

Material and methods. A paired case-control study was conducted on five women of Russian ethnicity (aged 28–43 years) without comorbid autoimmune conditions. Skin biopsies were collected from the center of depigmented lesions and matched with healthy skin specimens. Total RNA was extracted, followed by RNA-seq and bioinformatic analysis using the limma-voom pipeline. Principal component analysis (PCA), heatmap visualization, volcano plots, and GSEA (Gene Set Enrichment Analysis) were applied.

Results. Three genes – *PMEL*, *NAT8L*, and *LGI3* – showed significant downregulation under strict criteria ($\log_2FC > 1$, $FDR < 0.05$). GSEA revealed activation of ribosome biogenesis and DNA repair pathways, alongside suppression of pigmentation and melanin metabolism processes. PCA and heatmaps confirmed data quality and clear separation of samples by clinical status.

Conclusion. For the first time in the Russian population, a specific transcriptomic signature of vitiligo was identified, marked by reduced expression of genes involved in pigmentation, neurosecretory regulation, and immune homeostasis. These findings enhance understanding of the disease mechanisms and support future development of diagnostic and therapeutic strategies.

Keywords: vitiligo, differential gene expression, transcriptome, RNA-seq, GSEA, *PMEL*, *NAT8L*, *LGI3*, melanocytes, autoimmune diseases

Conflict of interest. The authors have no conflicts of interest.

Funding. Absent.

For citation: Petunina V.V., Shilov B.V. Analysis of differentially expressed genes in vitiligo patients in a cohort of Russian ethnicity. *Head and Neck. Russian Journal.* 2026;14(1):38–47

Doi: 10.25792/HN.2026.14.1.38-47

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

Витилиго – хроническое аутоиммунное заболевание кожи, характеризующееся прогрессирующей депигментацией вследствие потери меланоцитов. Патогенез обусловлен сложным взаимодействием генетических, иммунных и окислительных факторов. Изучение дифференциальной экспрессии генов позволяет выявить ключевые молекулярные механизмы заболевания.

Цель: выявить гены с достоверной дифференциальной экспрессией в пораженной коже пациентов с витилиго и оценить их роль в патогенезе.

Материал и методы. Исследование выполнено по парному case-control дизайну с участием женщин русской этнической принадлежности без сопутствующих аутоиммунных заболеваний. Отбирали биоптаты пораженной кожи из центральных зон депигментированных очагов и контрольные образцы здоровой кожи. После выделения тотальной РНК проводили RNA-seq и биоинформатический анализ с использованием limma-voom. Дополнительно применяли анализ главных компонент (PCA – Principal Component Analysis), тепловую карту экспрессии, volcano plot и GSEA (Gene Set Enrichment Analysis).

Результаты. При строгих критериях ($|\log_2FC| > 1$, $FDR < 0,05$) выявлены 3 достоверно подавленных гена: *PMEL*, *NAT8L*, *LG13*. GSEA показал активацию процессов биогенеза рибосом и репарации ДНК, а также подавление путей, связанных с пигментацией и метаболизмом меланина. PCA и тепловая карта подтвердили высокое качество данных и четкое разделение образцов по клиническому статусу.

Выводы. Впервые в российской популяции выявлена специфическая транскриптомная сигнатура витилиго, характеризующаяся подавлением генов, отвечающих за пигментацию, нейросекреторную регуляцию и иммунный гомеостаз. Полученные данные расширяют понимание патогенеза и открывают перспективы для разработки новых диагностических и терапевтических подходов.

Ключевые слова: витилиго, дифференциальная экспрессия генов, транскриптом, RNA-seq, GSEA, *PMEL*, *NAT8L*, *LG13*, меланоциты, аутоиммунные заболевания

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Отсутствует.

Для цитирования: Петунина В.В., Шилов Б.В. Анализ дифференциально экспрессируемых генов у пациентов с витилиго в когорте русской этнической принадлежности. *Head and neck. Голова и шея. Российский журнал.* 2026;14(1):38–47

Doi: 10.25792/HN.2026.14.1.38-47

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

白癜风是一种慢性自身免疫性皮肤病，其特征为黑色素细胞丢失导致的进行性脱色素。其发病机制涉及遗传、免疫与氧化应激等因素的复杂相互作用。研究差异基因表达有助于识别关键分子机制。

目的：鉴定白癜风患者受累皮肤中显著差异表达的基因，并评估其在疾病发病机制中的作用。

材料与方法：对 5 名俄罗斯族女性（28–43 岁）进行配对病例 对照研究，所有受试者均无合并自身免疫性疾病。采集脱色素皮损中心处皮肤活检，并与同一受试者匹配的健康皮肤标本配对。提取总 RNA 后进行 RNA seq，并采用 limma voom 流程开展生物信息学分析。应用主成分分析（PCA）、热图可视化、火山图以及 GSEA（基因集富集分析）。

结果：在严格筛选标准 ($|\log_2FC| > 1$, $FDR < 0,05$) 下，*PMEL*、*NAT8L* 和 *LG13* 三个基因呈显著下调。GSEA 显示：核糖体生物发生与 DNA 修复通路被激活，同时色素形成与黑色素代谢过程受到抑制。PCA 与热图验证了数据质量，并显示样本可按临床状态清晰分离。

结论：首次在俄罗斯人群中识别到白癜风的特异性转录组特征，其标志为与色素形成、神经分泌调控及免疫稳态相关基因表达降低。这些发现加深了对疾病机制的理解，并为未来诊断与治疗策略的开发提供支持。

关键词：白癜风；差异基因表达；转录组；RNA seq；GSEA；*PMEL*；*NAT8L*；*LG13*；黑色素细胞；自身免疫性疾病

利益冲突：作者声明无利益冲突。

经费来源：本研究未获得任何经费资助。

引用格式：Petunina V.V., Shilov B.V. Analysis of differentially expressed genes in vitiligo patients in a cohort of Russian ethnicity. *Head and Neck. Russian Journal.* 2026;14(1):38–47

Doi: 10.25792/HN.2026.14.1.38-47

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

Витилиго – хроническое полиэтиологическое дерматологическое заболевание, клинически проявляющееся прогрессирующей депигментацией кожных покровов вследствие избирательной потери или функциональной недостаточности меланоцитов – специализированных клеток эпидермиса, ответственных за биосинтез меланина. Современные данные свидетельствуют о том, что патогенез данного состояния определяется сложным взаимодействием предрасполагающих генетических факторов, аутоиммунных механизмов, оксидативного стресса и нарушений нейругоморальной регуляции.

Особую роль в инициации и поддержании аутоиммунного процесса играет дисрегуляция адаптивного иммунитета: активированные цитотоксические CD8⁺ Т-лимфоциты распознают ауоантигены меланоцитов, включая тирозиназу (TYR), TRP-1 и gp100, что приводит к апоптозу мишень-клеток преимущественно через перфорин-грнзлин-зависимые и Fas/FasL-опосредованные пути [1]. Параллельно врожденный иммунный ответ, инициированный интерфероном γ , запускает JAK-STAT-сигнальный каскад в кератиноцитах и меланоцитах с последующей продукцией хемокинов CXCL9 и CXCL10, способствующих рекрутированию аутоиммунных Т-клеток в эпидермис [2].

Окислительный стресс, обусловленный накоплением реактивных форм кислорода (ROS – reactive oxygen species) на фоне ослабленной антиоксидантной системы (в т.ч. снижением активности каталазы, глутатионпероксидазы и тиоредоксинредуктазы), приводит к повреждению клеточных структур – ДНК, липидов и белков меланоцитов. Это не только повышает их уязвимость к апоптозу, но и провоцирует экспрессию стресс-индуцированных антигенов, распознаваемых иммунной системой как чужеродные [3].

На транскрипционном и эпигенетическом уровнях отмечается репрессия генов, участвующих в антиоксидантной защите (*CAT*, *GPX1*), выживании меланоцитов (*MITF*, *BCL2*) и регуляции толерантности (*FOXP3*, *IL10*). Такие изменения могут быть обусловлены гиперметилированием промоторных участков, модификациями гистонов или дисрегуляцией микроРНК [4, 5].

Несмотря на значительные достижения в понимании иммунных и оксидативных аспектов патогенеза, остается актуальным вопрос о том, какие именно гены подвергаются репрессии в условиях витилиго, какие эпигенетические механизмы лежат в основе их подавления и как эти молекулярные события соотносятся с индивидуальным генетическим фоном пациента. Получение таких данных открывает пути для разработки персонализированных терапевтических стратегий, направленных не только на модуляцию иммунного ответа, но и на восстановление транскрипционного и эпигенетического гомеостаза меланоцитов.

Цель исследования: выявить гены с дифференциальной экспрессией в пораженных участках кожи пациентов с витилиго и оценить их потенциальный вклад в патогенез заболевания.

Материал и методы

Исследование проведено в рамках парного case-control дизайна. В группу были включены пациентки русской этнической принадлежности в возрасте от 28 до 43 лет без сопутствующих аутоиммунных патологий. Перед выполнением биопсии все участницы подвергались визуальному осмотру под лампой Вуда и УФ-дерматоскопией для верификации границ поражения и

исключения признаков репигментации (которые у всех пациентов отсутствовали).

Образцы пораженной кожи получали из центральных зон депигментированных очагов, максимально удаленных от краев и лишенных признаков активности репигментации. Контрольные образцы отбирали из анатомически сопоставимых участков здоровой кожи, также верифицированных как незатронутые заболеванием. Забор ткани осуществляли методом панч-биопсии с соблюдением стандартов асептики и антисептики при наличии оформленного информированного согласия.

Непосредственно после биопсии ткани погружали в стабилизирующий раствор, предотвращающий деградацию РНК. Далее проводили выделение тотальной РНК, построение транскриптомных библиотек и последующий биоинформатический анализ.

Результаты

С целью оценки внутренней согласованности выборки и выявления возможных аномалий (выбросов) был выполнен анализ главных компонент PCA (Principal Component Analysis) на основе нормализованных значений экспрессии, выраженных в CPM (counts per million).

Согласно результатам PCA, первая главная компонента (PC1) объясняет 33,6% общей дисперсии, а вторая (PC2) – 24,4% (рис. 1). Наблюдаемое распределение образцов демонстрирует четкое парное кластеризация по индивидуальным пациентам: биоптаты здоровой и пораженной кожи от одного и того же донора расположены значительно ближе друг к другу в пространстве главных компонент, чем образцы от разных пациентов. Данный паттерн подтверждает доминирование межиндивидуальной вариабельности над эффектом патологического состояния и служит обоснованием применения парного статистического подхода при последующем анализе дифференциальной экспрессии.

Несмотря на преобладание индивидуальных различий, в проекции на PC1/PC2 зарегистрировано умеренное, но систематическое смещение между группами «здоровая кожа» и «витилиго», что указывает на наличие устойчивых транскриптомных различий, обусловленных заболеванием. Критически важно, что в выборке не выявлено выраженных выбросов, что свидетельствует о высоком качестве исходных данных и корректности предварительной обработки, а также подтверждает пригодность представленных образцов для дальнейшего дифференциального транскриптомного анализа.

На рис. 1 представлено проецирование транскриптомных профилей всех образцов в пространство первых двух главных компонент. Наблюдается четкое парное кластерирование: биоптаты здоровой и пораженной кожи от одного и того же пациента расположены значительно ближе друг к другу по сравнению с образцами, полученными от разных доноров. Среднее евклидово расстояние между такими внутривидовыми парами в PCA-пространстве составляет 22,2%, что служит количественным подтверждением доминирующей роли межиндивидуальной генетической и эпигенетической вариабельности над эффектом, обусловленным патологическим состоянием.

Этот паттерн свидетельствует о том, что основной вклад в глобальную структуру данных вносит биологическая идентичность пациента, а не наличие или отсутствие витилиго. Иными словами, внутрииндивидуальные различия в экспрессионных профилях между здоровой и депигментированной кожей уступают по масштабу межиндивидуальным различиям между самими пациентами.

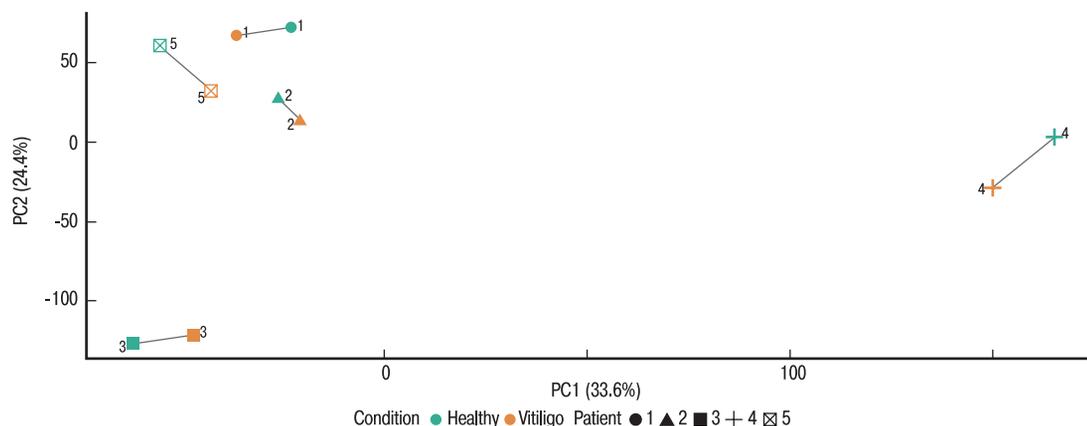


Рис. 1. PCA анализ транскриптомных профилей, парные образцы кожи 5 пациентов с витилиго

Fig. 1. PCA analysis of transcriptomic profiles, paired skin samples from 5 patients with vitiligo

Тем не менее, несмотря на выраженное парное группирование, визуализация выявляет умеренное, но систематическое смещение между кластерами «здоровая кожа» и «витилиго» вдоль осей PC1/PC2. Такая частичная дифференциация может отражать как биологическую гетерогенность витилиго (в т.ч. по типу течения, длительности заболевания или активности иммунного ответа), так и ограничения, связанные с небольшим объемом выборки. Полученные данные подчеркивают необходимость расширения когорты для повышения статистической мощности и более надежного выявления транскриптомных сигнатур, специфичных для патогенеза заболевания.

С целью визуализации и подтверждения воспроизводимости согласованных транскриптомных сигнатур была построена тепловая карта, основанная на профилях экспрессии генов, демонстрирующих наибольшую дифференциацию между сравниваемыми группами. Данная карта представляет собой иерархически кластеризованную матрицу, в которой строки соответствуют генам с наиболее выраженной дифференциальной экспрессией, а столбцы – индивидуальным биологическим образцам. Цветовая интенсивность в каждой ячейке отражает стандартизованный Z-скор, рассчитанный на основе нормализованных значений экспрессии в логарифмической шкале ($\log_2\text{CPM}$). Такой подход позволяет наглядно оценить как сходство паттернов экспрессии между образцами, так и степень отклонения уровня транскриптов от среднего по выборке. Метки образцов содержат информацию о клиническом статусе пациента (Condition), явно разделяя их на 2 категории: «здоровая кожа» и «пораженная витилиго» (рис. 2).

Тепловая карта, отражающая профили экспрессии 50 генов с наибольшей степенью дифференциации (top-50 DEG), наглядно демонстрирует четкое разделение биологических образцов на 2 кластеризованные группы, соответствующие клиническому статусу: «здоровая кожа» и «пораженная витилиго» (рис. 2).

Такая структура данных подтверждает высокую воспроизводимость выявленных транскриптомных изменений и свидетельствует о биологической релевантности дифференциальной экспрессии. Более того, способность дифференциально экспрессируемых генов обеспечивать корректную классификацию образцов по патологическому состоянию указывает на их потенциальную пригодность в качестве молекулярных маркеров и обосновывает применимость использованного методологического подхода для дальнейшего анализа подобных когорт.

Выявление дифференциально экспрессируемых генов при витилиго

Для количественной оценки различий в транскриптомных профилях между пораженной и здоровой кожей у пациентов с витилиго был реализован парный дифференциальный анализ с применением методологического подхода limma-voom – стандартного инструмента для обработки данных RNA-seq с учетом биологической репликации и гетероскедастичности отсчетных данных [6].

При строгих порогах статистической значимости – абсолютное значение логарифма отношения экспрессии ($\log_2\text{FC}$) > 1 и скорректированное p-значение (FDR – False Discovery Rate) < 0,05 – было идентифицировано 3 гена, достоверно демонстрирующие дифференциальную экспрессию (табл. 1). Примечательно, что все выявленные гены характеризовались снижением уровня транскриптов в депигментированных очагах по сравнению с интактной кожей, что указывает на преобладание репрессивных изменений в транскриптоме при данном патологическом состоянии.

Для наглядной интерпретации результатов дифференциального анализа была построена диаграмма типа volcano plot (рис. 3). Эта визуализация объединяет 2 ключевых параметра для каждого гена: логарифм кратности изменения экспрессии

Таблица 1. Показатели дифференциальной экспрессии выявленных генов
Table 1. Differential expression indicators of the identified genes

Gene Symbol	$\log_2\text{ FC}$	P-value	Adjusted P-value
PMEL	-2,248	1,31e-06	1,39e-02
NAT8L	-3,796	1,23e-06	1,39e-02
LGI3	-2,332	3,89e-06	2,74e-02

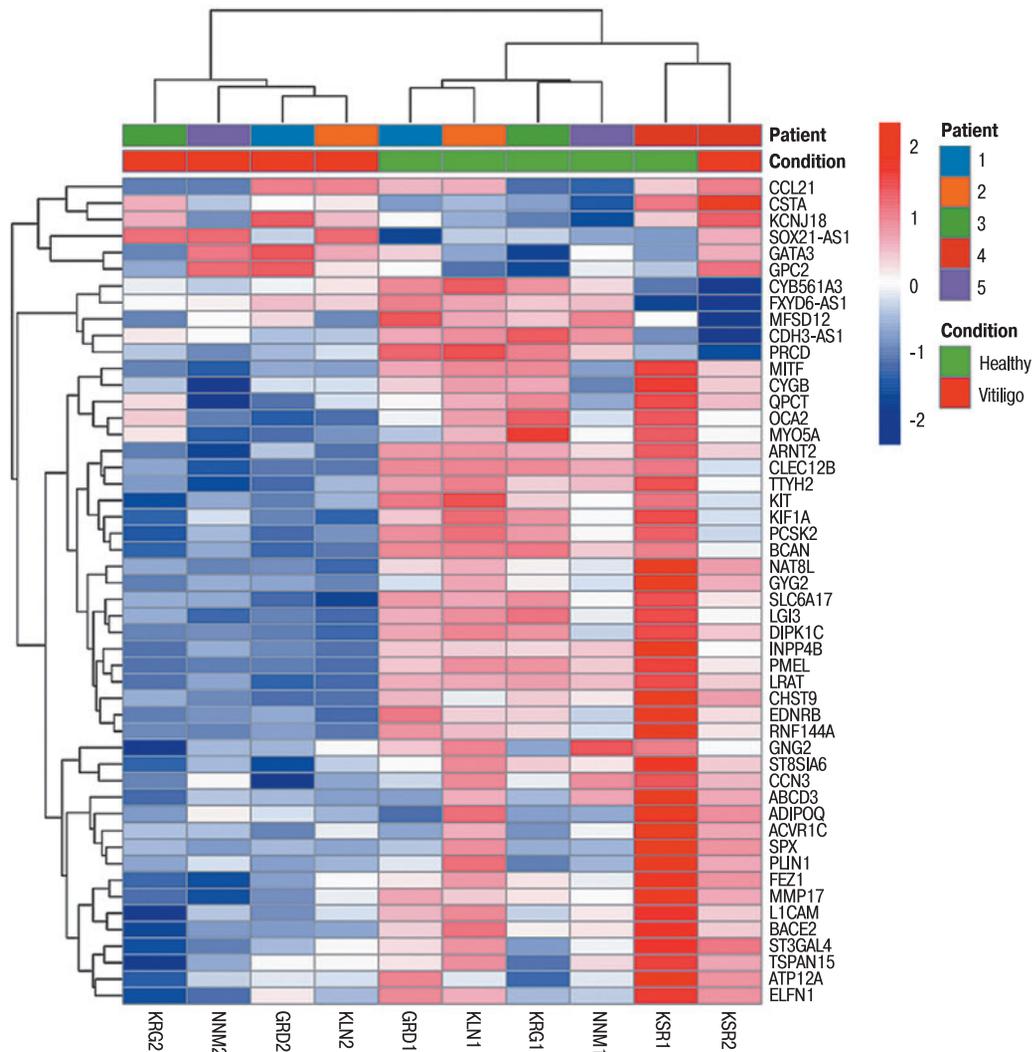


Рис. 2. Тепловая карта экспрессии топ-50 дифференциально экспрессированных генов

Fig. 2. Heat map of the expression of the top 50 differentially expressed genes

(\log_2 Fold Change), отложенный по оси абсцисс и отражающий как направление (активация/репрессия), так и амплитуду регуляторного эффекта, и отрицательный десятичный логарифм скорректированного р-значения ($-\log_{10}$ FDR), представленный по оси ординат и характеризующий статистическую надежность наблюдаемого изменения. Каждая точка на графике соответствует отдельному гену, ее позиция позволяет одновременно оценить биологическую релевантность и статистическую достоверность дифференциальной экспрессии в условиях витилиго.

На представленном volcano-графике по оси абсцисс отложены логарифмические значения кратности изменения экспрессии генов: \log_2 (Fold Change), что позволяет визуализировать как направление (активация или репрессия), так и величину регуляторного эффекта: положительные значения указывают на ап-регуляцию, отрицательные – на даун-регуляцию. По оси ординат отображен отрицательный десятичный логарифм скорректированного р-значения: $-\log_{10}$ (FDR), отражающий уровень статистической достоверности выявленных различий между сравниваемыми группами. Каждая точка на графике соответствует отдельному гену, серым цветом обозначены транскрипты, изменения экспрессии которых не достигли

уровня статистической значимости. Наиболее выраженные и значимые изменения наблюдались для генов NAT8L, PMEL и LGI3, продемонстрировавших отчетливое подавление экспрессии в условиях эксперимента. Пороговые критерии отбора дифференциально экспрессируемых генов визуализированы горизонтальной и вертикальной пунктирными линиями, соответствующими установленным уровням FDR и минимальному \log_2 (Fold Change).

Анализ дифференциальной экспрессии, визуализированный в виде volcano-графика, выявил трех генов – PMEL, NAT8L и LGI3, чья экспрессия достоверно снижена в образцах кожи пациентов с витилиго. Примечательно, что ни один из генов не продемонстрировал статистически значимого повышения транскрипционной активности, что указывает на высокую специфичность транскриптомного профиля, ассоциированного с утратой меланоцитарной функции при данном дерматозе. Наблюдаемое подавление мРНК указанных генов согласуется с существующими представлениями о патогенезе витилиго, в частности с нарушением процессов меланогенеза и повышенной уязвимостью меланоцитов к окислительному повреждению. Эти данные поддерживают концепцию о том, что при витилиго

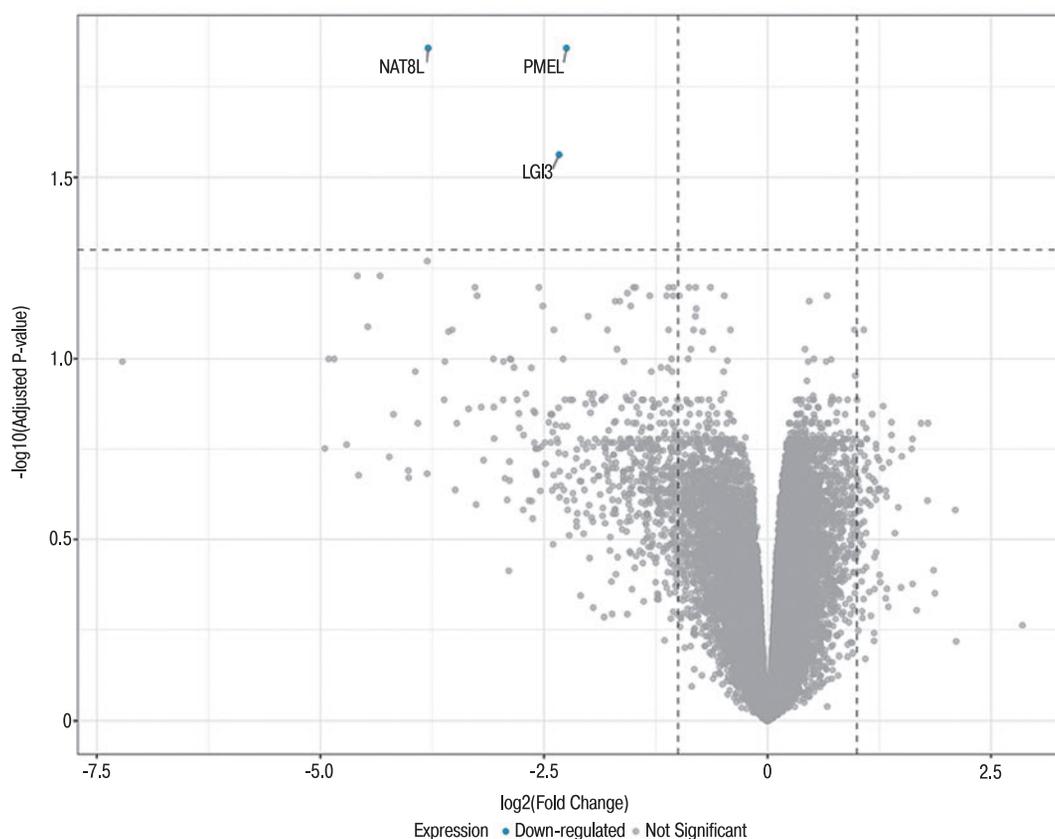


Рис. 3. Volcano plot, демонстрирующий различия экспрессии генов между экспрессией генов в ткани, пораженной витилиго, и здоровой ткани

Fig. 3. Volcano plot showing differences in gene expression between the vitiligo-affected tissue and healthy tissue

транскриптомные перестройки носят преимущественно репрессивный характер.

Для функциональной интерпретации полученных результатов был проведен обогащающий анализ онтологии заболеваний (DO – Disease Ontology) с применением пакета DOSE в среде R. В рамках данного анализа идентифицированы нозологические формы, статистически ассоциированные с набором дифференциально экспрессируемых генов, при строгом контроле множественных сравнений ($FDR < 0,05$) [6].

В дополнение к анализу дифференциальной экспрессии был выполнен анализ обогащения генов наборов (GSEA – Gene Set Enrichment Analysis), позволивший выявить системные перестройки транскриптома, характерные для витилиго. В отличие от классических пороговых подходов, фокусирующихся на отдельных генах с выраженным изменением экспрессии, GSEA учитывает весь спектр транскриптов, ранжированных по степени и направлению регуляции. Такой подход особенно оправдан при работе с небольшими когортами, где индивидуальные эффекты могут быть статистически недостаточно мощными для выявления значимых дифференциально экспрессируемых генов, несмотря на наличие согласованных биологических сдвигов на уровне путей или функциональных ансамблей.

В рамках настоящего исследования GSEA был направлен на оценку ассоциации сдвинутых профилей экспрессии с биологическими процессами, аннотированными в рамках GO (Gene Ontology). Учитывая скромное число генов, прошедших порог значимости в дифференциальном анализе, приме-

ние GSEA представлялось методологически обоснованным. Ранжированный список, использованный в анализе, включал 17 195 генов, охватывающих практически весь транскриптом, детектируемый в условиях эксперимента.

С целью выявления тонких, но биологически согласованных сдвигов в экспрессии функционально связанных генов был задействован метод анализа обогащения генов наборов GSEA. Данный подход особенно эффективен для обнаружения системных транскриптомных паттернов, которые могут оставаться незамеченными при анализе на уровне отдельных генов. В результате анализа было идентифицировано 279 биологических процессов, демонстрирующих статистически значимое обогащение, и 966 процессов – со значимым обеднением (при уровне ложного открытия $FDR < 0,05$).

Для количественной оценки выявленных ассоциаций использовались 2 ключевых статистических параметра. Во-первых, нормализованный индекс обогащения NES (Normalized Enrichment Score), отражающий как направление (активация или подавление), так и степень концентрации генов из заданного набора в «голове» или «хвосте» ранжированного списка всех транскриптов. Во-вторых, скорректированное значение уровня ложных открытий FDR – метрика, позволяющая оценить долю ложноположительных результатов среди всех заявленных значимых находок при множественном сравнении гипотез. Такой подход обеспечивает баланс между чувствительностью и надежностью выводов в условиях высокоразмерных геномных данных.

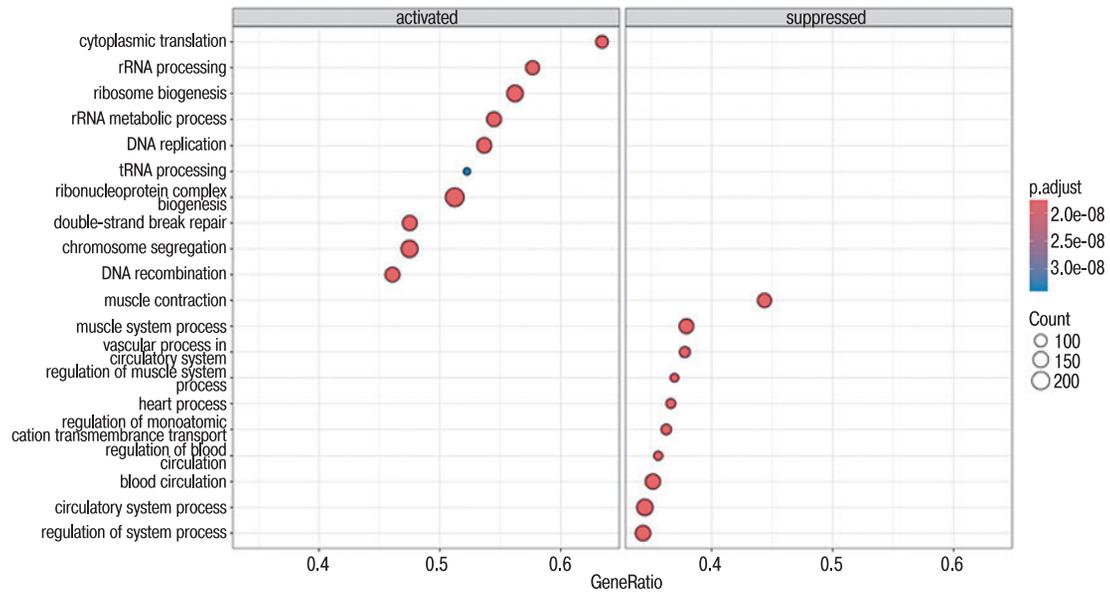


Рис. 4. Точечная диаграмма (dot plot), отображающая результаты анализа обогащения генового набора (GSEA) для терминов GO

Fig. 4. Dot plot showing the results of gene set enrichment analysis (GSEA) for GO terms

Среди наиболее выраженных транскриптомных сдвигов, выявленных в пораженных участках кожи при витилиго, особого внимания заслуживает значимое обогащение геновых наборов, ассоциированных с биогенезом рибосом (ribosome biogenesis, NES=2,55; FDR=1,77×10⁻⁸) и процессингом рРНК (rRNA processing, NES=2,54; FDR=1,77×10⁻⁸). Эти данные указывают на усиление базовых клеточных механизмов, связанных с синтезом белка, что может отражать компенсаторные или стресс-индуцированные реакции в микросреде пораженной ткани.

В то же время наблюдалось достоверное обеднение функциональных ансамблей, относящихся к пигментации в процессе развития (developmental pigmentation, NES=-2,54; FDR=9,84×10⁻⁷) и метаболизму меланина (melanin metabolic process, NES=-2,51; FDR=6,00×10⁻⁶), что согласуется с известной утратой меланоцитарной функции при данном заболевании и подтверждает глубокое подавление ключевых пигментных путей.

Ниже представлена точечная диаграмма, отражающая наиболее объемные и статистически значимые геновые множества, которые в совокупности формируют целостный паттерн транскриптомной перестройки при витилиго.

На представленной точечной диаграмме (dot plot) визуализированы результаты анализа обогащения геновых наборов (GSEA) по аннотациям биологических процессов из базы GO.

Проведенный анализ выявил четкую дихотомию в регуляторных паттернах клеточных программ: фундаментальные процессы, обеспечивающие базовую жизнедеятельность клетки, такие как цитоплазматическая трансляция и биогенез рибосом демонстрируют значимую активацию. Напротив, функциональные ансамбли, ассоциированные с мышечной активностью и сердечно-сосудистой регуляцией, включая сокращение мышц и управление кровотоком, оказались системно подавлены.

Все перечисленные категории проявили исключительно высокую статистическую надежность: скорректированные р-значения (FDR) для них лежат в диапазоне от 2,0×10⁻⁸ до 3,0×10⁻⁸, что подтверждает их биологическую релевантность и исключает

вероятность ложноположительных выводов даже при строгой коррекции на множественное тестирование.

Результаты проведенного анализа обогащения геновых наборов (GSEA) позволили выявить устойчивую и биологически осмысленную транскриптомную сигнатуру в кожных образцах пациентов с витилиго. Эта сигнатура отражает системные клеточные перестройки, лежащие в основе патогенетических механизмов заболевания. Примечательно, что выявленные изменения четко распадаются на 2 функционально антагонистических кластера, что, по-видимому, указывает на глубокий патобиологический дисбаланс, будь то внутри самих меланоцитов или в их микросреде.

Первый из этих кластеров характеризуется скоординированной активацией геновых программ, связанных с клеточным стрессом и иммунным распознаванием. В частности, наблюдалось значимое обогащение путей, отвечающих за цитоплазматическую трансляцию, биогенез рибосом и процессинг рибосомальной РНК. Такой профиль свидетельствует о состоянии интенсифицированной биосинтетической активности, сопряженной с метаболическим и, вероятно, окислительным стрессом – фактором, давно ассоциируемым с развитием витилиго.

Ускоренный синтез белка в условиях клеточного дистресса повышает вероятность ошибок трансляции, посттрансляционных модификаций и накопления aberrантных полипептидов. Эти аномальные молекулы могут приобретать свойства неоантигенов, тем самым триггера аутоиммунный ответ против меланоцитов. Таким образом, выявленный транскриптомный паттерн не только отражает клеточный стресс, но и может непосредственно способствовать инициации и поддержанию аутоиммунной атаки, лежащей в основе пигментной деструкции при витилиго.

Особое внимание заслуживает скоординированная активация геновых программ, связанных с рекомбинацией ДНК и репарацией двуниевых разрывов. Этот феномен служит прямым молекулярным свидетельством существенного геномного повреждения, типичного для условий хронического окислительного стресса.

Как хорошо известно, при витилиго наблюдается устойчивое повышение уровня ROS, что напрямую способствует формированию двунитевых разрывов в ДНК меланоцитов.

Такое повреждение генома представляет собой не только угрозу для клеточной жизнеспособности, но и мощный иммуногенный сигнал: фрагменты поврежденной ДНК могут активировать цитозольные сенсоры врожденного иммунитета (например, cGAS-STING-путь), а ошибочно репарированные или модифицированные белки генерировать неантигены. В совокупности это создает молекулярную основу для эффективной презентации новых пептидных эпитопов через молекулы главного комплекса гистосовместимости I класса, что делает меланоциты мишенью для цитотоксических CD8⁺ Т-лимфоцитов и инициирует аутоиммунную деструкцию.

Второй, противоположно регулируемый кластер, характеризуется выраженным подавлением генных ансамблей, связанных с дифференцированной функцией пигментных клеток и поддержанием тканевого гомеостаза. Особенно примечательно снижение активности путей, отвечающих за мышечное сокращение, регуляцию кровотока и сосудистый тонус. На первый взгляд, эти процессы могут показаться малорелевантными для эпидермальной патологии, однако, с биологической точки зрения, их подавление имеет глубокий смысл. Меланоциты находятся в тесном паракринном и структурном взаимодействии с кератиноцитами, дермальными фибробластами и клетками сосудистой стенки. Подавление указанных путей, вероятно, отражает общее нарушение межклеточной коммуникации и дезинтеграцию дермо-эпидермального микроокружения, что усугубляет функциональную изоляцию и уязвимость меланоцитарного пула в очагах витилиго.

Следует подчеркнуть, что многие из генов, традиционно ассоциируемых с регуляцией сократимости гладкой мускулатуры и сосудистого тонуса, включая кальциевые каналы, актин-миозиновые компоненты и регуляторы цитозольного кальция, выполняют не менее важные функции в контексте внутриклеточной сигнализации, межклеточных взаимодействий

и адгезивных контактных комплексов. Их системное подавление в условиях витилиго, вероятно, отражает не просто пассивную утрату тканеспецифических функций, а активную дезинтеграцию меланоцитов из дермо-эпидермального микросообщества. Такая диссоциация нарушает как механическую, так и сигнальную связь с кератиноцитами и стромальными клетками, ослабляя защитные механизмы и повышая предрасположенность к апоптозу или цитотоксическому лизису со стороны аутоиммунных эффекторов.

Таким образом, транскриптомный ландшафт при витилиго выявляет замкнутый патобиологический контур, в котором переплетаются 2 взаимоусиливающих процесса: с одной стороны, генерация иммуногенных сигналов вследствие окислительного и протеотоксического стресса, сопровождающегося ускоренной трансляцией, ошибками белкового фолдинга и ДНК-повреждениями, с другой – утрата клеточной идентичности и тканевой интеграции, проявляющаяся в подавлении генетических программ, ответственных за функциональную стабильность и межклеточную координацию меланоцитов.

Этот двойной удар – одновременное повышение иммунной «видимости» и снижение резистентности к внешним стрессорам – создает благоприятные условия для избирательной аутоиммунной элиминации пигментных клеток, что в совокупности и лежит в основе формирования характерной клинической картины депигментации при витилиго

Обсуждение

Приведенная ниже таблица, содержащая ссылки на статьи, в которых упоминаются вовлеченности найденных дифференциально экспрессированных генов в контексте витилиго показывает сопряженность полученных нами данных с результатами работ прочих исследователей витилиго (табл. 2).

В доступной литературе среди наиболее значимо измененных генов в контексте витилиго выделяются TYR, TYRP1, DCT, MLANA, PMEL, MITF, являющиеся элементами механизма мела-

Таблица 2. Согласование найденных дифференциально экспрессируемых генов и данных доступной литературы
Table 2. Concordance of the data on differentially expressed genes and data from available literature

Ген <i>Gene</i>	Упоминания в контексте витилиго <i>References in the context of vitiligo</i>	Примеры и описание <i>Examples and description</i>
PMEL	Часто связывают с развитием витилиго <i>Often associated with the development of vitiligo</i>	Широко признан в научной литературе. Ген PMEL кодирует белок, критически важный для структурного формирования меланосом (премеланосомный матрикс) – органелл, в которых синтезируется и хранится меланин. Мутации этого гена влияют на правильное формирование этих органелл, что может приводить к нарушению пигментации. В современных молекулярно-генетических обзорах патогенеза витилиго PMEL включается в список ключевых генов, ответственных за синтез и накопление меланина <i>Widely recognized in scientific literature. The PMEL gene encodes a protein that is crucial for the structural formation of melanosomes (premelanocytic matrix) – organelles in which melanin is synthesized and stored. Mutations in this gene affect the proper formation of these organelles, which can lead to pigmentation disorders. In modern molecular genetic reviews of the pathogenesis of vitiligo, PMEL is included in the list of key genes responsible for the synthesis and accumulation of melanin.</i>
NAT8L	Прямых упоминаний не найдено <i>No direct references found</i>	Описывается как ген, кодирующий фермент N-ацетилтрансферазу 8-подобный (N-acetyltransferase 8-like). Этот фермент катализирует синтез N-ацетиласпартата в нервной системе. В доступных результатах поиска не обнаружено научных публикаций, которые связывали бы NAT8L с механизмами развития витилиго. <i>Described as a gene encoding an N-acetyltransferase 8-like enzyme. This enzyme catalyzes the synthesis of N-acetylaspartate in the nervous system. No scientific publications linking NAT8L to the mechanisms of vitiligo development were found in the available search results</i>
LGI3	Прямых упоминаний не найдено <i>No direct references found</i>	В представленных результатах поиска отсутствуют какие-либо данные, связывающие ген LGI3 (Leucine-rich glioma-inactivated 3) с витилиго. <i>The search results provided do not contain any data linking the LGI3 (Leucine-rich glioma-inactivated 3) gene to vitiligo</i>

Таблица 3. Значимые гены для развития витилиго
Table 3. Genes significant for the development of vitiligo

Ген <i>Gene</i>	Функция гена и роль в витилиго <i>Gene function and role in vitiligo</i>	Подтверждающие публикации (PMID) <i>Supporting publications (PMID)</i>
TYR	Кодирует фермент тирозиназу, ключевой фермент меланогенеза, катализирующий скорость-лимитирующие стадии синтеза меланина <i>Encodes tyrosinase, a key enzyme in melanogenesis that catalyzes the rate-limiting steps of melanin synthesis</i>	12136092
TYRP1	Кодирует тирозиназа-родственный белок 1, стабилизирует тирозиназу и участвует в синтезе эумеланина. Мутации вызывают один из форм альбинизма (OCA3). Показан в одном исследовании как один из основных Differentially Expressed Genes (DEG) в коже пациентов с витилиго <i>Encodes tyrosinase-related protein 1, stabilizes tyrosinase, and participates in eumelanin synthesis. Mutations cause one subtype of albinism (OCA3). Identified in one study as one of the main Differentially Expressed Genes (DEGs) in the skin of patients with vitiligo</i>	12136092, 33305505
DCT	Кодирует фермент допахром-таутомеразу (TYRP2), участвует в пути синтеза меланина. Также показан как один из основных DEG в коже пациентов с витилиго <i>Encodes the dopachrome tautomerase (TYRP2) enzyme, which is involved in the melanin synthesis pathway. It is also shown to be one of the main DEGs in the skin of patients with vitiligo</i>	12136092
MLANA	Кодирует белок мелан-А (MART-1), специфичный для меланоцитов и играющий важную роль в формировании и стабильности меланосом. Также показан как один из основных DEG в коже пациентов с витилиго <i>Encodes melan-A protein (MART-1), which is specific to melanocytes and plays an important role in the formation and stability of melanosomes. It is also shown to be one of the main DEGs in the skin of patients with vitiligo</i>	37898636
PMEL	Кодирует белок, критически важный для структурного формирования меланосом (премеланосомный матрикс). Мутации влияют на форму органелл и отложение меланина <i>Encodes a protein that is crucial for the structural formation of melanosomes (premelanosomal matrix). Mutations affect the shape of organelles and melanin deposition</i>	37898636
MITF	Главный регулятор транскрипции меланоцитарной линии. Контролирует развитие, выживание и функцию меланоцитов, напрямую регулируя экспрессию генов <i>TYR</i> , <i>TYRP1</i> и <i>DCT</i> <i>The main regulator of melanocyte transcription. Controls the development, survival, and function of melanocytes by directly regulating the expression of the TYR, TYRP1, and DCT genes</i>	12136092

ногенеза. В нашем исследовании был выявлен один из этих генов – PMEL, как достоверно изменившийся уровень экспрессии, что согласуется с известными патологическими механизмами витилиго.

Помимо найденных в настоящем исследовании дифференциально экспрессируемых генов, авторы иных работ упоминают и другие значимые для витилиго гены (табл. 3).

Гены, выявленные в рамках настоящего исследования, как дифференциально экспрессируемые при витилиго, детерминируют формирование клинической картины витилиго в следующих аспектах:

- PMEL: снижение свидетельствует о потере/дисфункции меланоцитов. Подтверждает прямое разрушение пигментных клеток.
- LGI3: как медиатор нейровоспаления и межклеточной сигнализации, его снижение может нарушать трофические сигналы меланоцитам.

Резюмируя вышесказанное, можно заключить, что понижение экспрессии этих генов указывает не только на утрату функции меланоцитов, но и на комплексное подавление нейроиммунной и трофической поддержки кожи.

Выводы

Впервые в отечественном исследовании на российской популяции показано наличие дифференциальной экспрессии генов, тогда как ранее основное внимание в отечественной литературе уделялось изучению PMEL, NAT8L и LGI3 генов и исследованию иммуногенетики и ассоциаций с HLA.

Обнаружены 3 гена с достоверным понижением экспрессии при витилиго. Это гены связаны с пигментацией, иммунной

и нейросекреторной регуляцией и подтверждают многофакторный характер заболевания.

Результаты открывают перспективы для разработки диагностических и терапевтических подходов к витилиго, однако остается необходимость более детально валидировать полученные результаты на большем числе образцов.

Для более точной картины патологического процесса, необходимо использовать методы иммуноокрашивания и технологии single-cell RNA-seq для уточнения клеточной специфичности экспрессии.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Rashighi M., Agarwal P., Richmond J.M., et al. CXCL10 is critical for the progression and maintenance of depigmentation in a mouse model of vitiligo. *Sci. Transl. Med.* 2014;6(223):223ra23. <https://doi.org/10.1126/scitranslmed.3006954>.
2. Harris J.E., Rashighi M., Nguyen N., et al. Interferon- γ -stimulated dendritic cells promote an effector phenotype in murine and human CD8+ T cells. *J. Invest. Dermatol.* 2012;132(4):1190–9. <https://doi.org/10.1126/scitranslmed.3006954>.
3. Schallreuter K.U., Wood J.M., Dreyer C., et al. Inhibition of methionine sulfoxide reductase A in human melanocytes, a novel mechanism for hydrogen peroxide-induced apoptosis. *Exp. Dermatol.* 2008;17(5):419–29. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0625.2007.00678.x>
4. Jin Y., Birlea S.A., Fain P.R., et al. Genome-wide association analyses identify 13 new susceptibility loci for generalized vitiligo. *Nat. Genet.* 2010;42(7):614–8. <https://doi.org/10.1038/ng.607>.
5. Liu X., Zhu C., Zhang F., Tang X. Epigenetic regulation in vitiligo: a systematic review. *Clin. Epigenetics.* 2021;13(1):14. <https://doi.org/10.1186/s13148-020-00992-9>.

6. Law C.W., Chen Y., Shi W., Smyth G.K. Precision weights unlock linear model analysis tools for RNA-seq read counts. *Genome Biol.* 2014;15(2):R29. <https://doi.org/10.1186/gb-2014-15-2-r29>.

Поступила 23.11.2025

Получены положительные рецензии 19.01.26

Принята в печать 21.01.26

Received 23.11.2025

Positive reviews received 19.01.26

Accepted 21.01.26

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:

Петунина Валентина Вадимовна – к.м.н., доцент, ФГАОУ ВО Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова Минздрава РФ (Пироговский Университет). Адрес: 117513,

Москва, ул. Островитянова, д. 1; mail: v.v.petounina@mail.ru. ORCID: 0000-0002-3808-8584.

Шилов Борис Владимирович – к.м.н., доцент, факультет биоинженерии и биоинформатики, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова. Адрес: 119234, Москва, Ленинские горы МГУ 1, стр. 73; e-mail: borisshilov@gmail.com. ORCID: 0000-0001-7892-835X

Information about the authors:

Valentina Vadimovna Petunina – Cand.Med.Sci., Associate Professor, Russian National Research Medical University named after N.I. Pirogov, Ministry of Health of the Russian Federation (Pirogov University). Address: 1 Ostrovityanova St., 117513 Moscow; mail: v.v.petounina@mail.ru. ORCID: 0000-0002-3808-8584.

Boris Vladimirovich Shilov – Cand.Med.Sci., Associate Professor, Faculty of Bioengineering and Bioinformatics, Lomonosov Moscow State University. Address: MSU 1 Leninskie Gory, bldg. 73, 119234 Moscow; e-mail: borisshilov@gmail.com. ORCID: 0000-0001-7892-835X

© Team of authors, 2026 / © Коллектив авторов, 2026

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

Mathematical processing of primary data on the survival of patients with locally advanced oral squamous cell carcinoma

D.V. Sikorsky¹, A.P. Bavrina², O.M. Shadrova¹, N.V. Kanishcheva¹, S.O. Podvyaznikov³¹FAHI NR Scientific Research Institute of Clinical Oncology Nizhny Novgorod Regional Clinical Oncology Dispensary, Nizhny Novgorod, Russia²FSBEI HE Privolzhsky Research Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Nizhny Novgorod, Russia³FSBEI HE Russian Medical Academy of Continuing Professional Education of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

Contacts: Dmitry V. Sikorsky – e-mail: sikorski-d@mail.ru

Математическая обработка первичных данных по продолжительности жизни пациентов плоскоклеточным местно-распространенным раком слизистой оболочки полости рта

Д.В. Сикорский¹, А.П. Баврина², О.М. Шадрова¹, Н.В. Канищева¹, С.О. Подвязников³¹ГИАУЗ НО Научно-исследовательский институт клинической онкологии «НОКОД», Нижний Новгород, Россия²ФГБОУ ВО Приволжский исследовательский медицинский университет Минздрава РФ, Нижний Новгород, Россия³ФГБОУ ДПО Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования Минздрава РФ, Москва, Россия

Контакты: Сикорский Дмитрий Валентинович – e-mail: sikorski-d@mail.ru

局部晚期口腔鳞状细胞癌患者生存期原始数据的数学处理

D.V. Sikorsky¹, A.P. Bavrina², O.M. Shadrova¹, N.V. Kanishcheva¹, S.O. Podvyaznikov³¹下诺夫哥罗德地区临床肿瘤防治所临床肿瘤学科学研究所 (FAHI NR), 下诺夫哥罗德, 俄罗斯²俄罗斯联邦卫生部伏尔加地区研究型医科大学 (FSBEI HE), 下诺夫哥罗德, 俄罗斯³俄罗斯联邦卫生部俄罗斯继续教育医学院 (FSBEI HE), 莫斯科, 俄罗斯

联系人: Dmitry V. Sikorsky – e-mail: sikorski-d@mail.ru

The purpose of the primary data analysis is to identify trends and general principles, study the relationships between phenomena, and describe the data structure.

Materials and methods. We conducted a prospective study based on the FAHI NR Scientific Research Institute of Clinical Oncology Nizhny Novgorod Regional Clinical Oncology Dispensary (formerly, until 2024, FBHI NR NRCOD). The study included clinical observations of primary patients (230/100%) with stage III–IV locally advanced squamous cell carcinoma of the oral mucosa and recurrent oral mucosa cancer treated between 2016 and 2021.

Results. The lack of normality in the distribution is associated with the consecutive enrolment of patients in the prospective study based on the diagnosis of primary locally advanced stage III–IV oral squamous cell carcinoma or the registration of recurrences after anticancer treatment of these patients. The reason for the lack of normal distribution of this parameter in the groups of primary patients is the presence of outliers, which are primarily of interest for clinical research—a long survival period after the anticancer treatment initiation. To compare independent samples for one of the variables, which is continuous (life expectancy), the dependent variable, the estimated feature, which is a grouping categorical variable, nonparametric analysis methods were used depending on the amount of data being evaluated. The data obtained on the highest frequency of fatal outcomes in primary patients undergoing radiation and drug treatment without surgery (89/77%) confirms the need for surgical treatment of primary patients with stage III–IV locally advanced oral squamous cell carcinoma as part of combination therapy.

Discussion. The structure of the prospective study model under investigation is determined by primary data on life expectancy from the clinical observations of patients who were consecutively included in the study due to different timing of disease detection. Under this condition, the structure of the model under investigation is not specified when developing the dissertation plan. The values of the recorded life expectancy after anticancer treatment vary greatly from the median as a measure of life expectancy of all patients included in the study (n=230). Such a high variation in the extreme values of the studied characteristic of life expectancy, from a minimum of 6 months to a maximum of 79 months, indicates that it is impossible to assert the identification of a pattern in the conclusions. Life expectancy parameters were chosen as the main evaluation criterion in this study. First, factors that had a known significant impact on life expectancy were evaluated. Based on an analysis of studies on the organization of research planning, the authors obtained different results depending on the starting timepoint for calculating life expectancy—from the date of pathological confirmation of cancer diagnosis to the date of randomization. Since the study is prospective with consecutive inclusion of patients, and no randomization was performed, the start of anticancer treatment with registration was chosen as the baseline date.

Conclusions. This study is dedicated to the treatment of patients with stage III-IV squamous cell carcinoma of the oral mucosa, as well as patients who have undergone unsuccessful previous treatment and experienced recurrence of the disease. Surgery is a lifesaving measure for patients with recurrent disease, since non-surgical treatment methods have already been exhausted or are palliative in nature, especially in cases of tumor resistance to radiation therapy and chemotherapy. The goal of the math is to justify different approaches to the sequence of anticancer treatment components with statistically significant results among subgroups of primary patients (193/83.9%) and patients with relapses (37/16.1%). The correct sequence of statistical analysis of primary data using mathematically sound calculation methods is the basis for obtaining reliable results, on the basis of which conclusions are made in clinical research. An in-depth analysis of the dependence of life expectancy indicators on various factors, with the identification of dependencies, can lead to the improvement of the most variable surgical treatment in terms of a combined and comprehensive approach. Due to the statistically significant absence of normality in the distribution of the "life expectancy" characteristic in the groups, the conditions for the applicability of the parametric Student's t-test cannot be met.

Keywords: squamous cell carcinoma, oral mucosa, combination therapy, GCP, Shapiro–Wilk test, Kruskal–Wallis test, life expectancy, normal distribution

Conflict of interest. The authors have no conflicts of interest.

Funding. Absent.

Informed consent. Patients signed informed consent forms to participate in the study and get their data published.

For citation: Sikorsky D.V., Bavrina A.P., Shadrova O.M., Kanishcheva N.V., Podvyaznikov S.O. **Mathematical processing of primary data on the survival of patients with locally advanced oral squamous cell carcinoma. Head and Neck. Russian Journal. 2026;14(1):48–60**

Doi: 10.25792/HN.2026.14.1.48-60

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

Цель анализа первичных – данных выявить тенденции, общие принципы, изучить взаимоотношения между феноменами, описать структуру данных.

Материал и методы. Обсуждается проспективное исследование на базе ГАУЗ Нижегородской области Научно-исследовательский институт клинической онкологии «Нижегородский областной клинический онкологический диспансер» (ранее до 2024 г. – ГБУЗНО «НОКОД»). Основу исследования составляют клинические наблюдения за первичными пациентами (230/100%) плоскоклеточным местно-распространенным раком слизистой оболочки полости рта III–IV стадий и рецидивным раком слизистой оболочки полости рта в период 2016–2021.

Результаты. Отсутствие нормальности в распределении связано с непрерывным включением пациентов в проспективное исследование на основании выявления первичного местно-распространенного плоскоклеточного рака слизистой оболочки полости рта III–IV стадий или регистрация рецидивов с проведением этим пациентам противоопухолевого лечения. Причина отсутствия нормального распределения данного признака в группах первичных больных – наличие выбросов, представляющих, прежде всего, интерес клинического поиска – длительный период жизни после начала противоопухолевого лечения. Для сравнения независимых выборок одна из переменных является непрерывной (продолжительность жизни) – зависимая переменная, оцениваемый признак – группирующая категориальная переменная, использованы непараметрические методы анализа в зависимости от количества оцениваемых данных. Полученные данные о наибольшей частоте наступления летального исхода при проведении первичным больным лучевой и лекарственной противоопухолевой терапии без проведения операции (89/77%) подтверждает сведения о необходимости проведения хирургического лечения первичным пациентам плоскоклеточным местно-распространенным раком слизистой оболочки полости рта III–IV стадий в комбинированном лечении.

Обсуждение. Структура исследуемой модели проспективного исследования определяется первичными данными о продолжительности жизни на основании клинических наблюдений за пациентами, которые последовательно включаются в исследование в связи с разными сроками выявления заболевания. При этом условии структура исследуемой модели не задается при разработке плана диссертации. Значения зарегистрированной продолжительности жизни после проведенного противоопухолевого лечения имеют весьма большие разбросы относительно медианы как меры среднего в оценке продолжительности жизни всех пациентов, включенных в исследование (n=230). Такой высокий разброс крайних значений изучаемого признака продолжительность жизни от минимума 6 месяцев до максимума 79 месяцев указывает на невозможность утверждения о выявлении закономерности в выводах. Показатели продолжительности жизни

выбраны основным критерием оценки в данной работе. Прежде всего, оценивались факторы, которые оказывали известное значимое влияние на показатели продолжительности жизни. На основании анализа работ по организации планирования исследования авторы получили различные результаты в зависимости от определения исходного времени расчетов продолжительности жизни – от даты гистологического подтверждения злокачественного новообразования до даты рандомизации. Поскольку исследование является проспективным с последовательным включением пациентов, и рандомизация не проводилась, исходной датой выбрано начало противоопухолевого лечения с оформлением медицинской документации.

Выводы. Данная работа основана на лечении пациентов с плоскоклеточным первичным местно-распространенным раком слизистой оболочки полости рта III-IV стадий, а также после неуспеха предшествующего лечения с рецидивами заболевания. Выполнение операции является для пациентов с рецидивами заболевания элементом спасения, т.к. методы нехирургического лечения к этому моменту уже исчерпаны или носят паллиативный характер, особенно в случае резистентности опухоли к лучевой терапии и химиотерапии. Задача математических расчетов – показать статистически значимую обоснованность разных подходов к последовательности компонентов противоопухолевого лечения среди подгрупп первичных пациентов (193/83,9%) и пациентов с рецидивами (37/16,1%). Корректная последовательность статистического анализа первичных данных с проведением математически обоснованных методик расчетов является основой получения достоверных результатов, на основании которых формулируются выводы в клинической исследовательской работе. Углубленный анализ зависимости показателей продолжительности жизни от различных факторов с выявлением зависимости может привести к совершенствованию наиболее изменяемого хирургического лечения в плане комбинированного и комплексного подхода. В связи с подтвержденным статистически значимым отсутствием нормальности в распределении признака «продолжительность жизни» в группах невыполнимы условия применимости параметрического Т-критерия Стьюдента.

Ключевые слова: плоскоклеточный рак, слизистая оболочка полости рта, комбинированное лечение, GCP, критерий Шапиро–Уилка, критерий Краскела–Уоллиса, продолжительность жизни, соответствие распределения нормальному

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Информированное согласие. Пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании и публикацию своих данных.

Для цитирования: Сикорский Д.В., Баврина А.П., Шадрова О.М., Канищева Н.В., Подвизников С.О. Математическая обработка первичных данных по продолжительности жизни пациентов плоскоклеточным местно-распространенным раком слизистой оболочки полости рта. *Head and neck. Голова и шея. Российский журнал.* 2026;14(1):48–60

Doi: 10.25792/HN.2026.14.1.48-60

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

原始数据分析的目的在于识别趋势与一般规律，研究现象之间的关系，并描述数据结构。

材料与方法：我们在下诺夫哥罗德地区临床肿瘤防治所临床肿瘤学科学研究所开展前瞻性研究（该机构原名 FBHI NR NRCOD，至 2024 年更名）。研究纳入口腔黏膜 III–IV 期局部晚期鳞状细胞癌及口腔黏膜癌复发患者的临床观察资料，共 230 例（230/100%），治疗时间为 2016–2021 年。

结果：分布不符合正态性与前瞻性研究中按诊断连续入组有关：患者或因确诊为 III–IV 期局部晚期口腔鳞癌而入组，或因既往抗肿瘤治疗后出现复发而登记入组。原发患者各组该参数不呈正态分布的原因在于存在离群值，而离群值恰恰是临床研究重点关注对象——即抗肿瘤治疗开始后仍具有较长生存期的病例。针对一个连续变量（生存期/预期寿命）进行独立样本比较时，由于分组变量为分类变量（估计特征、分组因素），并结合所评估数据量，采用了非参数统计分析方法。原发患者中未手术、仅接受放疗与药物治疗者死亡结局发生频率最高（89/77%），提示在 III–IV 期局部晚期口腔鳞癌原发患者的综合治疗中，手术治疗具有必要性。

讨论：本前瞻性研究模型的结构由患者生存期的原始数据所决定，患者因疾病发现时间不同而被连续纳入研究。在此条件下，撰写学位论文计划时难以预先明确研究模型结构。记录的抗肿瘤治疗后生存期数值，与全体入组患者（n=230）的生存期中位数相比差异很大。所研究生存期指标的极端值波动范围很大（最短 6 个月，最长 79 个月），提示无法在结论中言明已识别出明确规律。本研究选择生存期参数作为主要评价标准。首先评估了对生存期具有已知显著影响的因素。研究计划组织相关文献显示：生存期计算起点不同会导致不同结果——从病理确诊日期到随机化日期不等。鉴于本研究为连续入组的前瞻性研究且未进行随机化，故选择“抗肿瘤治疗开始并登记之日”为基线日期。

结论：本研究致力于 III–IV 期口腔黏膜鳞状细胞癌患者及既往治疗失败后出现复发患者的治疗分析。对于复发患者，手术是挽救生命的措施，因为非手术治疗手段多已用尽或仅具姑息性质，尤其在肿瘤对放疗与化疗耐受的情况下更是如此。数学统计处理的目标是：在原发患者亚组 (193/83.9%) 与复发患者 (37/16.1%) 中，以统计学显著结果论证抗肿瘤治疗各组成部分先后顺序的不同策略。采用数学上合理的计算方法并遵循正确的原始数据统计分析顺序，是获得可靠结果并据此形成临床研究结论的基础。深入分析生存期指标与多种因素之间的依赖关系并识别其联系，可促进对综合与全面治疗中最具变异性的手术治疗环节的改进。由于各组“生存期”特征在统计学上显著不符合正态分布，因此不满足参数检验 Student t 检验的适用条件。

关键词：鳞状细胞癌；口腔黏膜；综合治疗；GCP；Shapiro–Wilk 检验；Kruskal–Wallis 检验；生存期；正态分布

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。

知情同意：患者签署了知情同意书，同意参与本研究并发表其数据。

引用格式：Sikorsky D.V., Bavrina A.P., Shadrova O.M., Kanishcheva N.V., Podvyaznikov S.O. **Mathematical processing of primary data on the survival of patients with locally advanced oral squamous cell carcinoma. Head and Neck. Russian Journal. 2026;14(1):48–60**

Doi: 10.25792/HN.2026.14.1.48-60

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

Современное лечение первичного местно-распространенного III–IV стадий и рецидивного плоскоклеточного рака слизистой оболочки полости рта (ПКРСОПР) основывается на использовании в комбинированном и комплексном подходе имеющихся современных возможностей хирургии, лучевой и лекарственной терапии. Научные технологии позволяют использовать в лечении ПКРСОПР достижения робототехники, фармакологии, инженерные разработки в медицинской радиологии. К основным критериям оценки противоопухолевого лечения относят показатели продолжительности жизни.

Несмотря на все успехи науки и техники по-прежнему остаются неудовлетворительными результаты противоопухолевого лечения первичного местно-распространенного рака III–IV стадий и рецидивного рака слизистой оболочки полости рта и, прежде всего, низкие показатели продолжительности жизни. По-прежнему сохраняются высокими цифры однолетней летальности при злокачественных новообразованиях слизистой оболочки полости рта в Российской Федерации (РФ) [1], высокая частота развития локального рецидивирования после завершения противоопухолевого лечения [1].

Организация исследований должна соответствовать нормативной базе, определенной в РФ законодательно [2]. Также необходимо соблюдать методологию науки для получения математически обоснованных выводов в исследовании [3–5].

Надлежащая клиническая практика GCP (Good Clinical Practice) представляет собой этический и научный стандарт планирования и проведения исследований с участием человека в качестве субъекта, а также документального оформления и представления результатов таких исследований: приказ от 29 мая 2024 г. №274н «О признании утратившим силу приказа Минздрава РФ от 1 апреля 2016 г. №200н «Об утверждении Правил надлежащей клинической практики». При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им национальные стандарты РФ. Установленные

критерии должны быть применены к клиническим исследованиям, которые могут оказать влияние на безопасность и благополучие человека, выступающего в качестве субъекта. Исследование может быть начато и продолжено только в том случае, если ожидаемая польза оправдывает риск. При правильно спланированном исследовании не должно быть значимых различий между большими основной и контрольной групп по демографическим, антропометрическим показателям, клиническим характеристикам, диагностическому обследованию. При несоблюдении этого правила даже при использовании современных методов статистики, позволяющих корректировать незначительные различия между группами, неизбежны неисправимые смещения. В протоколе исследования необходимо указывать первичные данные, получаемые в ходе исследования, методику получения каждого результата для определения методов статистической обработки.

Согласно методологии науки, полученные при измерениях в ходе исследования первичные данные не являются завершением исследования, а подлежат осмыслению. Завершающая стадия получения исходной информации – обобщение и обработка первичных данных.

Цель математического анализа – описание структуры первичных данных, проверка эффективности проводимого лечения при сравнении типов лечения между собой с выявлением тенденции, общих принципов, изучение взаимоотношения между изучаемыми факторами. На основании применения статистических методов формируются статистические факты, основанные на статистически значимых заключениях [6–7].

К одному из видов объясняющих оснований относят причину, которая может быть обнаружена статистическими методами – тенденцию, предрасположенность, корреляционную связь. При этом в объяснении необходимо указать совокупность причин, вызывающих событие [8]:

- Получение исходной информации об изучаемом объекте.
- Описание – представление данных в качественных терминах.
- Сравнение с описанием признака в большей или меньшей степени по сравнению с другим объектом в данной совокупности.

Измерение – способ приписывания качественных характеристик изучаемым объектам. В измерении различимы объект, метод и результат, который подлежит обсуждению. Результат измерения численный, т.е. количественный. При косвенных измерениях результат получают с помощью вычисления. Цель измерения – определить численное отношение изучаемой величины к другой, однородной с ней величине, принятой за единицу измерения. Эта цель предполагает наличие шкалы и единицы измерения. Полученные при измерении результаты не являются завершением исследования, а подлежат осмыслению.

Завершающая стадия получения первичных данных – анализ с проведением обобщения и обработки данных. Результат обобщения – совокупность качественных утверждений.

Цель анализа первичных данных – выявить тенденции, общие принципы, изучить взаимоотношения между феноменами, описать структуру данных. Методы визуализации в виде таблиц и графических объектов.

Проверка статистической гипотезы

При переходе от постановки общей задачи и дизайна исследования к расчетам, необходимо сформулировать статистическую гипотезу. Данная статистическая гипотеза служит связующим звеном между полученными первичными данными и возможностью применения статистических методов анализа. Проведение проверки статистической гипотезы необходимо, чтобы математически подтвердить правильность полученных выводов на основании полученных в расчетах результатов анализа первичных данных. Это является доказательством, что полученные результаты с большой долей вероятности не являются случайными и наблюдаемый эффект является статистически значимым.

Для расчетов по проверке статистической гипотезы проводят формулировку:

- Нулевая гипотеза – отрицание предполагаемого эффекта, статистически значимого различия нет.
- Альтернативная гипотеза – наличие предполагаемого эффекта, статистически значимое различие есть.

Далее при проведении расчетов на основании выбора изучаемого клинического фактора рассчитывается уровень значимости p (фактический уровень значимости), характеризующий с большой долей вероятности неслучайность изучаемого эффекта. После вычисления фактического уровня значимости необходимо сравнить его с критическим уровнем значимости. В медико-биологических науках принято, что критический уровень значимости принимается за $p=0,05$. После сравнения полученного фактического уровня значимости с критическим проводят формулировку вывода:

- Если $p < 0,05$, то нулевая гипотеза отвергается, т.е. предположение о неслучайности выводов об эффективности изучаемого явления верно.
- Если $p \geq 0,05$, то нулевая гипотеза верна, т.е. изучаемый эффект случаен.

При проведении статистической обработки данных следует оценить:

- статистическую значимость различия;
- корреляцию – силу взаимосвязи между двумя переменными;
- взаимное влияние изучаемых факторов.

Для выбора метода статистической обработки необходимо определить тип данных. Затем на основании типа данных, а также в зависимости от наличия нормальности в распределении количественных данных, определяется математический инструмент для проведения расчетов с получением корректных результатов.

Соответствие распределения нормальному

Нормальность распределения количественного признака определяют различными методами: формальными тестами: методом Шапиро-Уилка и методом Колмогорова-Смирнова, графическими методами: методом асимметрии и эксцесса, графиками квантилей. При выявлении нормального распределения дальнейший анализ первичных данных осуществляется параметрическими методами. В случае отсутствия нормальности в распределении данных дальнейший анализ проводится с помощью непараметрических тестов. U -критерий Манна-Уитни представляет непараметрический тест, используемый для двух независимых выборок при доказанном отсутствии нормального распределения признака.

Цель исследования. Увеличить продолжительность жизни пациентов первичным местно-распространенным раком (III–IV стадии) и рецидивным ПКРСОПР. Задачи исследования: осуществить корректную последовательность статистического анализа в зависимости от первичных данных в исследовании, определить достоверность зависимости продолжительности жизни от вариантов предлагаемого усовершенствованного комплексного лечения.

Материал и методы

Одноцентровое исследование проведено на базе ГАУЗ Нижегородской области Научно-исследовательский институт клинической онкологии «Нижегородский областной клинический онкологический диспансер» (ранее до 2024 г. – ГБУЗНО «НОКОД»). Основу исследования составили клинические наблюдения за первичными пациентами плоскоклеточным местно-распространенным раком III–IV стадий и рецидивным раком слизистой оболочки полости рта в период 2016–2021 гг. (230/100%). Исследование было проспективным. Оценивались все этапы противоопухолевого лечения: хирургический этап, лучевая и лекарственная противоопухолевая терапия, а также их комбинации. При назначении противоопухолевой лучевой терапии и проведении лекарственной противоопухолевой терапии (схемы «платина+5-фторурацил», «таксаны+платина+5-фторурацил» и «таксаны в монорежиме», цетуксимаб, с 2020 г. – пембролизумаб) использовались общепринятые стандартизованные методики нехирургического противоопухолевого лечения. Операции как компонент комбинированного и комплексного лечения проведены во вновь созданном в Нижегородской области в 2016 г. онкологическом отделении хирургических методов лечения «опухоли головы и шеи» ГАУЗНО НИИ КО «НОКОД». Данное обстоятельство связано с необходимостью рутинного оказания высокоспециализированной онкологической хирургической помощи этим больным группой специалистов, углубленно занимающихся проблемой рака слизистой оболочки полости рта при проведении одноцентрового исследования.

Среди всех пациентов ПКРСОПР (230/100%), на лечении которых основана данная работа, выделены первичные больные местно-распространенными опухолями III–IV стадий (193/83,9%) и пациенты с рецидивами (37/16,1%).

В свою очередь первичные пациенты (193/83,9%) на основании анализа проведенных методов противораковой борьбы были разделены на 2 подгруппы: подгруппа с проведением операции в ходе комбинированного и комплексного лечения (104/45,2%) и подгруппа лучевой и лучевой и лекарственной противоопухолевой терапии (89/38,7%) (рис. 1).

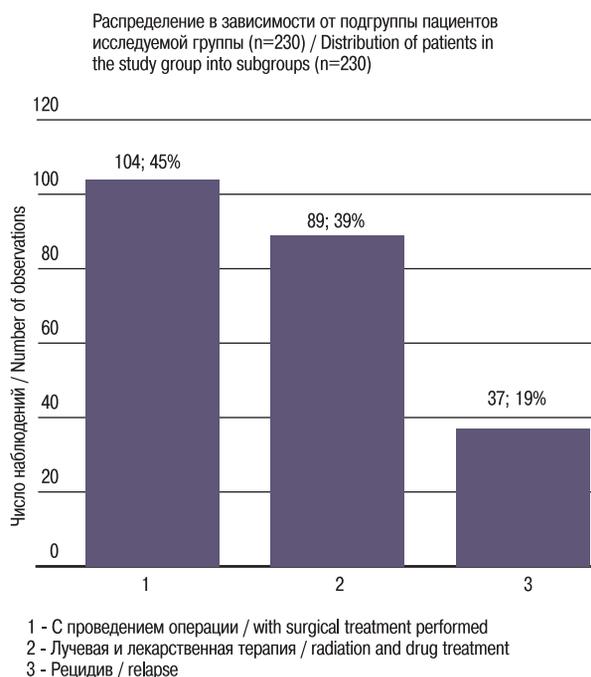


Рис. 1. Распределение на подгруппы пациентов исследуемой группы (n=230)

Fig. 1. Distribution of patients in the study group into subgroups (n=230)

Отдельно выделено клиническое обсуждение подгруппы пациентов с лечением рецидивов (37/16,1%), которые все были прооперированы.

Среди первичных пациентов (104/45,2%) с хирургическим лечением сформирована подгруппа пациентов с проведением сегментарной резекции нижней челюсти (75/32,6%). Выделены пациенты с проведением сегментарной резекции нижней челюсти в исследуемом варианте (35/15,2%) и пациенты с проведением типовых операций (40/17,4%).

Дальнейшие сравнения результатов комбинированного и комплексного противоопухолевого лечения будут проводиться среди пациентов указанных подгрупп. Будут проанализированы результаты комбинированного и комплексного противоопухолевого лечения и в подгруппе пациентов с проведением сегментарной резекцией нижней челюсти в исследуемых вариантах (35/15,2%, 40/17,4%).

Для подтверждения клинической допустимости такого разделения пациентов на подгруппы в зависимости от проводимого противоопухолевого лечения составлен план исследования, в рамках которого проведен математический анализ первичных данных. Вариант проводимого противоопухолевого лечения выбран группировочным. С целью клинической корректности в планировании исследования в группу исследования, согласно плану исследования, включали только потенциально курабельных пациентов с продолжительностью жизни более 6 месяцев для исключения влияния выбросов с крайне низкой продолжительностью жизни у пациентов с заведомо крайне неблагоприятным клиническим прогнозом. Поэтому не проводился анализ раннего летального исхода.

Минимизация смещения оценки при изучении операций в исследуемом варианте (n=35). Для минимизации смещения оценки в исследовании использована подгруппа сравнения

(контрольная подгруппа, n=40). Использован 1 тип контрольных подгрупп – традиционное противоопухолевое лечение. При этом подгруппа сравнения среди первичных пациентов с проведением сегментарной резекции нижней челюсти (n=40) сопоставима с основной подгруппой (n=35) по неизменяемым признакам – критерии включения пациентов в исследование.

Следует особо отметить, что формирование подгрупп по варианту противоопухолевого лечения проведено на основании решений консилиума по назначению противоопухолевого лечения с учетом волеизъявления пациента. В связи с законодательством РФ об участии пациента в выработке плана противоопухолевого лечения на консилиуме в исследовании в подгруппах по виду лечения среди пациентов не было разделения на условно «операбельных» и «неоперабельных». Особенно актуально принятие во внимание волеизъявления больных, согласно ФЗ №323, для подгруппы первичных пациентов (n=193) при рассмотрении пациентами вариантов противоопухолевого лечения с проведением операции в комбинированном и комплексном лечении или исключительно нехирургическое лечение – проведение лучевой и лекарственной противоопухолевой терапии без согласия на операцию. Для пациентов подгруппы с рецидивами (37/16,1%) волеизъявление было ограничено выбором лекарственной противоопухолевой терапии и операции в связи с исчерпанными радиологическими возможностями.

Таким образом, в составлении плана исследования учтено законодательство РФ об участии пациента в выработке плана противоопухолевого лечения – соответствие 323 ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан» и приказу 915н (сменивший его приказ 116н) – порядок оказания медицинской помощи по профилю онкология.

Цель анализа – определить математически подтвержденную связь средних показателей зависимой количественной переменной – продолжительности жизни после противоопухолевого лечения от оцениваемых качественных переменных – исследуемых величин и показателей противоопухолевого лечения в подгруппах больных.

Последовательность статистического анализа зависимости продолжительности жизни от изучаемых факторов:

1. Установить зависимую количественную непрерывную интервальную переменную – продолжительность жизни; а также группирующие качественные независимые переменные – демографические показатели, проявления опухолевого роста, исследуемое противоопухолевое лечение.
2. Определить репрезентативность исследуемой группы – апостериорно в связи с невозможности расчетов мощности выборки при неизвестной продолжительности предстоящей жизни пациентов в проспективном исследовании.
3. Оценить соответствие нормальному распределению первичных данных по продолжительности жизни при помощи метода Шапиро–Уилка при исходно неизвестном значении среднего.
4. Провести выбор оценочного математического инструмента для обработки данных по продолжительности жизни. При отсутствии нормальности в распределении признака – выбор непараметрических методов

Выбор переменных

Продолжительность жизни пациентов является главным критерием в оценке результатов комплексного подхода в лечении потенциально курабельных пациентов первичным местно-распространенным ПКРСОР III стадий, а также пациентов с реци-

дивами заболевания. Предложенные особенности проведения исследуемого противоопухолевого лечения плоскоклеточного первичного местно-распространенного рака слизистой оболочки полости рта III–IV стадий, а также его рецидивов с крайне неблагоприятным клиническим прогнозом должны быть оценены именно в зависимости от данного критерия.

Таким образом, согласно критериям включения, факторы, характеризующие исследуемую группу пациентов по исходным параметрам опухолевого роста, являются неизменяемыми показателями.

При этом исследуемые компоненты противоопухолевого лечения плоскоклеточного первичного местно-распространенного III–IV стадий и рецидивного рака слизистой оболочки полости рта являются независимыми качественными категориальными переменными, а продолжительность жизни после проводимого лечения является зависимой количественной переменной.

Независимые переменные – исследуемые компоненты противоопухолевого лечения – в данном исследовании по типу шкалы измерений относятся к номинальным и порядковым типам. Зависимая переменная – продолжительность жизни в месяцах – соответствует интервальному типу шкалы измерений.

Математическая обработка первичных данных для выявления зависимости зарегистрированной продолжительности жизни призвана дать ответы на вопросы, поставленные в задачах для достижения цели исследования о целесообразности предложенных улучшений компонентов комплексного лечения пациентов плоскоклеточным первичным местно-распространенным раком слизистой оболочки полости рта III–IV стадий, а также в случаях лечения рецидива заболевания после проведенного ранее противоопухолевого лечения.

Для улучшения показателей продолжительности жизни одной из самых тяжелых клинически и социально групп пациентов первичным ПКРСОР III–IV стадий и рецидивом заболевания предлагается аналитически оценить влияние на продолжительность жизни каждого из компонентов противоопухолевого лечения – операции, лучевой и лекарственной противоопухолевой терапии.

Чтобы статистически значимо доказать преимущество предлагаемых вариантов противораковой борьбы, необходимо описание зависимости продолжительности жизни от варианта проводимого лечения в подгруппах. Необходимо определить величину зависимости и ее надежность. Поскольку надежность взаимосвязи зависит от репрезентативности изучаемой группы, необходимо проведение корректной последовательности математического анализа зависимой количественной интервальной переменной.

Репрезентативность изучаемой группы

Число пациентов изучаемой группы с плоскоклеточным первичным местно-распространенным раком III–IV стадий и рецидивным раком слизистой оболочки полости рта было определено апостериорно на основании проведения этим пациентам противоопухолевого лечения – лучевой и лекарственной противоопухолевой терапии, хирургического лечения, поскольку в исследовании по критериям последовательного включения участвовали все пациенты Нижегородской области с населением более 3 млн. Апостериорное определение репрезентативности исследуемой группы и отказ от расчетов мощности выборки связаны с исходно неизвестным средним значением продолжительности предстоящей жизни пациентов одной из самых тяжелых клинически групп с высокой одногодичной летальностью – с плоскоклеточным первичным местно-распространенным раком III–IV стадий и рецидивным раком слизистой оболочки полости рта.

Группа исторического контроля до создания в 2016 г. в «НОКОД» отделения хирургических методов лечения «опухоли головы и шеи» не могла быть сформирована из единичных оперированных пациентов исследуемой группы больных, продолжительность жизни без операции которых минимальна, поскольку при плоскоклеточном первичном местно-распространенном раке III–IV стадий и при рецидиве в резектабельных случаях без проведения хирургического лечения показатели продолжительности жизни являются экстремально низкими.

База данных из 230 пациентов по состоянию сведений после проведения чистки данных на 19.01.2023 с удалением из таблицы сведений о пациентах согласно критериям включения и исключения. Колонка начало противоопухолевого лечения для первичных больных (n=193), или первое лечение при рецидиве (n=37). Колонка – дата смерти или дата окончания наблюдения – 02.11.2022 – дата последней выгрузки из Популяционного ракового регистра по времени жизни. Дата последнего взятия на учет 12.08.2021, пациенты, взятые на учет позже, в исследовании не включались.

Поэтому именованы 2 «крайние» даты – дата начала лечения не ранее 01.01.2016 и не позднее 12.08.2021, а также дата смерти или последнего наблюдения у живых 02.11.2022 для оценки продолжительности жизни в зависимости от изучаемых факторов (табл. 1).

Оценка продолжительности жизни

При распределении пациентов в зависимости от зарегистрированной продолжительности жизни от начала противоопу-

Таблица 1. Фактически живые пациенты по состоянию на 02.11.2022 (дата выгрузки сведений из Популяционного ракового регистра)

Table 1. Patients confirmed to be alive as of November 2, 2022 (date of data extraction from the Population Cancer Registry)

Параметры Parameters	Подгруппа Subgroup			Итого Total
	С операцией Surgery	Лучевая терапия Radiation therapy	Рецидив Relapse	
Жив на 02.11.2022, n (%) Alive as of 02.11.2022, n (%)	45 (19,6)	17 (7,4)	15 (6,5)	77 (33,5)
Летальный исход, n (%) Fatal outcome, n (%)	59 (25,7)	72 (31,3)	22 (9,6)	153 (66,5)
Всего, n (%) Total, n (%)	104 (45,2)	89 (38,7)	37 (16,1)	230 (100)

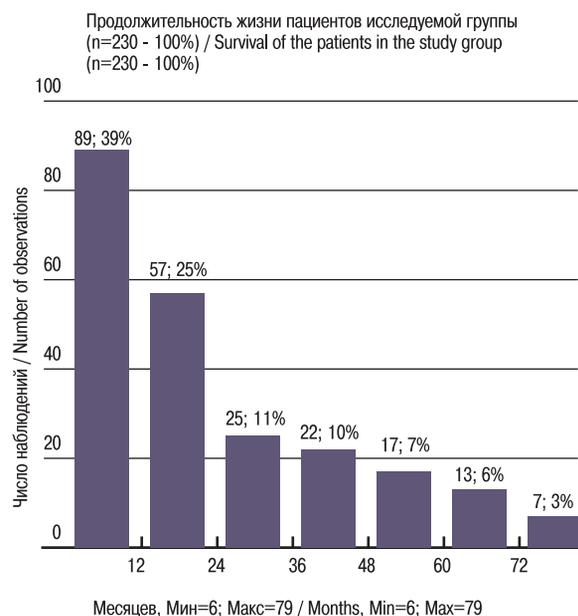


Рис. 2. Продолжительность жизни всех пациентов исследуемой группы (230/100%)

Fig. 2. Survival of all patients in the study group (230/100%)

холевого лечения получены сведения в абсолютных числах и процентном соотношении.

Среди всех пациентов исследуемой группы (230/100%), на клинических наблюдениях за которыми основана данная работа, летальный исход в первые 12 месяцев от начала лечения зарегистрирован в максимальном соотношении (89/39%), во второй год у несколько меньшего числа больных (57/25%). Всего в исследуемой группе больных (230/100%) более половины пациентов умерли в первые 2 года (146/64%). Соответственно живы более 2 лет менее половины больных (84/36%). Более 5 лет живы менее одной десятой больных от всех пациентов исследуемой группы (20/9%), живы более 6 лет несколько больных (7/3%). Полученные данные о наступлении летального исхода в первые 2 года прослеживается среди всех подгрупп пациентов вне зависимости от проводимого лечения, но в разном соотношении в сравнение с пациентами, прожившими более 2 лет (рис. 2).

Далее абсолютные данные с процентным соотношением о продолжительности жизни приведены в зависимости от подгрупп пациентов по проводимому противоопухолевому лечению.

Среди всех первичных больных летальный исход в первый год наступил также в максимальном соотношении (74/38%), во второй год несколько меньше (51/26%), что суммарно составило больше половины всех пациентов указанной подгруппы – 125 (64%). Пациентов, проживших более 2 лет – значительно меньше – 68 (36%) (рис. 3).

Наступление летального исхода в первый год и первые 2 года зарегистрированы с большей частотой и в большем процентном соотношении по сравнению с пациентами подгруппы с проведением хирургического лечения с сегментарной резекцией нижней челюсти (n=75).

Более 5 лет живы только одна десятая всех первичных больных (18/10%), более 6 лет живы менее одной двадцатой (7/4%).

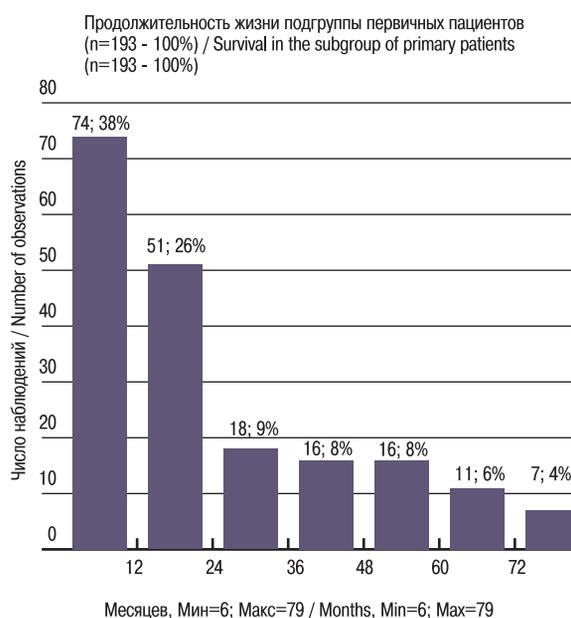


Рис. 3. Продолжительность жизни подгруппы первичных пациентов (193/100%)

Fig. 3. Survival in the subgroup of primary patients (193/100%)

В подгруппе первичных пациентов с проведением лучевой и лекарственной противоопухолевой терапии (89/100%) наступление летального исхода в первые 2 года зарегистрировано практически у трех четвертей пациентов от общего числа в подгруппе (69/77%). При этом наступление летального исхода в пер-

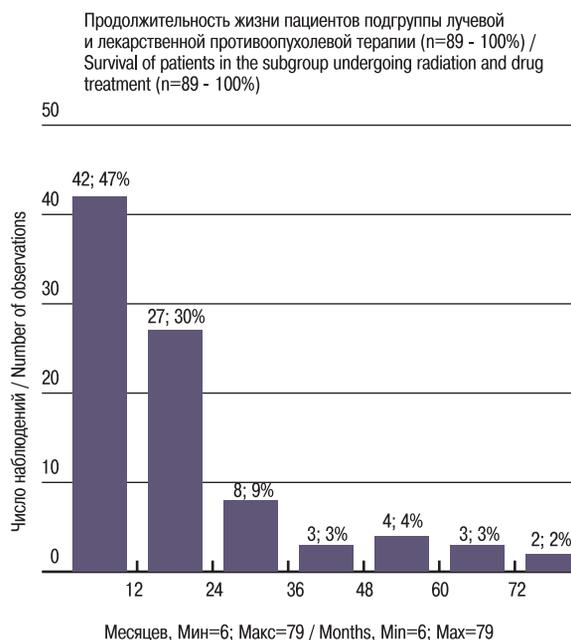


Рис. 4. Продолжительность жизни первичных пациентов подгруппы с проведением лучевой и лекарственной противоопухолевой терапии (89/100%)

Fig. 4. Survival of primary patients in the subgroup undergoing radiation and drug treatment (89/100%)

Продолжительность жизни первичных пациентов подгруппы сегментарной резекции (n=75 - 100%) / Survival of patients in the subgroup undergoing segmental resection (n=75 - 100%)

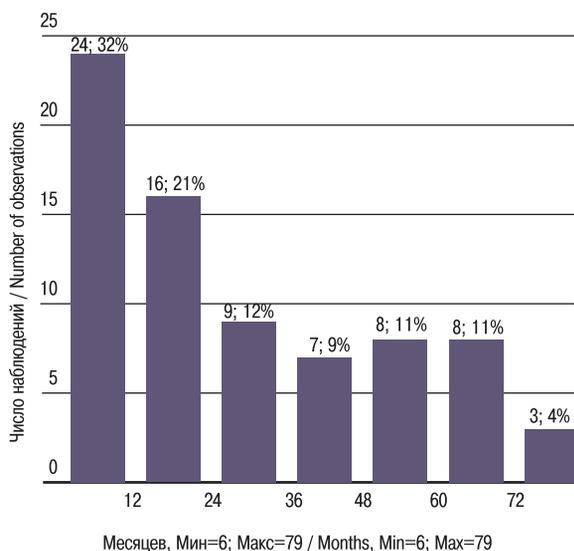


Рис. 5. Продолжительность жизни первичных больных подгруппы с проведением сегментарной резекции нижней челюсти (75/100%)
Fig. 5. Survival of primary patients in the subgroup undergoing segmental resection of the lower jaw (75/100%)

вый год зарегистрировано почти у половины всех пациентов (42/47%) подгруппы лучевой и лекарственной противоопухолевой терапии. Во второй год в данной подгруппе летальный исход наступил практически у одной трети больных (27/30%) (рис. 4).

Пациентов в подгруппе первичных больных с проведением лучевой и лекарственной противоопухолевой терапии с продолжительностью жизни более 2 лет – меньшинство (20/23%).

Более 5 лет прожили единичные больные (5/5%), среди пациентов данной подгруппы есть несколько пациентов, проживших более 6 лет (2/2%).

Наименьшие значения в процентном соотношении о наступлении летального исхода в первые 2 года среди первичных пациентов зарегистрированы в подгруппе больных с проведением сегментарной резекции нижней челюсти (75/100%). В первый год зарегистрировано летальных исходов только у одной трети всех пациентов данной подгруппы (24/32%). Во второй год также летальные исходы зарегистрированы у чуть более одной пятой первичных больных с проведением сегментарной резекции нижней челюсти (16/21%), что намного меньше, чем в подгруппе лучевой и лекарственной противоопухолевой терапии (рис. 5).

В первые 2 года у чуть больше половины пациентов всей подгруппы первичных пациентов с проведением сегментарной резекции нижней челюсти наступил летальный исход (40/53%). Более 2 лет прожили почти половина первичных пациентов подгруппы сегментарной резекции нижней челюсти (35/47%). Продолжительность жизни более 5 лет зарегистрирована у одной шестой всех больных данной подгруппы (11/15%), есть пациенты, прожившие более 6 лет (3/4%).

Рецидивы. Летальные исходы в первые 2 года зарегистрированы у более половины пациентов всей подгруппы (21/57%). Из них в первый год у большинства – две пятых от всего числа больных подгруппы с рецидивами (15/41%).

Более 2 лет прожили менее половины больных подгруппы рецидива заболевания (16/43%). А более 5 лет – единичные

Продолжительность жизни пациентов с рецидивами (n=37 - 100%) / Survival of patients with relapses (n=37 - 100%)

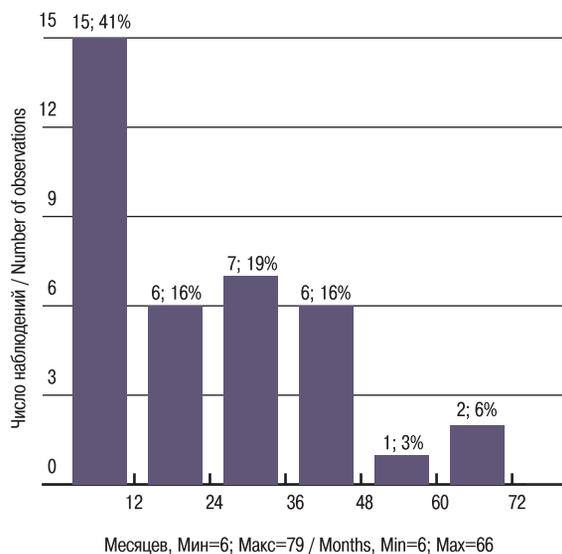


Рис. 6. Продолжительность жизни подгруппы пациентов с рецидивами (37/100%)
Fig. 6. Survival in the subgroup of patients with relapses (37/100%)

больные, только одна двадцатая всех больных данной подгруппы (2/5%). В данной подгруппе нет пациентов, проживших более 6 лет (рис. 6).

В исследуемой группе больных плоскоклеточным первичным местно-распространенным раком III–IV стадий и рецидивным раком слизистой оболочки полости рта (n=230) в большинстве случаев наступление летальных исходов зарегистрировано в первые 2 года от начала противоопухолевого лечения.

Проверка на соответствие нормальному распределению

Первым этапом, перед проведением выбора между параметрическими и непараметрическими методами расчетов осуществлен анализ соответствия вида распределения закону нормального распределения. Продолжительность жизни в месяцах относят к количественным данным. Проведена проверка статистических гипотез о виде распределения с помощью критерия Шапиро–Уилка в связи с отсутствием убедительных сведений о нормальном распределении при исходно неизвестном среднем и среднем квадратичном отклонении. Границей статистической значимости традиционно для медицинских исследований установлен результат $p < 0,05$ с вероятностью ошибки не более 5%.

Расчеты проведены с использованием возможностей программы Статистика 6.0. Раздел «Анализ», далее «Основные статистики и таблицы», далее «Описательные статистики», далее «Нормальность», далее «По группам», далее определить «Группирующая» – категориальная исследуемая переменная. Далее «Переменные» – выбрали непрерывные (продолжительность жизни в месяцах). Затем выбрали окно «Гистограммы». Устанавливали критерий Колмогорова–Смирнова, Лиллиефорса и критерий Шапиро–Уилка для проверки нормальности. На основании этих критериев получено графическое изображение для определения нормальности распределения исследуемого признака с помощью красной кривой. Нулевая гипотеза при использовании критерия Шапиро–Уилка при значении p более 0,05 указывает, что распределение исследуемой

Оценка нормальности в распределении данных продолжительности жизни (n=230 - 100%) K-C d=,18425, p<,01; Лиллиефорса p<,01 Шапиро-Уилка W=,84210, p=,00001 / Assessment of normality in the distribution of survival data (n=230 - 100%) K-C d=,18425, p<,01; Lilliefors p<,01 Shapiro-Wilk W=,84210, p=,00001

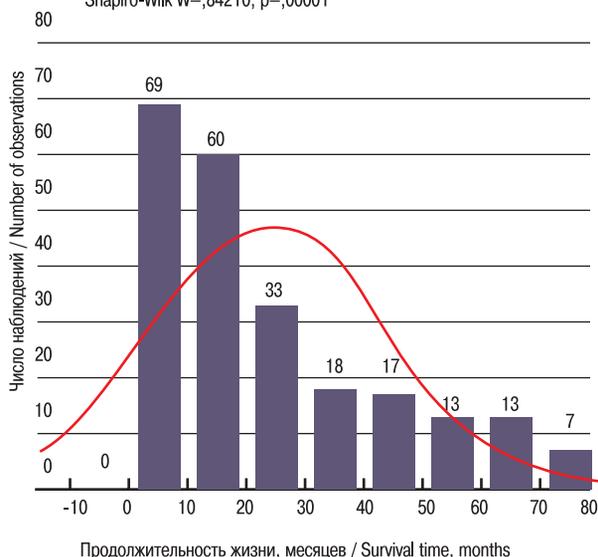


Рис. 7. По результатам графического анализа имеется графическое указание на отсутствие нормальности в распределении данных продолжительности жизни в исследуемой группе больных (230/100%) – форма кривой не соответствует Гауссову распределению

Fig. 7. Based on the results of graphical analysis, there is a graphical indication of the lack of normality in the distribution of survival data in the studied group of patients (230/100%) – the shape of the curve does not correspond to the Gaussian distribution.

переменной (продолжительность жизни после лечения) близко к нормальному распределению. В случае применения в расчетах критерия Шапиро–Уилка альтернативная гипотеза с полученным значением p менее 0,05 утверждает, что распределение признака в исследуемой переменной отлично от нормального.

На представленных гистограммах показано распределение сроков продолжительности жизни после окончания лечения в исследуемой группе больных (230/100%). Имеется различие в группировке данных данного графика по сравнению с предшествующими графиками, характеризующими продолжительность жизни пациентов – кратно не 12 месяцам, а 10 месяцам. Данное обстоятельство является программным математическим условием для расчетов (рис. 7).

Полученное значение $p=0,0001$, т.е. менее 5% – менее заданного уровня значимости, поэтому отвергается нулевая гипотеза о наличии нормальности и имеется подтверждение альтернативной гипотезы – распределение исследуемого признака не является нормальным.

Проведены расчеты для определения нормальности распределения в подгруппах пациентов в зависимости от проведенного лечения. Указанные подгруппы описаны в плане исследования с обоснованием такого разделения пациентов на данные подгруппы. Этот этап описательного анализа необходим для статистически значимого обоснования выбора математического инструмента дальнейших расчетов. Получены аналогичные данные об отсутствии нормальности при расчетах в исследуемых подгруппах пациентов (рис. 8–11).

Оценка нормальности в распределении данных продолжительности жизни (n=193 - 100%) K-C d=,19526, p<,01; Лиллиефорса p<,01 Шапиро-Уилка W=,83159, p=,0001 / Assessment of normality in the distribution of survival data (n=193 - 100%) K-C d=,19526, p<,01; Lilliefors p<,01 Shapiro-Wilk W=,83159, p=,0001

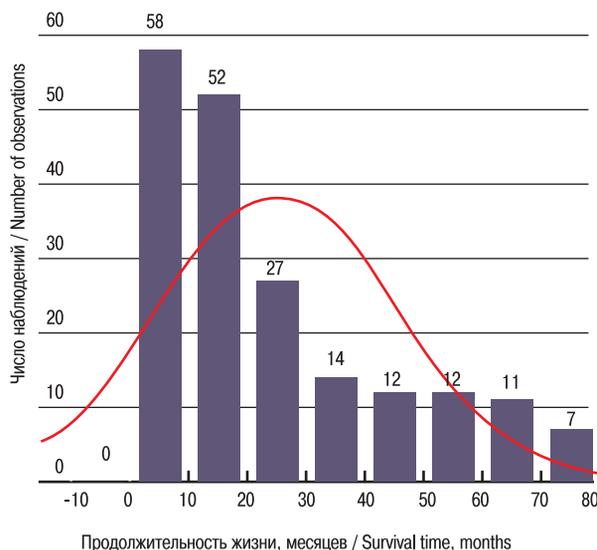


Рис. 8. Отсутствие нормальности в распределении в подгруппе первичных пациентов (193/100%), $p=0,0001$

Fig. 8. Lack of normality in the distribution in the subgroup of primary patients (193/100%), $p=0,0001$

Оценка нормальности в распределении данных продолжительности жизни (n=89 - 100%) K-C d=,21313, p<,01; Лиллиефорса p<,01 Шапиро-Уилка W=,74734, p=,0001 / Assessment of normality in the distribution of survival data (n=89 - 100%) K-C d=,21313, p<,01; Lilliefors p<,01 Shapiro-Wilk W=,74734, p=,0001

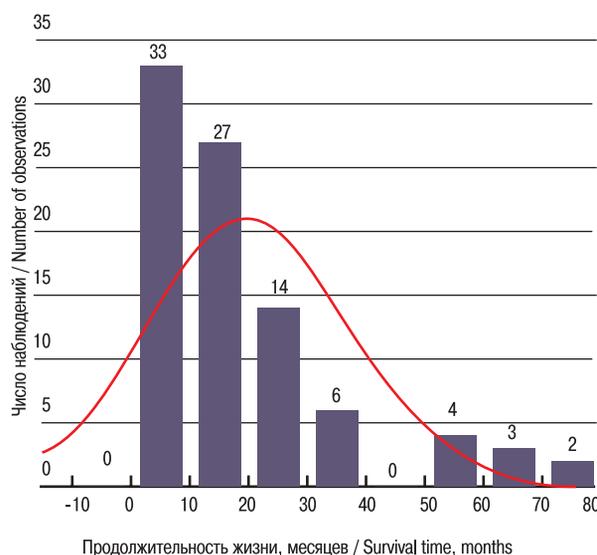


Рис. 9. Отсутствие нормальности в подгруппе первичных больных с проведением лучевой и лекарственной противоопухолевой терапии (89/100%), $p=0,0001$

Fig. 9. Lack of normality in the subgroup of primary patients undergoing radiation and drug treatment (89/100%), $p=0,0001$

Оценка нормальности в распределении данных продолжительности жизни ($n=75 - 100\%$) K-C $d=,17272$, $p<,05$; Лиллиефорса $p<,01$ Шапиро-Уилка $W=,87461$, $p=,0001$ / Assessment of normality in the distribution of survival data ($n=75 - 100\%$) K-C $d=,17272$, $p<,05$; Lilliefors $p<,01$ Shapiro-Wilk $W=,87461$, $p=,0001$

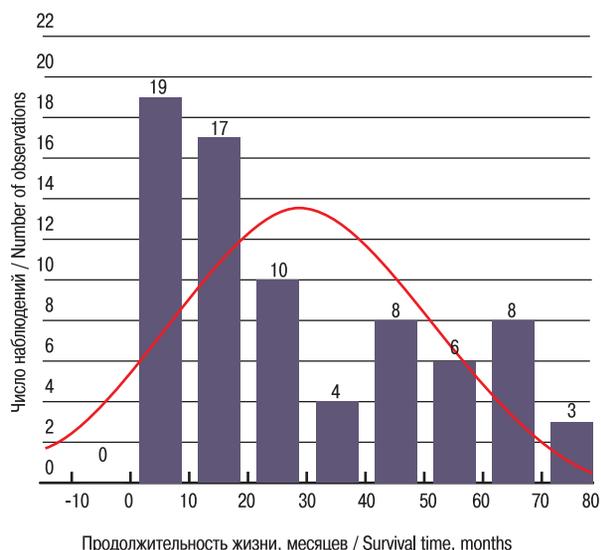


Рис. 10. Отсутствие нормальности в подгруппе первичных пациентов с проведением сегментарной резекции нижней челюсти (75/100%), $p=0,0001$

Fig. 10. Lack of normality in the subgroup of primary patients undergoing segmental resection of the mandible (75/100%), $p=0,0001$

Результаты

Отсутствие нормальности в распределении связано с непрерывным включением пациентов в проспективное исследование на основании выявления первичного местно-распространенного ПКРСОП III–IV стадий или регистрация рецидивов с проведением этим пациентам противоопухолевого лечения. Причина отсутствия нормального распределения данного признака в группах первичных больных – наличие выбросов, представляющих, прежде всего, интерес клинического поиска – длительный период жизни после начала противоопухолевого лечения.

Для сравнения независимых выборок – одна из переменных является непрерывной – продолжительность жизни – зависимая переменная, оцениваемый признак – группирующая категориальная переменная, использованы непараметрические методы анализа в зависимости от количества оцениваемых данных.

Полученные данные о наибольшей частоте наступления летального исхода при проведении первичным больным лучевой и лекарственной противоопухолевой терапии без проведения операции (89/77%) подтверждает сведения о необходимости проведения хирургического лечения первичным пациентам местно-распространенным ПКРСОП III–IV стадий в комбинированном лечении.

Порядковая временная шкала с оценкой положения на ней данных по продолжительности жизни каждого пациента является изучаемым объектом в применяемом методе расчетов при наличии диапазона значений, утвержденного планом исследования – минимума продолжительности жизни пациентов (не менее 6 месяцев), и пациентов с очень высокой продолжительностью жизни до максимального времени наблюдения 79 месяцев.

Оценка нормальности в распределении данных продолжительности жизни ($n=37 - 100\%$) K-C $d=,20091$, $p<,10$; Лиллиефорса $p<,01$ Шапиро-Уилка $W=,88011$, $p=,00086$ / Assessment of normality in the distribution of survival data ($n=37 - 100\%$) K-C $d=,20091$, $p<,10$; Lilliefors $p<,01$ Shapiro-Wilk $W=,88011$, $p=,00086$

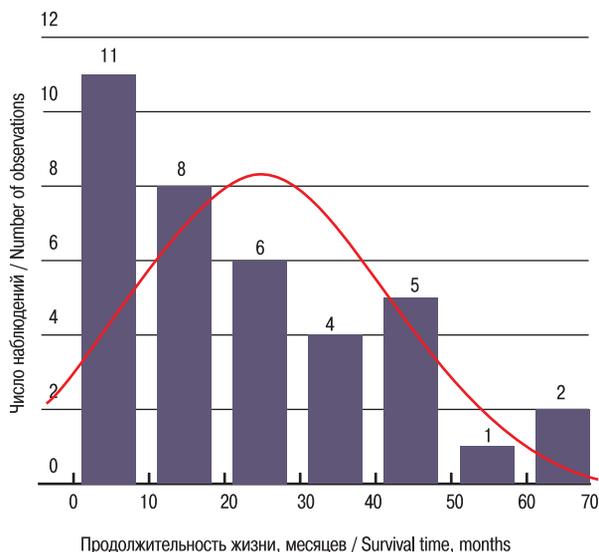


Рис. 11. Отсутствие нормальности в подгруппе пациентов с рецидивами (37/100%), $p=0,00086$

Fig. 11. Lack of normality in the subgroup of patients with relapses (37/100%), $p=0,00086$

Выбросы с высокой продолжительностью жизни у ряда пациентов в исследуемых подгруппах являются неотъемлемой частью генеральной совокупности и сформированной исследуемой группы пациентов ($n=230$) плоскоклеточным первичным местно-распространенным раком III–IV стадий и рецидивным раком слизистой оболочки полости рта. Указанные выбросы, описывающие высокую продолжительность жизни, определяют клинический поиск по выявлению предпосылок успеха противоопухолевого лечения.

Таким образом, согласно условиям плана исследования (волеизъявление пациентов и продолжительность жизни более 6 месяцев после начала противоопухолевого лечения) имеется сопоставимость подгрупп хирургического лечения, лучевой и лекарственной противоопухолевой терапии по исходным клиническим характеристикам без выделения подгруппы с худшим клиническим прогнозом. Данное обстоятельство подчеркивает репрезентативность выбранной из генеральной совокупности исследуемой группы пациентов и достоверность проводимых расчетов.

Обсуждение

Структура исследуемой модели проспективного исследования определяется первичными данными о продолжительности жизни на основании клинических наблюдений за пациентами, которые последовательно включаются в исследование в связи с разными сроками выявления заболевания. При этом условии структура исследуемой модели не задается при разработке плана диссертации. Значения зарегистрированной продолжительности жизни после проведенного противоопухолевого

лечения имеет весьма большие разбросы относительно медианы как меры среднего в оценке продолжительности жизни всех пациентов, включенных в исследование ($n=230$). Такой высокий разброс крайних значений изучаемого признака продолжительности жизни от минимума 6 месяцев до максимума 79 месяцев указывает на невозможность утверждения о выявлении закономерности в выводах.

Показатели продолжительности жизни выбраны основным критерием оценки в данной работе. Прежде всего, оценивались факторы, которые оказывали известное значимое влияние на показатели продолжительности жизни. На основании анализа работ по организации планирования исследования, авторами были получены различные результаты в зависимости от определения исходного времени расчетов продолжительности жизни от даты гистологического подтверждения злокачественного новообразования до даты рандомизации. Поскольку исследование является проспективным с последовательным включением пациентов, и рандомизация не проводилась, исходной датой выбрано начало противоопухолевого лечения с оформлением медицинской документации.

Именно поэтому при анализе результатов противоопухолевого лечения основной оцениваемой переменной закономерно определена продолжительность жизни и ее показатели среди наиболее сложной группы пациентов плоскоклеточным первичным местно-распространенным III–IV стадий и рецидивным раком слизистой оболочки полости рта с крайне неблагоприятным клиническим прогнозом и высокими показателями одногодичной летальности.

По результатам проверки статистических гипотез о виде распределения с помощью критерия Шапиро–Уилка, в связи с отсутствием убедительных сведений о нормальном распределении при исходно неизвестном среднем и среднем квадратичном отклонении, значением p менее 0,001 подтверждена именно альтернативная гипотеза об отсутствии нормальности распределения зависимого признака «продолжительность жизни», который относится к непрерывным интервальным данным. При использовании в расчетах методологии Шапиро–Уилка нулевая гипотеза указывает, что распределение исследуемой переменной (продолжительность жизни после лечения) близко к нормальному распределению, а альтернативная гипотеза утверждает, что распределение признака в исследуемой переменной отлично от нормального.

В связи с получением в расчетах доказательства альтернативной гипотезы критерия Шапиро–Уилка об отсутствии нормальности в распределении признака, характеризующего продолжительность жизни после проведенного противоопухолевого лечения, дальнейшие расчеты корректно проводить с помощью методов непараметрической оценки данных – непараметрические аналоги критерия Стьюдента.

Поэтому в описательном анализе будут использованы непараметрические аналоги критерия Стьюдента для сравнения средних значений. Таким образом, математически обосновано в данной ситуации использование медианы как меры среднего, т.к. выбросы и экстремальные значения оказывают на значение медианы меньшее воздействие, чем на среднее арифметическое. Поэтому на основании установленного отсутствия нормальности в распределении признака продолжительности жизни для дальнейших расчетов мерой среднего выбрана медиана в связи с зарегистрированными случаями выбросов с высокой продолжительностью жизни. Дальнейший анализ в поиске зависимости продолжительности жизни от факторов,

связанных с опухолью, пациентом и проводимым лечением, будет проведен с использованием непараметрических методик расчетов. Для проведения непараметрического анализа со сравнением двух независимых переменных математически корректным будет применение критерия Манна–Уитни. Следует указать, что в связи с особенностью методологии критерия Манна–Уитни имеется возможность проведения сравнения только двух независимых качественных признаков. Таким образом, в выполнении поставленной задачи по сравнению нескольких независимых переменных имеются методологические ограничения для критерия Манна–Уитни. При этих условиях применения данного критерия с значением $p=0,05$ будут получены математически некорректные результаты расчетов при одновременном или последовательном попарном сравнении нескольких независимых переменных. Для исключения указанных ограничений в расчетах оценка зависимости медианы продолжительности жизни от факторов среди подгруппы пациентов с противоопухолевой лучевой и лекарственной терапией вначале будет проведено с помощью медианного теста Краскела–Уоллиса. При данной методике расчетов подтверждение нулевой гипотезы указывает на отсутствие различий в группах в зависимости от показателей зависимого признака: для сравнения нескольких независимых переменных с значением критического уровня значимости $p<0,05$, при выявлении статистически значимого различия будет проведено попарное сравнение признаков с значимыми различиями с помощью критерия Манна–Уитни. При этом будет проведено вычисление нового значения критического уровня значимости p с учетом числа попарных сравнений.

Заключение

Данная работа основана на лечении пациентов одной из наиболее тяжелых клинически групп с первичным местно-распространенным ПКРСОПР III–IV стадий, а также после неуспеха предшествующего лечения с рецидивами заболевания.

Выполнение операции является для пациентов с рецидивами заболевания элементом спасения, т.к. методы нехирургического лечения к этому моменту уже исчерпаны или носят паллиативный характер, особенно в случае резистентности опухоли к лучевой терапии и химиотерапии. Задача математических расчетов показать статистически значимую обоснованность разных подходов в назначении последовательности компонентов противоопухолевого лечения среди подгрупп первичных пациентов (193/83,9%) и пациентов с рецидивами (37/16,1%).

Корректная последовательность статистического анализа первичных данных с проведением математически обоснованных методик расчетов является основой получения достоверных результатов, на основании которых формулируются выводы в клинической исследовательской работе.

Углубленный анализ зависимости показателей продолжительности жизни от различных факторов с выявлением зависимости, может привести к совершенствованию наиболее изменяемого хирургического лечения в плане комбинированного и комплексного подхода.

В связи с подтвержденным статистически значимым отсутствием нормальности в распределении признака «продолжительность жизни» в группах, невыполнимы условия применимости параметрического Т-критерия Стьюдента.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Состояние онкологической помощи населению России в 2024 г. Под ред. А.Д. Каприн, В.В. Старинского, А.О. Шахзадовой. М., 2025. [The state of cancer care in Russia in 2024. Edited by A.D. Kaprin, V.V. Starinsky, and A.O. Shakhzadova. Moscow, 2025 (In Russ.).]
2. Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ Statistica. М., 2000. [Rebrova O.Yu. Statisticheskij analiz medicinskih dannyh. Primenenie paketa prikladnyh programm Statistica. M., 2000].
3. Nick T.G. Descriptive statistics. *Method. Mol. Biol.* 2007;404:33–52. https://doi.org/10.1007/978-1-59745-530-5_3.
4. Петри А., Сабин К. Наглядная медицинская статистика. Учебное пособие. М., 2019. [Petri A., Sabin K. Naglyadnaya meditsinskaya statistika. Uchebnoe posobie. M., 2019].
5. Michel M.C., Murphy T.J., Motulsky H. J. New author guidelines for displaying data and reporting data analysis and statistical methods in experimental biology. *Mol. Pharmacol.* 2020;97(1):49–60. <https://doi.org/10.1124/mol.119.118927>.
6. Spriestersbach A., Röhrig B., du Prel J.B., et al. Descriptive statistics: the specification of statistical measures and their presentation in tables and graphs. Part 7 of a series on evaluation of scientific publications. *Dtsch. Arztebl. Int.* 2009;106(36):578–83. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2009.0578>.
7. Martinez E.Z. Description of continuous data using bar graphs: a misleading approach. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* 2015;48(4):494–7. <https://doi.org/10.1590/0037-8682-0013-2015>.
8. Ушаков Е.В. Философия и методология науки. Учебник и практикум для вузов. «Юрайт», 2024. [Ushakov, E.V. Philosophy and Methodology of Science. Textbook and Workshop for Universities. Yurayt, 2024 (In Russ.).]

Поступила 29.03.2025

Получены положительные рецензии 10.01.26

Принята в печать 14.01.26

Received 29.03.2025

Positive reviews received 10.01.26

Accepted 14.01.26

Вклад авторов. Д.В. Сикорский — проведение хирургического лечения, разработка дизайна исследования, получение, анализ данных, обзор публикаций, написание статьи. А.П. Баврина — анализ данных, написание статьи. О.М. Шадрова — работа с данными популяционного ракового регистра. Н.В. Каницева — проведение лучевой терапии, получение данных и их анализ, обзор публикаций, написание статьи. С.О. Подвязников — разработка дизайна исследования, научное редактирование статьи.

Contribution of the authors. D.V. Sikorsky — surgical treatment, study design, data collection and analysis, review of publications, writing of the manuscript. A.P. Bavrina — data analysis, writing of the manuscript. O.M. Shadrava — working with data from

the population cancer registry. N.V. Kanishcheva — performing radiation therapy, obtaining and analyzing data, reviewing publications, writing the manuscript. S.O. Podvuznikov — developing the study design, scientific editing of the manuscript.

Информация об авторах:

Сикорский Дмитрий Валентинович — к.м.н. ГАУЗ НО Научно-исследовательский институт клинической онкологии «НОКОД». Адрес: 603093, Нижний Новгород, ул. Родионова, д. 190; тел.: +7 (910) 79-76-451; e-mail: sikorski-d@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5475-1219>

Баврина Анна Петровна — к.б.н., ФГБОУ ВО Приволжский исследовательский медицинский университет Минздрава РФ. Адрес: 603005, Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, д. 10/1. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8775-7297>

Шадрова Ольга Михайловна — ГАУЗ НО Научно-исследовательский институт клинической онкологии «НОКОД». Адрес: 603093, Нижний Новгород, ул. Родионова, д. 190. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5675-5080>.

Каницева Надежда Викторовна — к.м.н., ГАУЗ НО Научно-исследовательский институт клинической онкологии «НОКОД». Адрес: 603093, Нижний Новгород, ул. Родионова, д. 190. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0161-1896>

Подвязников Сергей Олегович — д.м.н., ФГБОУ ДПО Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования Минздрава РФ. Адрес: 125993, Москва, ул. Баррикадная, д.2/1, стр.1. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1341-0765>

Information about the authors:

Dmitry V. Sikorsky — Cand.Med.Sci., FAHI NR Scientific Research Institute of Clinical Oncology Nizhny Novgorod Regional Clinical Oncology Dispensary. Address: 190 Rodionova St., 603093, Nizhny Novgorod; tel.: +7 (910) 79-76-451; e-mail: sikorski-d@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5475-1219>.

Anna P. Bavrina — Cand.Biol.Sci., FSBEI HE Privolzhsky Research Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation. Address: 10/1 Minina and Pozharsky Square, 603005, Nizhny Novgorod. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8775-7297>.

Olga M. Shadrava — FAHI NR Scientific Research Institute of Clinical Oncology Nizhny Novgorod Regional Clinical Oncology Dispensary. Address: 190 Rodionova St., 603093, Nizhny Novgorod. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5675-5080>.

Nadezhda V. Kanishcheva — Cand.Med.Sci., FAHI NR Scientific Research Institute of Clinical Oncology Nizhny Novgorod Regional Clinical Oncology Dispensary. Address: 190 Rodionova St., 603093, Nizhny Novgorod. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0161-1896>.

Sergey O. Podvuznikov — Dr.Med.Sci., FSBEI HE Russian Medical Academy of Continuing Professional Education of the Ministry of Health of the Russian Federation. Address: 2/1 Barrikadnaya Street, building 1, 125993, Moscow. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1341-0765>.

© Team of authors, 2026 / © Коллектив авторов, 2026

3.1.19. Endocrinology, Oncology, radiation therapy, 3.1.9. Surgery / 3.1.19. Эндокринология, 3.1.6. Онкология, лучевая терапия, 3.1.9. Хирургия

Comparison of ICG-angiography and chromography for the prevention of postoperative hypoparathyroidism

A.D. Somova, K.V. Vabalayte, A.F. Romanchishen

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Saint-Petersburg State University, St. Petersburg, Russia

Contacts: Somova Alexandra Dmitrievna – e-mail: Alexandra.sayko@mail.ru

Сравнение ICG-ангиографии и хромографии для профилактики послеоперационного гипопаратиреоза

А.Д. Сомова, К.В. Вабалайте, А.Ф. Романчишен

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

Контакты: Сомова Александра Дмитриевна – e-mail: alexandra.sayko@mail.ru

比较靛菁绿血管造影与染色显影在预防术后甲状旁腺功能减退中的比较

A.D. Somova, K.V. Vabalayte, A.F. Romanchishen

圣彼得堡国立大学（联邦国家预算高等教育机构），圣彼得堡，俄罗斯

联系人：Somova Alexandra Dmitrievna – e-mail: Alexandra.sayko@mail.ru

Purpose of study. Evaluation of the efficacy of angiography with indocyanine green and chromography as methods to identify and preserve parathyroid glands (PRGs). Identification of the main predictors of the hypoparathyroidism development.

Material and methods. A single-center prospective randomized controlled study was performed on the basis of the thoracoabdominal surgery department of FSBI A.M. Nikiforov All-Russian Center for Emergency and Radiation Medicine of the Emergency Situations Ministry of Russia in the period from 2018 to 2024. A total of 162 patients were included in the study and were randomized into 3 groups: 1 – with intraoperative angiography (n=29), 2 – receiving chromography (n=59), control group (n=74). All patients were preoperatively tested for parathormone and total calcium levels, and the groups were tested for comparability of baseline data. In the postoperative period, laboratory values were reassessed and compared. Risk factors for postoperative hypoparathyroidism such as volume of surgery, diagnosis, recurrent thyroid surgery and decreased preoperative ionized calcium concentration were also assessed in each group. Statistical analyses were performed using Microsoft Excel 10.0 data analysis package. Results. Total serum calcium levels in the pre- and postoperative periods were (mmol/L): 2.38 ± 0.14 and 2.31 ± 0.17 in group 1, 2.39 ± 0.16 and 2.29 ± 0.18 in group 2, 2.39 ± 0.15 and 2.18 ± 0.16 in group 3. Parathyroid hormone levels in the pre- and postoperative periods in 3 groups were (pmol/ml) 6.44 ± 2.19 and 6.07 ± 1.93 , 6.13 ± 1.49 and 5.6 ± 1.62 , 6.20 ± 2.20 and 3.30 ± 1.73 in groups 1, 2 and 3, respectively. The levels of hypocalcemia and parathormone reduction were: 1, 6.9% and 0%; 2, 13.56% and 5.08%; 3, 27.03% and 16.22%. There were no significant differences in parathormone and calcium levels in the group using ICG angiography ($p > 0.1$). In the group using chromography, there were no significant differences in parathormone concentrations ($p > 0.05$), but there were significant differences in total calcium concentrations ($p < 0.01$). In the control group, significant differences were found when both parameters were examined ($p < 0.01$). Calcium and parathormone concentrations in the postoperative period were also significantly lower in the control group ($p < 0.01$) than in the groups using specific methods of hypoparathyroidism prophylaxis. Thyroidectomy ($p < 0.01$) and Graves' disease ($p < 0.01$) were the main predictors of hypoparathyroidism and/or hypocalcemia.

Conclusion. The presented study demonstrates the inadequacy of using visual identification of parathyroid glands alone for the prevention of hypoparathyroidism. ICG angiography has demonstrated its efficacy and safety in our study. Chromography was slightly inferior to the first technique, but also reduced the incidence of postoperative hypoparathyroidism and hypocalcemia. The paper identifies the main risk factors: thyroidectomy and Graves' disease. There was also an increased risk of hypoparathyroidism in patients with thyroid malignancy, a history of neck surgery, and a baseline decrease in ionized calcium.

Keywords: ICG-angiography, hypoparathyroidism, parathyroid hormone, hypocalcaemia, parathyroid glands, thyroid gland, thyroidectomy, hemithyroidectomy, indocyanine green, chromography

Conflicts of interest. The authors declare no conflicts of interest.

Financing. The paper was done without sponsorship.

For citation: Somova A.D., Vabalayte K.V., Romanchishen A.F. Comparison of ICG-angiography and chromography for the prevention of postoperative hypoparathyroidism. Head and Neck. Russian Journal. 2026;14(1):61–68

Doi: 10.25792/HN.2026.14.1.61-68

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 безопасность и эффективность ангиографии с индоцианином зеленым и хромографии для идентификации и сохранения околощитовидных желез (ОЩЖ). Выделить основные предикторы послеоперационного гипопаратиреоза.

Материал и методы. Выполнено одноцентровое проспективное рандомизированное контролируемое исследование на базе отделения торакоабдоминальной хирургии ФГБУ ВЦЭРМ им. А.М. Никифорова МЧС России в период с 2018 по 2024 г. В исследование были включены 162 пациента, которые были случайным образом разделены на 3 группы: 1 – с использованием интраоперационной ангиографии (n=29), 2 – с использованием хромографии (n=59), 3 (группа контроля) – группа с визуальной оценкой сохранности ОЩЖ (n=74). Средний возраст пациентов, вошедших в исследование составил 56,81±13,30 года. В 1, 2 и 3 группах данный показатель составил 58,875±10,79, 56,74±14,37, 56,14±13,27 года соответственно. Число мужчин в 1 группе составило 7,14%, во 2 – 8,47% и в 3 – 12,16% соответственно. Большинству пациентов (56,17%) была выполнена тиреоидэктомия, гемитиреоидэктомии – 41,36% пациентам, а повторные операции на ЩЖ выполняли в 2,4% случаев. Всем пациентам до операции исследовали уровни паратгормона и общего кальция. В послеоперационном периоде лабораторные показатели повторно оценивали и сопоставляли между собой. Также в каждой группе оценивали факторы риска послеоперационного гипопаратиреоза, такие как объем операции, заболевание, повторные операции в области шеи и снижение концентрации ионизированного кальция до операции. Статистический анализ был произведен с помощью пакета анализа данных Microsoft Excel 10.0.

Результаты. Уровни общего кальция в сыворотке крови в до- и послеоперационных периодах составил (ммоль/л): 2,38±0,14 и 2,31±0,17 в группе 1, 2,39±0,16 и 2,29±0,18 в группе 2, 2,39±0,15 и 2,18±0,16 в группе 3. Уровни паратиреоидного гормона (ПТГ) в до- и послеоперационных периодах в 3 группах составил (пмоль/мл): 6,44±2,19 и 6,07±1,93, 6,13±1,49 и 5,6±1,62, 6,20±2,20 и 3,30±1,73 в 1, 2 и 3 группах соответственно. Частота послеоперационной гипокальциемии и снижения паратгормона составили: 1 – 6,9 и 0%, 2 – 13,56 и 5,08%, 3 – 27,03 и 16,22% соответственно.

Были выявлены достоверные различия в уровнях ПТГ ($p \leq 0,01$) в до- и послеоперационных концентрациях ПТГ и кальция в группе визуальной оценки ОЩЖ, в послеоперационных уровнях ПТГ между группами с использованием хромографии/ангиографии с ICG и контрольной группой, а также в концентрациях ПТГ между группами с индоцианом зеленым и контрольной. Достоверных различий ($p > 0,05$) не было обнаружено в до- и послеоперационных концентрациях ПТГ в группах с использованием хромографии и ангиографии, а также в уровнях кальция (до и после операции) в группе ICG. Основными предикторами послеоперационного гипопаратиреоза и/или гипокальциемии оказались тиреоидэктомия ($p \leq 0,01$) и болезнь Грейвса ($p \leq 0,01$).

Выводы. ICG-ангиография и хромография продемонстрировали свою безопасность и эффективность на практике. Хромография достоверно снижала риск развития осложнения относительно группы контроля. Также стоит отметить значительно более низкую стоимость данной методики относительно ангиографии. При визуальной оценке ОЩЖ достоверно чаще по сравнению с группами 1 и 2 зарегистрирован послеоперационный гипопаратиреоз и гипокальциемия были выявлены основные факторы риска, такие как диагноз, объем операции, повторные операции и исходный дефицит ионизированного кальция.

Закключение. Таким образом исследование демонстрирует необходимость использования методов профилактики послеоперационного гипопаратиреоза, таких как ICG-ангиография и хромография. Исключительно визуальная оценка сохранности ОЩЖ не достаточна для профилактики осложнения. Сочетание использования рассматриваемых методов идентификации и сохранения ОЩЖ совместно с учетом факторов риска может не только улучшать послеоперационные исходы, но и заранее прогнозировать риски гипопаратиреоза у каждого пациента

Ключевые слова: ICG-ангиография, гипопаратиреоз, паратиреоидный гормон, гипокальциемия, околощитовидные железы, щитовидная железа, тиреоидэктомия, гемитиреоидэктомия, индоцианин зеленый, хромография

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Работа выполнена без спонсорской поддержки.

Для цитирования: Сомова А.Д., Вабалайте К.В., Романчишен А.Ф. Сравнение ICG-ангиографии и хромографии для профилактики послеоперационного гипопаратиреоза. *Head and neck. Голова и шея. Российский журнал.* 2026;14(1):61–68

Doi: 10.25792/HN.2026.14.1.61-68

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

研究目的: 评估吲哚菁绿血管造影和染色显影作为识别并保留甲状旁腺 (PRGs) 的方法的有效性。确定甲状旁腺功能减退发生的主要预测因素。

材料与方法: 2018—2024 年, 在俄罗斯紧急情况部 A.M. Nikiforov 全俄紧急与放射医学中心胸腹外科开展单中心前瞻性随机对照研究。共纳入 162 例患者, 随机分为 3 组: 1 组——术中血管造影 (n=29), 2 组——染色显影 (n=59), 对照组 (n=74)。所有患者术前检测甲状旁腺激素和总钙水平, 并检验各组基线数据的可比性。术后再评估并比较实验室指标。还在每组评估术后甲状旁腺功能减退的危险因素, 如手术范围、诊断、甲状腺复发手术以及术前离子化钙浓度降低。统计分析使用 Microsoft Excel 10.0 数据分析工具包完成。

结果: 三组术前与术后血清总钙水平 (mmol/L) 分别为: 1 组 2.38 ± 0.14 和 2.31 ± 0.17 , 2 组 2.39 ± 0.16 和 2.29 ± 0.18 , 3 组 2.39 ± 0.15 和 2.18 ± 0.16 。三组术前与术后甲状旁腺激素水平 (pmol/ml) 分别为: 1 组 6.44 ± 2.19 和 6.07 ± 1.93 , 2 组 6.13 ± 1.49 和 5.6 ± 1.62 , 3 组 6.20 ± 2.20 和 3.30 ± 1.73 。低钙血症和甲状旁腺激素降低的发生率分别为: 1 组 6.9% 和 0%; 2 组 13.56% 和 5.08%; 3 组 27.03% 和 16.22%。在使用 ICG 血管造影的组中, 甲状旁腺激素和钙水平无显著差异 ($p > 0.1$)。在使用染色显影的组中, 甲状旁腺激素浓度无显著差异 ($p > 0.05$), 但总钙浓度存在显著差异 ($p \leq 0.01$)。在对照组中, 两个参数均发现显著差异 ($p \leq 0.01$)。术后期对照组的钙和甲状旁腺激素浓度也显著低于使用特异性甲状旁腺功能减退预防方法的各组 ($p \leq 0.01$)。甲状腺切除术 ($p \leq 0.01$) 和 Graves 病 ($p \leq 0.01$) 是甲状旁腺功能减退和/或低钙血症的主要预测因素。

结论: 本研究显示, 仅使用视觉识别甲状旁腺不足以预防甲状旁腺功能减退。ICG 血管造影在本研究中显示了其有效性和安全性。染色显影略逊于第一种技术, 但也降低了术后甲状旁腺功能减退和低钙血症的发生率。本文确定了主要危险因素: 甲状腺切除术和 Graves 病。甲状腺恶性肿瘤、颈部手术史以及基线离子化钙降低的患者, 甲状旁腺功能减退风险也增加。

关键词: ICG–血管造影, 甲状旁腺功能减退, 甲状旁腺激素, 低钙血症, 甲状旁腺, 甲状腺, 甲状腺切除术, 甲状腺半切除术, 吲哚菁绿, 染色显影

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: **Somova A.D., Vabalayte K.V., Romanchishen A.F. Comparison of ICG-angiography and chromography for the prevention of postoperative hypoparathyroidism. *Head and Neck. Russian Journal.* 2026;14(1):61–68**

Doi: 10.25792/HN.2026.14.1.61-68

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

Ежегодно в Российской Федерации выполняется 34481 операция на щитовидной железе (ЩЖ) в год [1, 2]. Самое частое осложнение операций на ЩЖ – послеоперационный гипопаратиреоз [3]. Постоянный гипопаратиреоз встречается нечасто, однако транзиторная форма осложнения, по данным Британской ассоциации эндокринных хирургов, зарегистрирована у 23,6% пациентов [4]. J.J. Díez и соавт. указывают более высокую цифру – у 48,3% прооперированных пациентов встречался транзиторный гипопаратиреоз [5].

Высокая частота гипопаратиреоза обуславливает необходимость поиска новых методов профилактики осложнения [6].

В частности, одним из вариантов, предложенных в последние годы стала – ICG (индоцианин зеленый) -ангиография. Это специфическая неинвазивная манипуляция, позволяющая идентифицировать околощитовидные железы (ОЩЖ) с помощью введения специального красителя, вызывающего флуоресценцию желез в ближнем инфракрасном диапазоне (при длине волны 750–800 нм) [7–8]. Данный метод может позволить улучшить послеоперационные исходы при операциях на ЩЖ, облегчить поиск ОЩЖ при эктопированном расположении, а также выявить группы риска по гипопаратиреозу при снижении степени флуоресценции после удаления ЩЖ/доли ЩЖ [3, 9–11].

Также существует методы идентификации ОЩЖ посредством введения красителя непосредственно в ткань ЩЖ [12].

Исследователи из разных стран проводили эксперименты с введением карбоновых наночастиц, показавшие эффективность [13, 14]. Аналогичным по способу введения контрастного вещества методом является введение бриллиантового зеленого, при введении которого ткань ЩЖ окрашивается в зеленый цвет, при этом ОЩЖ не окрашиваются и могут быть легче идентифицированы и выделены [15].

Хромография и ICG-ангиография являются наиболее перспективными методами идентификации ОЩЖ. Однако требуются дополнительные исследования, подтверждающие эффективность и безопасность метода.

Кроме того, в литературе встречаются противоречивые данные и о предикторах послеоперационного гипопаратиреоза, что обуславливает необходимость детального изучения этого вопроса, что в дальнейшем может помочь в более четком выделении групп высокого риска по данному осложнению и определять персонализированную тактику лечения пациента в послеоперационном периоде.

Материал и методы

Рандомизированное контролируемое исследование выполнено в период с 2019 по 2023 г. на базе ФГБУ ВЦЭРМ им. А.М. Никифорова МЧС России. В исследование вошли 162 пациента, случайным образом разделенные на 3 группы: группа 1 – с ICG-ангиографией, группа 2 – с хромографией (введением красителя в ткань ЩЖ), группа 3 – с использованием визуальной идентификации ОЩЖ (группа контроля).

В исследование вошли пациенты, нуждающиеся в хирургическом лечении патологий ЩЖ. Критерии включения: пациенты старше 18 лет, нуждающиеся в операции по поводу заболеваний ЩЖ (узловые образования, рак ЩЖ, диффузный токсический зоб – ДТЗ). Критериями исключения были: отказ от участия в исследовании, наличие распространенных форм рака ЩЖ с метастазами в лимфатические узлы, наличие МЭН (синдром множественной эндокринной неоплазии) – синдрома, исходный

гипо- или гиперпаратиреоз. Группы были сопоставимы по полу, возрасту и диагнозам.

Общая характеристика группы представлена в табл. 1.

Для интраоперационной ангиографии (рис. 1 А, В) использовалась система визуализации SPY. Система была установлена на фокусном расстоянии 30 см над операционной раной. Контраст вводили дважды: перед удалением ЩЖ или ее доли для выявления ОЩЖ и после основного этапа операции для оценки перфузии ОЩЖ. Доза индоцианина зеленого составила 2,5 мл (12,5 мг) на 1 введение вещества. Флуоресценция возникала через 20–30 секунд, достигая своего пика к 50-й секунде после введения контраста. Флуоресценция не продолжалась более 4 минут. При повторном введении вещества интенсивность флуоресценции оценивалась по балльной шкале, где ICG 0, 1 и 2 соответствовали отсутствию, слабому или хорошему сигналу соответственно. В качестве контрастного вещества при выполнении хромографии использовался бриллиантовый зеленый, который вводили в ткань железы перед определением границ хирургического вмешательства. После введения контраста ОЩЖ оставались свободными от контрастирования, что позволяло их распознать и сохранить (рис. 1 Г–Е).

Уровень кальция до и после операции сравнивали у всех пациентов с помощью программного обеспечения MS Soft Excel 2010. Статистическую значимость оценивали с помощью t-критерия Стьюдента и расчета p-value.

Результаты

Исходные уровни общего кальция и ПТГ до операции не отличались между группами (табл. 2).

В послеоперационном периоде гипокальциемия возникла у 6,9% пациентов в группе 1, 13,56% – в группе 2 и 27,03% – в группе 3. Уровень ПТГ не был снижен ни у одного из пациентов из группы 1, у 5,08% в группе 2 и в 16,22% случаев в группе 3. Уровни общего кальция (ммоль/л) в послеоперационном перио-

Таблица 1. Общая характеристика рассматриваемых групп
Table 1. General characteristics of the patients' groups

Параметры Parameters		Группа 1 (29/17,9%) Group 1 (29/17.9%)	Группа 2 (59/36,4%) Group 2 (59/36.4%)	Группа 3 (74/45,7%) Group 3 (74/45.7%)
Средний возраст пациентов Average age of patients		58,875±10,79	56,74±14,37	56,14±13,27
Пол: Gender	Мужчины, n (%) Men, n (%)	2 (7,14%)	5 (8,47%)	9 (12,16%)
	Женщины, Women	27 (92,86%)	54 (91,53%)	65 (87,84%)
Диагноз Diagnosis	ДТЗ, n (%) DTG, n (%)	5 (17,24%)	6 (10,18%)	16 (21,62%)
	ЗНО, n (%) Cancer, n (%)	4 (13,79%)	5 (8,48%)	7 (9,46%)
	Доброкачественные узловые образования, n (%) Benign nodular neoplasms, n (%)	20 (68,97%)	48 (81,34%)	51 (68,92%)
Объем операции Scope of the operation	ТЭ, n (%) TE, n (%)	14 (48,28%)	32 (54,24%)	41 (55,41%)
	ГТЭ, n (%) HTE, n (%)	11 (37,93%)	26 (44,07%)	27 (36,48%)
	Повторные операции, n (%) Previous TG surgery, n (%)	4 (13,79%)	1 (1,69%)	6 (8,11%)

Примечание. ДТЗ – диффузный токсический зоб, ЗНО – злокачественное новообразование, ТЭ – тиреоидэктомия, ГТЭ – гемитиреоидэктомия.
Note. DTG – diffuse toxic goiter, TE – thyroidectomy, HTE – hemithyroidectomy.

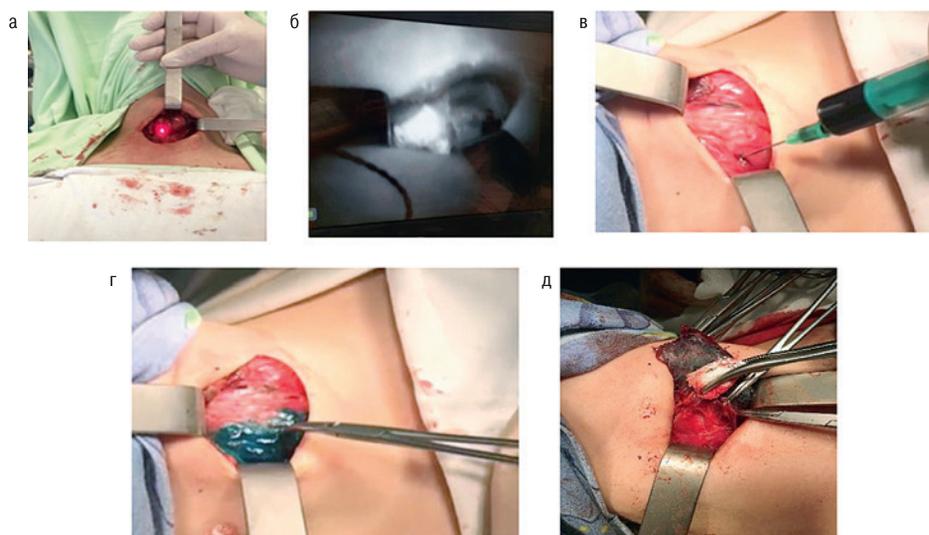


Рис. 1. А – вид операционной раны с установленным над ней источником ближнего инфракрасного диапазона, Б – начало появления флуоресценции В – хромография (введение контрастного вещества в ткань железы) Г – окрашивание тканей правой доли ЩЖ

Fig. 1. А – Installation of SP2000 over the surgical field, Б – Beginning of fluorescence appearance, В – chromography (injection of a contrast agent into the thyroid tissue), Г – Staining of the right thyroid lobe tissue

де в трех группах составили $2,31 \pm 0,1$, $2,29 \pm 0,18$ и $2,18 \pm 0,16$ соответственно. Средние уровни ПТГ (пмоль/л) в группах составили $6,07 \pm 1,93$ (группа 1), $5,6 \pm 1,62$ (группа 2), $3,30 \pm 1,73$ (группа 3).

Сравнение до- и послеоперационных концентраций Са и ПТГ внутри групп показало отсутствие достоверных различий в группе с использованием ICG-ангиографии ($p=0,106$ и $p=0,49$). В группе с хромографией не было выявлено достоверных различий по концентрациям ПТГ ($p=0,082$), но были выявлены различия в концентрациях общего кальция ($p=0,001$). В груп-

пе контроля уровни ПТГ ($p=0,000000000000015$) и кальция ($p=0,00000000000003$) в послеоперационном периоде статистически различались с высокой степенью достоверности.

При сопоставлении данных в послеоперационном периоде (табл. 3) были выявлены достоверные различия в концентрациях ПТГ и кальция между группой контроля и группами с ICG-ангиографией и хромографией.

Графически различия в концентрациях ПТГ и кальция в группах представлены на рис. 2.

Таблица 2. Сравнение уровня кальция крови и ПТГ до операции
Table 2. Comparability of samples by preoperative calcium and PTH levels

Сравнение групп Comparison of groups	Са общ. Total Ca				ПТГ PTH			
	t_{cm}	t_{kr}	p-value	Интерпретация Interpretation	t_{cm}	t_{kr}	p-value	Интерпретация Interpretation
Группы 1 и 3 Groups 1 and 3	0,33	1,98	0,74	$p>0,05$	0,45	2,01	0,66	$p>0,05$
Группы 2 и 3 Groups 2 and 3	0,15	1,98	0,88	$p>0,05$	0,32	1,97	0,75	$p>0,05$
Группы 1 и 2 Groups 1 and 2	0,44	2,00	0,66	$p>0,05$	0,21	1,99	0,42	$p>0,05$

Таблица 3. Сравнение уровней кальция крови и ПТГ после операции
Table 3. Comparison of blood calcium and parathyroid hormone levels after surgery

Сравнение групп Comparison of groups	Са общ. Total Ca				ПТГ PTH			
	t_{cm}	t_{kr}	p-value	Интерпретация Interpretation	t_{cm}	t_{kr}	p-value	Интерпретация Interpretation
Группы 1 и 3 Groups 1 and 3		2,01	0,0012	$p<0,001$		2,01	0,000000021	$p<0,001$
Группы 2 и 3 Groups 2 and 3	3,50	1,99	0,00063	$p<0,001$		1,98	0,0000000000009	$p<0,001$
Группы 1 и 2 Groups 1 and 2	0,59	2,001	0,56	$p>0,05$	1,06	2,01	0,29	$p>0,05$

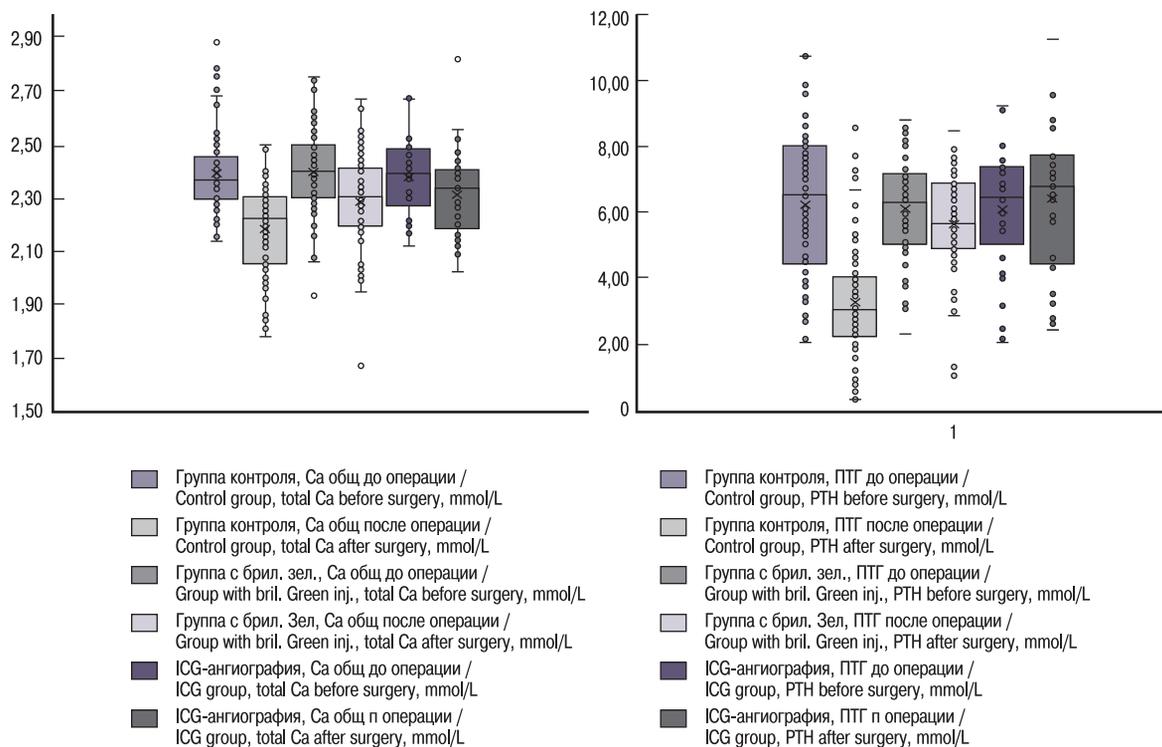


Рис. 2. Концентрации в до- и послеоперационном периоде
а – кальция, б – ПТГ

Fig. 2. Concentrations in the pre- and postoperative periods of
a – calcium, b – PTH

По результатам гистологического исследования в группах с использованием индоцианина зеленого и хромографии не было зарегистрировано случаев непреднамеренной паратиреоидэктомии. Побочных эффектов как при использовании ангиографии с ICG, так и при использовании хромографии не зарегистрировано.

Для оценки факторов риска гипопаратиреоза общая выборка пациентов была разделена на группы в зависимости от типа патологического процесса, объема операции, наличия предшествующих операций в области шеи, концентрации ионизированного кальция до операции. В послеоперационном периоде с помощью критерия Стьюдента сравнивались концентрации кальция и ПТГ в группах. При $p\text{-value} > 0,05$ фактор риска был определен как незначимый, $0,05\text{--}0,01$ – как умеренно значимый и $< 0,01$ – значимый. В нашем исследовании основными факторами риска послеоперационного гипопаратиреоза были: объем вмешательства (ТЭ) ($p=0,0002$), диагноз болезнь Грейвса ($p=0,006$), исходное снижение уровня кальция ионизированного ($p=0,006$), повторная операция на ЩЖ и ЗНО ЩЖ также снижали послеоперационные уровни кальция и ПТГ.

При повторном введении контрастного вещества в ходе ангиографии определялась степень флуоресценции ОЩЖ в соответствии со шкалой ICG 0–2, где ICG 0 являлось отсутствием флуоресценции, ICG 1 – слабой степенью флуоресценции, 2 – хорошей флуоресценцией. На основании полученных результатов делали вывод о возможном нарушении кровоснабжения ОЩЖ и, как следствие, выдвигалось предположение о том, что пациенты с ICG 1 и 0 являются угрожаемыми по гипофункции ОЩЖ в послеоперационном периоде. Полученные данные

в совокупности с учетом факторов риска помогают выявить группы высокого риска по данному осложнению для более пристального наблюдения за ними и раннего начала терапии препаратами кальция. Также хорошая флуоресценция ОЩЖ может обосновать отказ от проведения превентивной терапии препаратами кальция и сократить сроки госпитализации пациента.

Методы профилактики гипопаратиреоза, такие как ICG-ангиография и хромография продемонстрировали свою безопасность и эффективность на практике. Хромография достоверно снижала риск развития осложнения относительно группы с визуальной оценкой сохранности ОЩЖ ($p=0,0000000000009$). Стоит отметить, что последняя методика является дешевым и эффективным аналогом ангиографии. При визуальной оценке ОЩЖ достоверно чаще по сравнению с группами 1 и 2 зарегистрирован послеоперационный гипопаратиреоз ($p=0,000000021$, $p=0,0000000000009$) и гипокальциемия ($p=0,0012$, $p=0,00063$). Факторами риска в исследовании являлись диагноз (ДТЗ), объем операции (ТЭ), повторные операции и исходный дефицит ионизированного кальция.

Обсуждение

Уровень послеоперационной гипокальциемии, по данным исследования, в группе без использования методов профилактики составил 27,03%, а снижение уровня ПТГ – 16,22%, что согласуется с данными мировой литературы. Например, В. Wang заявил о частоте транзиторного гипопаратиреоза 21,94% [14]. С. Falch указывает значение данного пара-

метра – 22,8% [16]. ICG-ангиографию впервые предложил использовать для идентификации ОЩЖ Y.J. Suh, который продемонстрировал безопасность данной методики [3]. Исследователь H. Jin указал, что частота осложнений при использовании данной манипуляции не превышала 0,00167% [17]. В представленном исследовании также была подтверждена безопасность данной методики, поскольку ни в одном из случаев не было установлено факта развития осложнений после применения контрастного вещества. Данный метод продемонстрировал свою эффективность. R. Parfentiev в мае 2021 г. сравнил визуальную оценку ОЩЖ и интраоперационную ангиографию. В его исследовании процент гипопаратиреоза в группе контроля был значимо выше (17,86%) по сравнению с группой с использованием ICG (6,67%) [18]. В нашем исследовании также отмечался более низкий процент послеоперационной гипокальциемии в группе ангиографии (6,9%) против 27,03% группы контроля, в то время как ПТГ в экспериментальной группе оставался в пределах референсного диапазона во всех случаях. Использование хромографии также позволило снизить частоту гипопаратиреоза (5,08%) и гипокальциемии (13,56%) в послеоперационном периоде. H. Kwon и соавт. продемонстрировали достоверную связь между болезнью Грейвса и развитием гипопаратиреоза (отношение шансов=2,8, 95% доверительный интервал 1,3–5,8; $p=0,007$) [19]. В нашем исследовании также была подтверждена данная взаимосвязь.

В ходе исследования значимым фактором являлся объем операции – ТЭ, что подтверждает данные В. Wang, который определяет объем операции одним из основных факторов риска наряду с повторными вмешательствами и диагнозом (ЗНО) [14].

Заключение

Описанные методы в группах 1 и 2 улучшают интраоперационную идентификацию ОЩЖ. Высокая степень послеоперационной гипокальциемии в группе 3 указывает на то, что визуальная идентификация ОЩЖ не является достаточным методом профилактики гипопаратиреоза.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Ревивици А.Ш., Оловянный В.Е., Горня Б.Ш. и др. Хирургическая помощь в Российской Федерации. М., 2024. 192 с. [Ревивици А.Ш., Оловянный В.Е., Горня Б.Ш. и др. Хирургическая помощь в Российской Федерации. М., 2024. 192 с. (In Russ.)].
2. Состояние онкологической помощи населению России в 2023 году. Под ред. А.Д. Каприна, В.В. Старинского, А.О. Шахзадовой. М., 2024, илл. 262 с. [Состояние онкологической помощи населению России в 2023 году. Под ред. А.Д. Каприна, В.В. Старинского, А.О. Шахзадовой. М., 2024, илл. 262 с. (In Russ.)].
3. Suh Y.J., Choi J.Y., Chai Y.J., et al. Indocyanine green as a near-infrared fluorescent agent for identifying parathyroid glands during thyroid surgery in dogs. *Surg. Endosc.* 2015;29(9):2811–7. Doi: <https://doi.org/10.1007/s00464-014-3971-2>.
4. Barbieri D., Indelicato P., Vinciguerra A., et al. Autofluorescence and indocyanine green in thyroid surgery: A systematic review and meta-analysis. *Laryngoscope.* 2021;131(7):1683–92. Doi: <https://doi.org/10.1002/lary.29297>.
5. Díez J.J., Anda E., Sastre, J., et al. Prevalence and risk factors for hypoparathyroidism following total thyroidectomy in Spain: a multicentric and nation-wide retrospective analysis. *Endocrine.* 2019;66(2):405–15. Doi: [10.1007/s12020-019-02014-8](https://doi.org/10.1007/s12020-019-02014-8).
6. Melikyan A.A., Menkov A.V. Postoperative Hypoparathyroidism: Prognosis, Prevention, and Treatment (Review). *Sovrem. Tekhnol. Med.* 2020;12(2):101–8. Doi: [10.17691/stm2020.12.2.13](https://doi.org/10.17691/stm2020.12.2.13). [PMID: 34513060, PMCID: PMC8353683].
7. Yuan Y., Li X., Bao X., et al. The magic mirror: a novel intraoperative monitoring method for parathyroid glands. *Front. Endocrinol. (Lausanne).* 2023;14:1160902. Doi: [10.3389/fendo.2023.1160902](https://doi.org/10.3389/fendo.2023.1160902).
8. Huang S.M. Why does diseased parathyroid appear weak or heterogenous intensity during intraoperative near-infrared autofluorescence? *Front. Endocrinol. (Lausanne).* 2023;14:1233610. Doi: [10.3389/fendo.2023.1233610](https://doi.org/10.3389/fendo.2023.1233610).
9. Zaidi N., Bucak E., Yazici P., et al. The feasibility of indocyanine green fluorescence imaging for identifying and assessing the perfusion of parathyroid glands during total thyroidectomy. *J. Surg. Oncol.* 2016;113(7):775–8. <https://doi.org/doi:10.1002/jso.24237>.
10. Gálvez-Pastor S., Torregrosa N.M., Ríos A., et al. Prediction of hypocalcemia after total thyroidectomy using indocyanine green angiography of parathyroid glands: a simple quantitative scoring system. *Am. J. Surg.* 2019;218:993–9. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2018.12.074>.
11. Vidal Fortuny J., Sadowski S.M., et al. Randomized clinical trial of intraoperative parathyroid gland angiography with indocyanine green fluorescence predicting parathyroid function after thyroid surgery. *Br. J. Surg.* 2018;105(4):350–7.
12. Горбач Ю.М., Марийко В.А. Профилактика послеоперационного гипопаратиреоза и его лечение. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2021;(10):100–4.
13. Gao B., Tian W., Jiang Y., et al. Application of carbon nanoparticles for parathyroid protection in reoperation of thyroid diseases. *Int. J. Clin. Exp. Med.* 2015;8(12):22254–61.
14. Wang B., Su A.P., Xing T.F., et al. The function of carbon nanoparticles to improve lymph node dissection and identification of parathyroid glands during thyroid reoperation for carcinoma. *Medicine (Baltimore).* 2018;97(32):e11778. Doi: [10.1097/MD.00000000000011778](https://doi.org/10.1097/MD.00000000000011778).
15. Vabalayte K., Romanchishen A., Somova A. Intraoperative prevention of postoperative hypoparathyroidism. *Front. Endocrinol. (Lausanne).* 2023;14:1206881. Doi: [10.3389/fendo.2023.1206881](https://doi.org/10.3389/fendo.2023.1206881).
16. Falch C., Hornig J., Senne M., et al. Factors predicting hypocalcemia after total thyroidectomy - A retrospective cohort analysis. *Int. J. Surg.* 2018;55:46–50. Doi: [10.1016/j.ijssu.2018.05.014](https://doi.org/10.1016/j.ijssu.2018.05.014).
17. Jin H., Dong Q., He Z., et al. Application of a fluorescence imaging system with indocyanine green to protect the parathyroid gland intraoperatively and to predict postoperative parathyroidism. *Adv. Ther.* 2018;35(12):2167–75. Doi: [10.1007/s12325-018-0834-6](https://doi.org/10.1007/s12325-018-0834-6).
18. Parfentiev R., Grubnik V., Grubnik V., et al. Study of intraoperative indocyanine green angiography effectiveness for identification of parathyroid gland total thyroidectomy. *Georgian Med. News.* 2021;(314):26–9.
19. Kwon H., Kim J.K., Lim W., et al. Increased risk of postoperative complications after total thyroidectomy with Graves' disease. *Head Neck.* 2019;41(2):281–5. Doi: [10.1002/hed.25484](https://doi.org/10.1002/hed.25484). [Epub 2018 Dec 7].

Поступила 26.12.2024

Получены положительные рецензии 12.12.25

Принята в печать 18.01.26

Received 26.12.2024

Positive reviews received 12.12.25

Accepted 18.01.26

Вклад авторов. К.В. Вабалайте, А.Ф. Романчишен, А.Д. Сомова — разработка концепции и дизайна. А.Д. Сомова — изучение литературы, составление базы данных, анализ и интерпретация данных, написание текста

статьи. К.В. Вабалайте, А.Ф. Романчишен – редактирование рукописи, окончательное утверждение для публикации рукописи.

Contribution of the authors. K.V. Vabalaitė, A.F. Romanchishen, A.D. Somova – development of the concept and design. A.D. Somova – study of literature, compilation of a database, analysis and interpretation of data, writing the text of an article. K.V. Vabalaitė, A.F. Romanchishen – editing of the manuscript, final approval for publication of the manuscript.

Информация об авторах:

Сомова Александра Дмитриевна – аспирант СПбГУ, ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский государственный университет. Адрес: 199034 Санкт-Петербург, Университетская набережная, д.7/9; тел.: +7 (921) 323-95-72; e-mail: alexandra.sayko@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9163-3377>, Scopus ID: 57224352704

Вабалайте Кристина Викторовна – д.м.н. профессор ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский государственный университет. Адрес: 199034 Санкт-Петербург, Университетская набережная, д.7/9; тел.: +7 (921) 575-93-87; e-mail: vabalayte@bk.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9122-1540>, Scopus ID: 36490600800

Романчишен Анатолий Филиппович – д.м.н. профессор, ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский государственный университет. Адрес: 199034 Санкт-Петербург, Университетская набережная, д.7/9; тел.: +7 (921) 323-95-72; e-mail: afromanchishen@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7646-4360>, Scopus ID: 7003297076

Information about the authors:

Aleksandra D. Somova – Postgraduate Student, St. Petersburg State University. Address: 199034 St. Petersburg, Universitetskaya nab., 7/9; tel.: +7(921) 323-95-72; e-mail: alexadra.sayko@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9163-3377>, Scopus ID: 57224352704

Kristina V. Vabalayte – MD, Dr. Med. Sci., Professor, St. Petersburg State University. Address: 199034 St. Petersburg, Universitetskaya nab., 7/9; tel.: +7(921) 575-93-87; e-mail: vabalayte@bk.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9122-1540>, Scopus ID: 36490600800

Anatoly F. Romanchishen – MD, Dr. Med. Sci., Professor, St. Petersburg State University. Address: 199034, Russia, St. Petersburg, Universitetskaya nab., 7/9; e-mail: afromanchishen@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7646-4360>, Scopus ID: 7003297076

© Team of authors, 2026 / © Коллектив авторов, 2026

3.1.6. Oncology, radiation therapy, 3.1.16. Plastic surgery, 3.1.5. Ophthalmology /

3.1.6. Онкология, лучевая терапия, 3.1.16. Пластическая хирургия, 3.1.5. Офтальмология

Experience in correcting postoperative defects of the eyelids and surrounding facial area

I.V. Reshetov ¹, E.R. Muldashev ², R.R. Bakiev ²

¹First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov of the Ministry of Health of Russia (Sechenov University), Moscow, Russia

²Bashkir State Medical University of the Ministry of Health of Russia, Ufa, Russia

Contacts: Raushan R. Bakiev – bakievufa@gmail.com

Опыт устранения послеоперационных дефектов век и окружающей зоны лица

И.В. Решетов ¹, Э.Р. Мулдашев ², Р.Р. Бакиев ²

¹ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия

²ФГБОУ ВО Башкирский государственный медицинский университет Минздрава России, Уфа, Россия

Контакты: Бакиев Раушан Рифович – bakievufa@gmail.com

眼睑及周围面部区域术后缺损修复经验

I.V. Reshetov ¹, E.R. Muldashev ², R.R. Bakiev ²

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 (Sechenov University), 莫斯科, 俄罗斯

²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: Raushan R. Bakiev – e-mail: bakievufa@gmail.com

Objective. To develop a methodology for plastic closure of large defects of the eyelids and surrounding facial area, including after radical organ-sparing treatment of malignant tumors of the eye adnexa.

Materials and methods. To improve the results of surgical treatment of patients with malignant tumors of the eye adnexa, existing methods for eliminating postoperative defects were modified using original approaches in plastic surgery. The aesthetic and functional results of the reconstructive and restorative stage of surgical treatment were evaluated using a scoring scale developed by us.

Results. The study included 580 patients who underwent surgical treatment at the Central Clinical Hospital of the Ministry of Health of the Russian Federation and the Clinic of Bashkir State Medical University in 2008–2023. The developed methods of plastic closure of the eyelid defect and the surrounding area of the face were free from the disadvantages of rotation skin-fat flaps, such as decreased visual acuity, eyelid inversion and eversion, limited mobility of the eyeball, coloboma, ptosis, flap folding, but had better aesthetics of the transferred flap, a lower frequency of donor wound edge divergence ($p < 0.001$), flap edge necrosis ($p = 0.001$), lacrimation ($p < 0.001$), statistically significantly fewer negative scores for reconstruction results ($p < 0.001$), and provided a comparable amount of plastic material sufficient to close the defect in 99% of cases.

Conclusion. The developed methods of radical surgical treatment of locally advanced and recurrent malignant tumors of the adnexa of the eye allow preserving vision in 98.6% of cases and functional aesthetics in 65.7% of cases.

Keywords: adnexa of the eye, malignant tumor, radical treatment, postoperative defect, plastic surgery, aesthetic result

Conflict of interest. The authors have no conflicts of interest.

Funding. This study received no funding.

For citation: Reshetov I.V., Muldashev E.R., Bakiev R.R. Experience in correcting postoperative defects of the eyelids and surrounding facial area. *Head and neck. Russian journal.* 2026;14(1):69–78

Doi: 10.25792/HN.2026.14.1.69-78

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. Разработать методологию пластического закрытия больших дефектов век и окружающей зоны лица, в т.ч. после орган-уносящего радикального лечения злокачественных опухолей придаточного аппарата глаза.

Материал и методы. Для улучшения результатов хирургического лечения пациентов со злокачественными опухолями придаточного аппарата глаза модифицировали существующие способы ликвидации по-

слеоперационных дефектов с использованием оригинальных подходов в пластической хирургии. Оценку эстетического и функционального результатов реконструктивно-восстановительного этапа хирургического лечения проводили по разработанной нами балльной шкале.

Результаты. В исследование были включены 580 пациентов, которым проводилось хирургическое лечение в ВЦГПХ Минздрава РФ и Клинике Башкирского государственного медицинского университета в период 2008–2023 гг. Разработанные способы пластического закрытия дефекта века и окружающей зоны лица были лишены недостатков поворотных кожно-жировых лоскутов, таких как снижение остроты зрения, заворот и выворот века, ограничение подвижности глазного яблока, колобома, птоз, стебление лоскута, но обладали лучшей эстетикой перемещенного лоскута, меньшей частотой расхождения краев донорской раны ($p < 0,001$), краевого некроза лоскута ($p = 0,001$), слезотечения ($p < 0,001$), статистически значимо меньшим числом баллов отрицательной оценки результатов реконструкции ($p < 0,001$), и давали сопоставимое количество пластического материала, достаточного для закрытия дефекта в 99% случаев.

Заключение. Разработанные методы радикального хирургического лечения местно-распространенных и рецидивных злокачественных опухолей придаточного аппарата глаза позволяют сохранить зрение в 98,6% случаев и функциональную эстетику в 65,7% случаев.

Ключевые слова: придаточный аппарат глаза, злокачественная опухоль, радикальное лечение, послеоперационный дефект, пластическая хирургия, эстетический результат

Конфликт интересов. Потенциальный конфликт интересов, который может иметь прямое или опосредованное влияние на публикационный процесс отсутствует.

Финансирование. Данное исследование не имело источника финансирования.

Для цитирования: Решетов И.В., Мулдашев Э.Р., Бакиев Р.Р. Опыт устранения послеоперационных дефектов века и окружающей зоны лица. *Head and neck. Голова и шея. Российский журнал.* 2026;14(1):69–78

Doi: 10.25792/HN.2026.14.1.69-78

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

目的：制定一种用于眼睑及周围面部区域大面积缺损的整复性闭合方法，包括在眼附属器恶性肿瘤根治性器官保留治疗后形成的缺损。

材料与方法：为改善眼附属器恶性肿瘤患者的外科治疗效果，在现有术后缺损修复方法基础上，采用原创性整形外科思路进行改良。使用我们自行设计的评分量表，对外科治疗中重建修复阶段的美观与功能结果进行评估。

结果：研究纳入 2008–2023 年在俄罗斯联邦卫生部中央临床医院及巴什基尔国立医科大学附属门诊接受手术治疗的 580 例患者。所开发的眼睑及周围面部缺损整形闭合方法避免了旋转皮瓣的缺点，如视力下降、眼睑内翻与外翻、眼球活动受限、睑裂缺损 (coloboma)、上睑下垂 (ptosis)、皮瓣折叠等；同时在移植皮瓣的美观性方面更佳，供区伤口边缘裂开发生率更低 ($p < 0.001$)、皮瓣缘坏死更少 ($p = 0.001$)、流泪更少 ($p < 0.001$)；重建结果的负向评分显著更少 ($p < 0.001$)；并且可提供与缺损闭合相匹配的、足量的修复组织量，使 99% 病例能够完成缺损闭合。

结论：所开发的针对局部晚期及复发性眼附属器恶性肿瘤的根治性手术方法，可在 98.6% 病例中保留视功能，并在 65.7% 病例中获得功能美学效果。

关键词：眼附属器；恶性肿瘤；根治性治疗；术后缺损；整形外科；美学结果

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：Reshetov I.V., Muldashev E.R., Bakiev R.R. Experience in correcting postoperative defects of the eyelids and surrounding facial area. *Head and neck. Russian journal.* 2026;14(1):69–78

Doi: 10.25792/HN.2026.14.1.69-78

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 придаточного аппарата глаза, в частности века, представляют значимую проблему совре-

менной офтальмоонкологии. Их лечение требует не только радикального удаления опухоли, но и сохранения функциональной целостности органа зрения, а также достижения приемлемого эстетического результата.

Даже при соблюдении стандартов резекции, хирурги сталкиваются с необходимостью пластического закрытия дефектов, что особенно критично при сквозных поражениях. Классические методики, такие как пластика по Hughes, Cutler-Beard или Tenzel, обеспечивают удовлетворительные функциональные и эстетические результаты, но применимы лишь при дефектах, не превышающих 50% длины века и локализованных в латеральных отделах [1, 2]. При медиальном расположении опухолей или обширных дефектах (Т3–Тх стадии) эти методы становятся неэффективными, требуя использования сложных лоскутов или трансплантатов, которые часто сопровождаются осложнениями: заворотом век, рубцовой деформацией, эпикантусом, травматизацией роговицы и нарушением слезоотведения [3]. Кроме того, существующие подходы к реконструкции больших дефектов (например, тотальных поражений век) часто предполагают многоступенчатые операции, что увеличивает риск инфекций, удлиняет сроки реабилитации и снижает качество жизни пациентов. Отдельной проблемой является отсутствие универсальных протоколов, адаптированных к различным стадиям заболевания (Т1–Т4), что затрудняет стандартизацию лечения. Улучшение результатов лечения злокачественных опухолей век напрямую влияет на качество жизни пациентов, снижая потребность в повторных госпитализациях и коррекционных операциях.

Таким образом, актуальность данного исследования определяется сочетанием эпидемиологических, клинических и социально-экономических факторов.

Целью исследования было разработать методологию пластического закрытия больших дефектов век и окружающей зоны лица, в т.ч. после орган-уносящего радикального лечения злокачественных опухолей придаточного аппарата глаза. Задачами исследования были:

1. Разработка новых методов персонифицированного радикального хирургического лечения злокачественных опухолей придаточного аппарата глаза.
2. Усовершенствование шкалы оценки функциональных результатов операций.
3. Оценка результатов новых методик, определить показания и противопоказания к ним.

Материал и методы

Всем пациентам, включенным в исследование, выполняли общеклиническое обследование: общий анализ крови, определение биохимических показателей крови, коагулограмма, общий анализ мочи, электрокардиографическое исследование. Проводили комплексное офтальмологическое обследование, включающее определение остроты и полей зрения, исследование оптических сред глаза, тонометрию, прямую и непрямую офтальмоскопию. Ультразвуковое исследование (УЗИ) орбит выполняли

при подозрении на внутриорбитальное распространение опухоли. В процессе исследования оценивали экзоструктуру, размер опухоли, четкость ее границ, экзогенность, связь образования со структурами глазного яблока и орбиты. С целью исключения отдаленных метастазов до начала лечения выполняли рентгенологическое исследование органов грудной клетки, УЗИ малого таза и органов брюшной полости. В случаях необходимости определения степени поражения опухолью структур лицевого черепа, выполняли мультиспиральную компьютерную томографию. Оценка распространенности злокачественного процесса проводили по системе международной классификации стадий злокачественных новообразований TNM Американского объединенного комитета по раку и Международного противоракового союза (AJCC/UICC) и иллюстрированного руководства по классификации злокачественных новообразований (7-й пересмотр, 2009).

Для улучшения результатов хирургического лечения пациентов со злокачественными опухолями придаточного аппарата глаза Т2–Т3 стадий мы модифицировали существующие способы ликвидации послеоперационных дефектов с использованием оригинальных подходов в пластической хирургии (рис. 1). После радикального удаления опухоли нижнего века и латеральной спайки век формировался субтотальный или тотальный дефект нижнего века, латеральной спайки и краевой дефект верхнего века. Со стороны конъюнктивы проводилась медиальная канто-томия верхнего века и смещение его контралатерально в сторону латеральной стенки орбиты. Со скуловой области, перпендикулярно глазной щели, выкраивался Г-образный кожно-жировой лоскут, площадь которого была на 20% больше, чем дефект обоих век. Проводилась дезэпителизации «ресничной» стороны Г-образного края лоскута от основания до его кончика шириной 5 мм, после чего дезэпителизованный край лоскута подшивался «конец в конец» к медиальной спайке нижнего века, затем отсекалась культя верхнего века от ее медиальной спайки со стороны конъюнктивы и подшивалась латерально к основанию лоскута, также подшивалась лоскут к надкостнице или кости латеральной стенки орбиты, формируя таким образом латеральную спайку век, а дезэпителизованным краем лоскута формировались ресничные края век, ушивалась донорская рана в области скулы, сохраняя питающую ножку в области латерального угла глаза.

После радикального удаления опухоли нижнего века и медиальной спайки век формировался кожно-жировой прямоугольный лоскут шириной 5/4 от размера иссеченного века с носогубной складки, затем острым путем проводилась дезэпителизация ресничной стороны края лоскута от основания до кончика лоскута шириной 5 мм. Отсекалась культя верхнего века от латеральной спайки со стороны конъюнктивы, культя верхнего века смещалась медиально и подшивалась к основанию лоскута, формируя тем самым медиальную спайку век. Кончик лоскута подшивался «конец в конец» к латеральной спайке век,

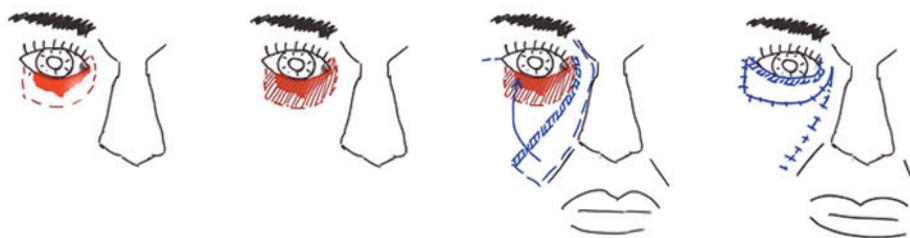


Рис. 1. Способ пластики нижнего века и медиальной спайки век

Fig. 1. Method of plastic surgery of the lower eyelid and medial eyelid commissures

при этом дезэпителизированным краем лоскута формировался ресничный край воссозданного нижнего века. Донорская рана в области носогубной складки ушивалась наглухо, непрерывным внутрикожным швом, сохраняя питающую ножку в области медиального угла глаза.

Оценку эстетического и функционального результата реконструктивно-восстановительного этапа хирургического лечения проводили по разработанной нами балльной шкале, представленной в табл. 1. Оценку результатов по данным критериям проводили непосредственно после операции, через 6 месяцев и 1 год после хирургического лечения, когда полностью сформировался окончательный результат пластики за счет процессов заживления и рубцевания. Таким образом, минимальное число баллов 0 соответствовало здоровому веку или «идеально» выполненной пластике, максимальное число баллов 24 требовало новой пластики, чтобы сохранить зрение и глаз.

Статистическую обработку данных выполнили с использованием программного пакета MedCalc (v 11.3.1.0, Бельгия) в соответствии с рекомендациями по обработке результатов медико-биологических исследований. Категоризованные переменные представлены как абсолютное значение (n) и относительная частота (%), достоверность различий между ними оценивали с помощью χ^2 -критерия Пирсона или точного ф-теста Фишера. Критическое значение двустороннего уровня значимости p принимали равным 5%.

Результаты

В исследование были включены 580 пациентов со злокачественными новообразованиями придаточного аппарата глаза, которым проводили хирургическое лечение ВЦГПХ Минздрава

России и в Клинике Башкирского государственного медицинского университета в период 2008–2023 гг. Большинство пациентов были направлены в Клинику в связи с местно-распространенным характером опухоли, неэффективностью проведенного ранее лечения, рецидивирующим характером течения заболевания, сложной локализацией новообразования. В зависимости от метода пластического закрытия дефекта пациенты с распространенностью опухолевого процесса T1–T2 стадий без метастазов были разделены на контрольную группу, которым были проведены классические варианты пластики дефектов век, и группу исследования, которым был проведен модифицированный метод пластического закрытия дефектов век. В зависимости от метода пластического закрытия дефекта пациенты с местно-распространенными и рецидивными злокачественными опухолями придаточного аппарата глаза, соответствующим T3–Tх стадиям, с наличием предметного зрения на пораженном глазу (T3/Tх группа) были разделены на контрольную группу, которым была проведена реконструкция традиционным способом перемещения кожно-жировых лоскутов, и группу исследования, которым была проведена реконструкция по разработанному нами методу как изолированно, так и в комбинации с кожно-жировыми лоскутами. В зависимости от метода пластического закрытия обширных дефектов мягких тканей и костей орбитулярно-фациальной области пациенты с распространенными и рецидивными злокачественными опухолями придаточного аппарата глаза с отсутствием предметного зрения, запущенностью процесса и нецелесообразностью органосохраняющего лечения, соответствующим T4–Tх стадиям (T4/Tх группа) были разделены на группу исследования, которым была проведена микрохирургическая пластика дефекта, и контрольную группу, которым было проведено перемещение кожно-апоневротических лоскутов со щеки и лба (рис. 2).

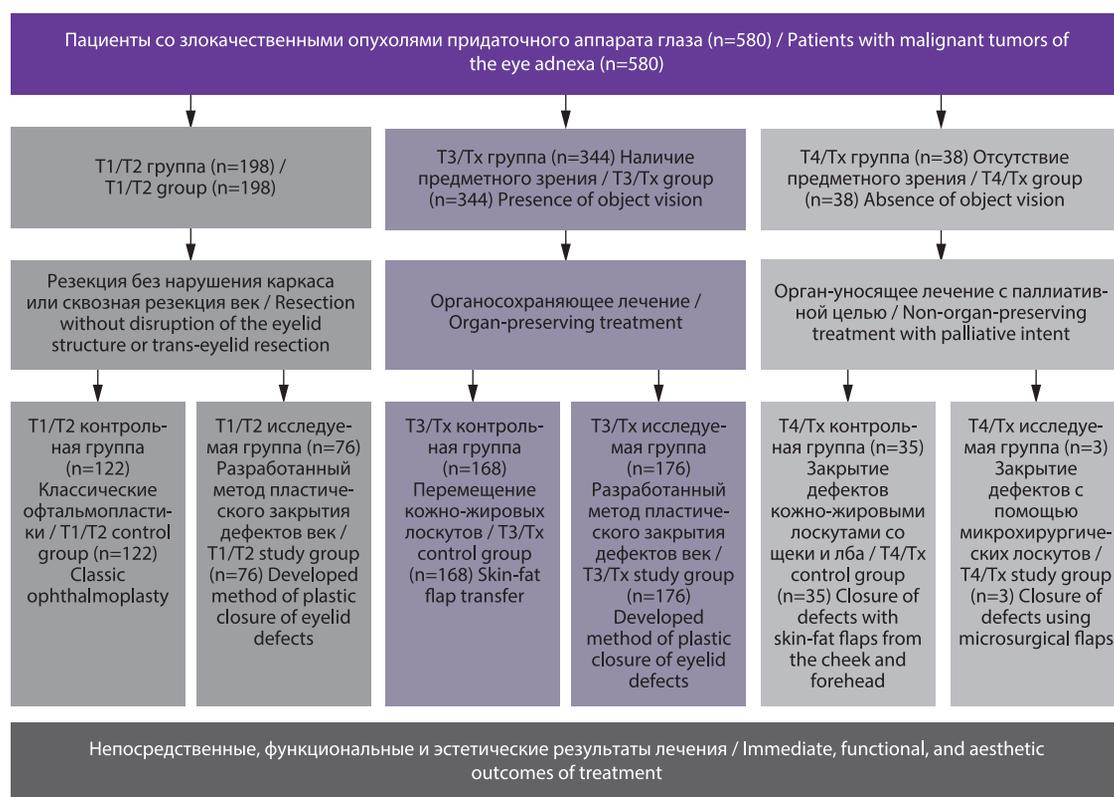


Рис. 2. Схема распределения пациентов на группы

Fig. 2. Flowchart showing the distribution of patients into groups

Таблица 1. Балльная шкала критериев оценки функционального и эстетического результата реконструкции век
Table 1. Point scale for evaluating the functional and aesthetic results of eyelid reconstruction

	Признак Parameter	Число баллов Score
Снижение остроты зрения <i>Decreased visual acuity</i>	Отсутствует / <i>Absent</i>	0
	Небольшое, не более чем на 1 строчку / <i>Slight, no more than 1 line</i>	1
	Значительное, более чем на 1 строчку / <i>Significant, more than 1 line</i>	2
Выворот века <i>Everted eyelid</i>	Отсутствует / <i>Absent</i>	0
	Небольшой (наличие 1–2 мм щели между ресничным краем века и глазом) <i>Slight (1–2 mm gap between the lash line and the eye)</i>	1
	Значительный (препятствует полному смыканию век) <i>Significant (prevents complete closure of the eyelids)</i>	2
Заворот века <i>Inverted eyelid</i>	Отсутствует / <i>Absent</i>	0
	Небольшой (отсутствие травматизации роговицы) / <i>Minor (no corneal trauma)</i>	1
	Значительный (травмирует роговицу) / <i>Significant (corneal trauma)</i>	2
Смыкание век <i>Eyelid fusion</i>	Полное / <i>Complete</i>	0
	Неполное без подсыхания роговицы / <i>Incomplete without corneal drying</i>	1
	Неполное с подсыханием роговицы / <i>Incomplete with corneal drying</i>	2
Ограничение подвижности глазного яблока из-за симблефарона <i>Restriction of eyeball mobility due to symblepharon</i>	Отсутствует / <i>Absent</i>	0
	Умеренное (не вызывает двоения при умеренном повороте глаз и не препятствует увлажнению роговицы веками) <i>Moderate (does not cause double vision with moderate eye movement and does not interfere with corneal lubrication by the eyelids)</i>	1
	Выраженное (полностью отсутствует подвижность глазного яблока из-за рубцов) <i>Severe (complete lack of eye movement due to scarring)</i>	2
Колобома века <i>Eyelid coloboma</i>	Отсутствует / <i>Absent</i>	0
	Умеренная (не превышает 3мм) / <i>Moderate (does not exceed 3 mm)</i>	1
	Выраженная (более 3мм) / <i>Severe (more than 3 mm)</i>	2
Птоз века <i>Ptosis of the eyelid</i>	Отсутствует / <i>Absent</i>	0
	Умеренный (не мешает пациенту смотреть прямо и в стороны, но затрудняет взгляд вверх) <i>Moderate (does not prevent the patient from looking straight ahead and to the sides, but makes it difficult to look up)</i>	1
	Выраженный (для того, чтобы смотреть пациенту прямо, пациент либо запрокидывает голову, либо поднимает веко пальцем) <i>Severe (to look straight ahead, the patient either tilts their head back or lifts their eyelid with their finger)</i>	2
Эпикантус <i>Epicanthus</i>	Отсутствует <i>Absent</i>	0
	Умеренный (не перекрывает пациенту поле зрения, эстетически заметен) <i>Moderate (does not obstruct the patient's field of vision, aesthetically noticeable)</i>	1
	Выраженный (значительно перекрывает пациенту поле зрения, эстетически сильно заметен) <i>Severe (significantly obstructs the patient's field of vision, highly noticeable aesthetically)</i>	2
Отличие перемещенного лоскута от тканей нормального века по толщине, эластичности и фактуре поверхности <i>Discrepancy between the transplanted flap and normal eyelid tissue in terms of thickness, elasticity, and surface texture</i>	Отсутствует / <i>Absent</i>	0
	Умеренное (заметно при моргании и смыкании век) <i>Moderate (noticeable when blinking and closing the eyelids)</i>	1
	Значительное (заметно в любом положении век) <i>Significant (noticeable in any position of the eyelid)</i>	2
Стебление (сворачивание) лоскута <i>Tucking (folding) of the flap</i>	Отсутствует (плоский) / <i>Absent (flat)</i>	0
	Умеренное (не бросается в глаза) / <i>Moderate (not obvious)</i>	1
	Выраженное (значительно выступает над поверхностью окружающих тканей в виде валика или подушки) <i>Severe (significantly protruding above the surface of the surrounding tissues in the form of a roller or cushion)</i>	2
Цвет лоскута <i>The flap color</i>	Не отличается от окружающей кожи / <i>No different from the surrounding skin</i>	0
	Незначительно отличается от окружающей кожи / <i>Slightly different from the surrounding skin</i>	1
	Значительно отличается от окружающей кожи / <i>Significantly different from the surrounding skin</i>	2
Площадь и локализация рубцов после пластики (реципиентная и донорская зоны) <i>Area and location of scars after plastic surgery (recipient and donor areas)</i>	Незначительная (ограничена веками и орбитальной частью век) <i>Insignificant (limited to the eyelids and orbital part of the eyelids)</i>	0
	Умеренная, выходит за пределы края орбиты в соседние области (лобная, скуловая, височная) <i>Moderate, extends beyond the edge of the orbit into adjacent areas (frontal, zygomatic, temporal)</i>	1
	Выраженная (значительная рубцовая деформация зоны пластики и реципиентной зоны) <i>Severe (significant scarring of the graft area and recipient area)</i>	2

Балльная оценка функционального и эстетического результатов реконструкции век у пациентов T1/T2 группы представлена в табл. 2. У пациентов исследуемой группы отсутствовало снижение остроты зрения, выворот века, ограничение подвижности глазного яблока, колобома, птоз. Смыкание век у пациентов исследуемой группы во всех случаях было полным. Отмечалось развитие небольшого заворота век без травматизации роговицы: способ 1 – у 2 (5,6%) пациентов, способ 2 – у 3 (7,5%) пациентов. Умеренный эпикантус в исследуемой группе был отмечен при способе 2 у 2 (5,6%) пациентов. С эстетической точки зрения у пациентов исследуемой группы перемещенный лоскут имел умеренные отличия от тканей нормального века по толщине, эластичности и фактуре поверхности и по цвету во всех случаях, но отличия были менее выражены, чем при пластике свободным кожным лоскутом, который в значительной мере отличался по цвету от окружающих тканей. Также у пациентов контрольной группы во всех случаях были явления умеренного стебления лоскута. Площадь и локализация рубцов после пластики (реципиентная и донорская зоны) у пациентов исследуемой группы была умеренная, и не выходила за пределы одной соседней области. Рубцовый процесс у пациентов исследуемой группы был менее заметен, чем у лоскутов на ножке у пациентов контрольной группы, но более заметен, чем у пациентов после классических офтальмопластик по Tenzel, Hughes, Cutler-Beard, скользящего лоскута и простого сближения краев раны. Наименьше число баллов (0,05 и 0,12 на одного пациента, соответственно) было у способа 1 и способа 2 пластики, следом по числу баллов были методики пластики по Hughes / Cutler-Beard и Tenzel (0,18 и 0,2 на одного пациента, соответственно). Наибольшее число баллов (6,11 на одного пациента) было у методики лобного лоскута.

Балльная оценка функционального и эстетического результатов реконструкции век у пациентов T3/Tx группы представлена в табл. 3. У пациентов исследуемой группы практически отсутствовало снижение остроты зрения, выворот века, заворот века, ограничение подвижности глазного яблока, колобома. Смыкание век после пластики практически во всех случаях было полным. Сварачивание лоскута в стебель было умеренным у подавляющего большинства пациентов и было обусловлено гнойно-воспалительными процессами и краевым некрозом лоскута, но при этом не потребовало хирургической коррекции и не привело к травматизации роговицы. У пациентов контрольной группы небольшое и значительное снижение остроты зрения наблюдалось у 60 (35,7%) пациентов, статистически значимо чаще по сравнению с пациентами исследуемой группы. Это было обусловлено хроническим травмированием поверхности роговицы завернутым веком и требовало в дальнейшем хирургической коррекции – пересадки слезистой оболочки с губы или со щеки. Значительный заворот века наблюдался у пациентов, которым была проведена хирургическая коррекция в виде пересадки слезистой оболочки с губы или со щеки; незначительный заворот века не потребовал хирургической коррекции. Неполное смыкание век наблюдалось у 60 (35,7%) пациентов, что потребовало хирургической коррекции у 9 пациентов. Умеренный и выраженный эпикантус был у 87 (51,7%) пациентов контрольной группы против 65 (36,9%) пациентов исследуемой группы. Выраженный птоз века статистически значимо чаще наблюдался у пациентов контрольной группы. Умеренное ограничение подвижности глазного яблока из-за симблефарона наблюдалось у 19 (10,8%) пациентов исследуемой группы, при этом выраженного симблефарона не было ни в одном из случаев. У пациентов контрольной

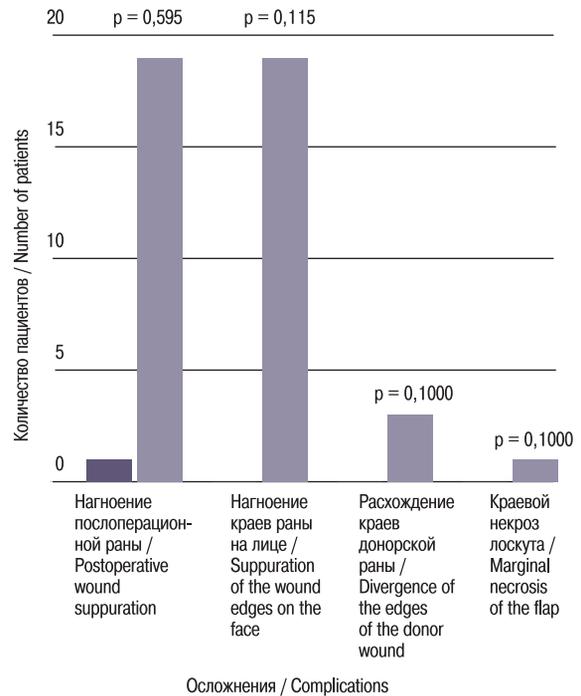


Рис. 3. Осложнения хирургического лечения пациентов T4/Tx группы

Fig. 3. Complications of surgical treatment in patients in the T4/Tx group

группы выраженный симблефарон возник в 5 (2,9%) случаях, что потребовало хирургической коррекции, еще у 83 (49,4%) пациентов ограничение подвижности глазного яблока было умеренным и не мешало в повседневной жизни. С эстетической точки зрения у пациентов исследуемой группы перемещенный лоскут имел умеренные отличия от тканей нормального века по толщине, эластичности и фактуре поверхности в большинстве случаев у 65 (36,9%) пациентов, выраженные отличия имелись у 111 (63,1%) пациентов. У пациентов контрольной группы умеренные и значительные отличия отмечались статистически значимо чаще. Учитывая размеры дефектов после резекционного этапа операции, площадь и локализация рубцов в группах пациентов были значительными, но по сравнению с пациентами контрольной группы у пациентов исследуемой группы выраженная и умеренная рубцовая деформация была статистически значимо меньше. У пациентов исследуемой группы число баллов было статистически значимо меньше по сравнению с таковым у пациентов контрольной группы (3,93 против 6,65 на одного пациента, соответственно).

Осложнения хирургического лечения пациентов T4/Tx группы представлены на рис. 3. Наиболее частыми были гнойно-воспалительные осложнения (20/52,6%). При этом в случае микрохирургического лоскута воспаление не привело к расхождению раны в области головы и к необходимости хирургической коррекции. В контрольной группе у 19 (54,3%) пациентов произошло расхождение краев раны в области орбиты с обнажением костей и мягких тканей, впоследствии у этих пациентов раны заживали через вторичное натяжение. Расхождение донорской раны и краевой некроз лоскута наблюдалось у 3 (8,6%) и 2 (5,7%) пациентов контрольной группы, и ни в одном из случаев в исследуемой группе.

Таблица 2. Балльная оценка результата реконструкции век у пациентов T1/T2 группы, n (%)
 Table 2. Point score for eyelid reconstruction results in patients in the T1/T2 group, n (%)

Параметры Parameters	Контрольная Control								Исследуемая Study		
	Без пластики (n=11) No plastic surgery (n=11)	Скользящий лоскут (n=8) Sliding flap (n=8)	Свободная кожная пластика (n=31) Free skin grafting (n=31)	Пластика по Tenzel (n=10) Tenzel technique (n=10)	Пластика по Hughes/Cutler- Beard (n=11) Hughes/Cutler- Beard technique (n=11)	Ротационный лоскут с носогубной складки (n=10) Rotational flap from the nasolabial fold (n=10)	Ротационный лоскут со щеки (n=18) Rotational flap from the cheek (n=18)	Пластика по Fricke (n=5) Fricke technique (n=5)	Лобный лоскут (n=18) Frontal flap (n=18)	Способ 1 (n=36) Method 1 (n=36)	Способ 2 (n=40) Method 2 (n=40)
Снижение остроты зрения Decreased visual acuity	0	0	0	0	0	7 (70,0)	12 (66,7)	3 (60,0)	10 (55,6)	0	0
Выворот века Everted eyelid	0	2 (25,0)	13 (41,9)	0	0	0	0	0	0	0	0
Заворот века Inverted eyelid	0	0	0	0	2 (18,2)	10 (100)	18 (100)	5 (100)	18 (100)	2 (5,6)	3 (7,5)
Лагофтальм без подсыхания роговицы Corneal dryness	0	0	0	0	0	3 (30,0)	9 (50,0)	2 (40,0)	10 (55,6)	0	0
Ограничение подвижности Restriction of mobility	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Колобома века Eyelid coloboma	4 (36,4)	2 (25,0)	0	2 (20,0)	0	0	0	0	0	0	0
Птоз века Ptosis of the eyelid	0	0	0	0	0	0	0	0	18 (100)	0	0
Эпикантус Epicanthus	0	2 (25,0)	0	0	0	3 (30,0)	0	0	18 (100)	0	2 (5,0)
Отличие лоскута Discrepancy of the flap	0	0	31 (100)	0	0	10 (100)	18 (100)	5 (100)	18 (100)	36 (100)	40 (100)
Стебление лоскута Tucking of the flap	0	0	0	0	0	7 (70,0)	18 (100)	5 (100)	18 (100)	36 (100)	40 (100)
Отличие цвета лоскута Flap color discrepancy	0	0	31 (100)	0	0	10 (100)	18 (100)	5 (100)	18 (100)	36 (100)	40 (100)
Площадь и локализация рубцов Area and location of scars	0	0	0	10 (100)	0	10 (100)	18 (100)	5 (100)	18 (100)	36 (100)	40 (100)
Число баллов на 1 пациента Score per 1 patient	0,4	1,3	1,4	0,2	0,18	3,0	2,2	1,60	6,11	0,05	0,12

Таблица 3. Балльная оценка результата реконструкции век у пациентов Т3/Тх группы, n (%)
 Table 3. Point score for eyelid reconstruction results in patients in the T3/Tx group, n (%)

Параметры <i>Parameters</i>		Группа <i>Group</i>		p
		Контрольная <i>Control</i>	Исследуемая <i>Study</i>	
Снижение остроты зрения <i>Decreased visual acuity</i>	Отсутствует / <i>None</i>	108 (64,3)	172 (97,7)	<0,001
	Небольшое / <i>Slight</i>	43 (25,6)	4 (2,3)	<0,001
	Значительное / <i>Significant</i>	17 (10,1)	0	<0,001
Выворот века <i>Everted eyelid</i>	Отсутствует / <i>None</i>	168 (100)	176 (100)	-
	Небольшое / <i>Slight</i>	0	0	-
	Значительное / <i>Significant</i>	0	0	-
Заворот века <i>Inverted eyelid</i>	Отсутствует / <i>None</i>	108 (64,3)	172 (97,7)	<0,001
	Небольшое / <i>Slight</i>	43 (25,6)	4 (2,3)	<0,001
	Значительное / <i>Significant</i>	17 (10,1)	0	<0,001
Смыкание век/ Подсыхание роговицы <i>Corneal dryness</i>	Полное/- / <i>Complete/-</i>	108 (64,3)	172 (97,7)	<0,001
	Неполное/нет / <i>Incomplete/none</i>	51 (30,4)	4 (2,3)	<0,001
	Неполное/есть / <i>Incomplete/yes</i>	9 (5,3)	0	0,001
Ограничение подвижности <i>Restriction of mobility</i>	Отсутствует / <i>None</i>	80 (47,7)	157 (89,2)	<0,001
	Умеренное / <i>Moderate</i>	83 (49,4)	19 (10,8)	<0,001
	Выраженное / <i>Severe</i>	5 (2,9)	0	0,027
Колобома века <i>Eyelid coloboma</i>	Отсутствует / <i>None</i>	164 (97,6)	173 (98,3)	0,649
	Умеренное / <i>Moderate</i>	4 (2,4)	3 (1,7)	0,718
	Выраженное / <i>Severe</i>	0	0	-
Птоз века <i>Ptosis of the eyelid</i>	Отсутствует / <i>None</i>	81 (48,3)	111 (63,1)	0,006
	Умеренное / <i>Moderate</i>	53 (31,5)	57 (32,4)	0,858
	Выраженный / <i>Severe</i>	34 (20,2)	8 (4,5)	<0,001
Эпикантус <i>Epicanthus</i>	Отсутствует / <i>None</i>	81 (48,3)	111 (63,1)	0,006
	Умеренное / <i>Moderate</i>	10 (5,9)	65 (36,9)	<0,001
	Выраженный / <i>Severe</i>	77 (45,8)	0	<0,001
Отличие лоскута <i>Discrepancy of the flap</i>	Отсутствует / <i>None</i>	0	0	-
	Умеренное / <i>Moderate</i>	81 (48,3)	111 (63,1)	0,006
	Значительное / <i>Significant</i>	87 (51,7)	65 (36,9)	0,006
Стеблиние лоскута <i>Tucking of the flap</i>	Отсутствует / <i>None</i>	0	0	-
	Умеренное / <i>Moderate</i>	81 (48,3)	157 (89,2)	<0,001
	Выраженное / <i>Severe</i>	87 (51,7)	19 (10,8)	<0,001
Отличие цвета лоскута <i>Flap color discrepancy</i>	Отсутствует / <i>None</i>	0	0	-
	Незначительное / <i>Insignificant</i>	168 (100)	176 (100)	-
	Значительное / <i>Significant</i>	0	0	-
Площадь и локализация рубцов <i>Area and location of scars</i>	Незначительная / <i>Insignificant</i>	0	0	-
	Умеренное / <i>Moderate</i>	81 (48,3)	163 (92,6)	<0,001
	Выраженная / <i>Severe</i>	87 (51,7)	13 (7,4)	<0,001
Число баллов на 1 пациента <i>Score per 1 patient</i>		6,65	3,93	<0,001

Отдаленные результаты хирургического лечения пациентов Т4/Тх группы представлены в табл. 4. Более чем у половины пациентов контрольной группы наблюдалось нарушение дикции,

нарушение процесса глотания и жевания пищи и отделяемое из полостей на лице. Также 23 (65,7%) пациентов контрольной группы были неудовлетворены эстетическим результатом лечения.

Таблица 4. Отдаленные результаты хирургического лечения пациентов Т4/Тх группы, n (%)
 Table 4. Long-term outcomes of surgical treatment of patients in the T4/Tx group, n (%)

Результаты лечения <i>Treatment outcomes</i>	Группа <i>Group</i>		p
	Исследуемая <i>Studied</i>	Контрольная <i>Control</i>	
Нарушение дикции <i>Impaired speech</i>	0	19 (54,3)	0,115
Нарушение процесса глотания и жевания пищи <i>Impaired swallowing and chewing of food</i>	0	19 (54,3)	0,115
Отделяемое из полостей на лице <i>Discharge from facial cavities</i>	0	19 (54,3)	0,115
Эстетическая неудовлетворенность результатом лечения <i>Aesthetic dissatisfaction with the treatment outcome</i>	0	23 (65,7)	0,054

Обсуждение

Радикальное удаление злокачественных опухолей придаточного аппарата глаза T1–T2 стадий не представляет трудностей, но соблюдение стандартных рекомендаций по расстоянию от края опухоли до края резекции нуждается в проведении реконструктивного этапа операции, что ограничивает возможности хирурга, не владеющего методами пластического закрытия дефектов. Приемлемыми, с точки зрения эстетического и функционального результата, считаются классические офтальмопластики по Hughes, Cutler-Beard или Tenzel. Данные пластики возможно использовать только в ограниченном числе случаев: при сквозном дефекте века не более 50% от длины и ширины и при локализации дефекта в латеральной или средней 1/2 века. При локализации дефекта в области медиальной спайки век или при величине дефекта более указанных величин данные методики не применимы. Имеющиеся на данный момент варианты пластического закрытия больших дефектов (тотальных дефектов века или спаек век) обладают значимыми функциональными и эстетическими недостатками, главные из которых: стебление лоскута с заворотом века и травмированием роговицы, неполное смыкание век и эпикантус, угрожают потерей зрения или ухудшают его. Данные дефекты требуют немедленной хирургической коррекции, дополнительного (второго, третьего) этапа хирургического лечения данных осложнений в виде пластики конъюнктивы слизистой оболочки с губы и др.

Разработанные нами методы закрытия сквозных дефектов век после радикального иссечения опухолей сопоставимы с классическими офтальмопластиками по влиянию на зрение и функцию глаза. По эстетическому критерию разработанные нами методы показали себя лучше, чем лоскуты на ножках, учитывая меньшее число рубцов и их выраженность, а также отсутствие эпикантуса, но хуже классических офтальмопластик. При этом неоспоримый плюс разработанных нами методов – это закрытие больших дефектов, что невозможно выполнить с помощью классических офтальмопластик. Также при использовании разработанных нами методов было значительно меньше осложнений непосредственно после хирургического лечения ввиду уменьшенной раневой поверхности.

Невозможно повлиять на процесс стебления лоскута, т.к. процесс заживления происходит через рубцевание, но возможно нивелировать последствия этого процесса и не допустить травмирования поверхности глаза (роговицы) кожей и ее волосками. Было замечено, что процесс сворачивания лоскута в стебель идет в сторону раневой поверхности лоскута (обращенной к глазу), в результате чего и формируется заворот века, и второе – эпителизация лоскута со стороны конъюнктивы (слизистой оболочки глаза) идет намного быстрее, чем эпителизация со стороны кожи. Следовательно, возникла идея, увеличив ширину раневой поверхности лоскута со стороны глаза, мы получим большую и более быструю эпителизацию со стороны слизистой оболочки, чем со стороны кожи, и даже наличие заворота века не приведет к соприкосновению кожи с поверхностью роговицы. Вторая идея заключалась в создании мобильности одного из век путем кантомиии со стороны конъюнктивы с противоположной резекции стороны, что значительно уменьшало раневую поверхность в зоне резекции за счет контралатерального смещения века и позволяло заместить дефект в области спаек век без дополнительных кожных разрезов и лоскутов. Минимизация площади раневой поверхности позитивно сказывалась на функциональном, эстетическом результатах пластики и сроках заживления.

Доказано, что значительный отступ от края опухоли и удаление стенок орбит достоверно снижает число рецидивов и 5-летнюю безрецидивную выживаемость пациентов T3–Tх стадий при наличии предметного зрения. Разработанные нами методы закрытия сквозных дефектов век после радикального иссечения опухолей практически не влияли на зрение и не нарушали функцию глаза. По эстетическим критериям, разработанные нами методы показали себя лучше, чем лоскуты на ножках, учитывая меньшее число рубцов и их выраженность, а также отсутствие эпикантуса. При этом неоспоримый плюс разработанных нами методов – закрытие больших дефектов, что невозможно выполнить с помощью классических офтальмопластик, и одноэтапность операций. Также ввиду уменьшенной раневой поверхности было значительно меньше осложнений непосредственно после хирургического лечения.

Таким образом, разработанные способы пластического закрытия дефекта век и окружающей зоны лица были лишены недостатков поворотных кожно-жировых лоскутов, таких как снижение остроты зрения, заворот и выворот века, ограничение подвижности глазного яблока, колобома, птоз, стебление лоскута, но обладали лучшей эстетикой перемещенного лоскута, меньшей частотой расхождения краев донорской раны ($p < 0,001$), краевого некроза лоскута ($p = 0,001$), слезотечения ($p < 0,001$), статистически значимо меньшим числом баллов отрицательной оценки результатов реконструкции ($p < 0,001$) и давали сопоставимое количество пластического материала, достаточного для закрытия дефекта в 99% случаев.

Заключение

Разработанные методы радикального хирургического лечения местно-распространенных и рецидивных злокачественных опухолей придаточного аппарата глаза позволяют сохранить зрение в 98,6% случаев и функциональную эстетику в 65,7% случаев.

Разработанные методы персонализированной хирургии обеспечивают R0-резекцию в 99% случаев, что является значимым улучшением результатов лечения злокачественных опухолей придаточного аппарата глаза

Персонализированные радикальные операции с реконструктивно-пластическим компонентом позволяют достичь сохранения зрения и функции придаточного аппарата глаза в 98,6% случаев благодаря отсутствию недостатков поворотных кожно-жировых лоскутов, таких как заворот и выворот век, ограничения подвижности глазного яблока, колобомы, птоз, стебление лоскута. Персонализированные методики обладают лучшей эстетикой перемещенного лоскута, меньшей частотой расхождения краев донорской раны ($p < 0,001$), краевого некроза лоскута ($p = 0,001$), слезотечения ($p < 0,001$), статистически значимо меньшим числом баллов отрицательной оценки результатов реконструкции ($p < 0,001$), и дают сопоставимое количество пластического материала, достаточного для закрытия дефекта в 99% случаев.

Разработанные методики показаны при распространенности опухолевого процесса T1a-c–T3a-cN0M0, и обеспечивают статистически значимое увеличение 5-летней безрецидивной выживаемости с 80,8 до 89,5% ($p = 0,036$).

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Юдаков А.В. Взгляды на методы реконструктивной хирургии век при удалении новообразований. *Практическая медицина*. 2017;1:202–6.

[Yudakov A.V. Views on the methods of reconstructive surgery of the eyelids in the removal of neoplasms. *Practical Medicine*. 2017;1:202–6 (In Russ.)].

2. Maloof A., Leatherbarrow B. The maximal Hughes procedure. *Ophthal. Plast. Reconstr. Surg.* 2001;17:96–102.
3. Лимберг А.А. Планирование местнопластических операций на поверхности тела. М., 1963. 595 с. [Limberg, A.A. *Planning of Local Plastic Operations on the Body Surface*. Moscow, 1963. 595 p. (In Russ.)].

Поступила 29.11.2025

Получены положительные рецензии 10.01.26

Принята в печать 14.01.26

Received 29.11.2025

Positive reviews received 10.01.26

Accepted 14.01.26

Вклад авторов. Концепция и дизайн исследования – Э.Р. Мулдашев, Р.Р. Бакиев. Сбор и обработка материала, статистическая обработка данных, написание текста – Р.Р. Бакиев. Редактирование – И.В. Решетов
Contributions of the authors. Research concept and design – E.R. Muldashev, R.R. Bakiev. Data collection and processing, statistical data analysis, text writing – R.R. Bakiev. Editing – I.V. Reshetov

Авторы подтверждают, что их статья оригинальная.

Авторы несут ответственность за соблюдение национальных и местных законов при проведении исследований с участием людей.

Авторы указывают, что данное исследование не имело источника финансирования.

Авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов, которые могут иметь прямое или опосредованное влияние на публикационный процесс.

Р.Р. Бакиев является диссертантом, название диссертационного исследования «Методология стадия-специфического хирургического лечения злокачественных опухолей придаточного аппарата глаза».

The authors confirm that their article is original.

The authors are responsible for complying with national and local regulations when conducting research involving human subjects.

The authors indicate that this study had no source of funding.

The authors declare that there are no potential conflicts of interest that could directly or indirectly influence the publication process.

R.R. Bakiev is a candidate for a Cand.Med.Sci. degree, and the title of their dissertation is "Methodology of stage-specific surgical treatment of malignant tumors of the adnexa of the eye."

Информация об авторах:

Решетов Игорь Владимирович – академик РАН, д.м.н., профессор, Директор института кластерной онкологии имени профессора Л.Л. Левшина ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), заведующий кафедрой онкологии, радиотерапии и реконструктивной хирургии Института клинической медицины имени Н.В. Склифосовского. Адрес: 119048, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0909-6278>, SPIN-code: 3845-6604.

Мулдашев Эрнст Рифгатович – д.м.н., профессор, главный научный консультант, Всероссийский центр глазной и пластической хирургии ФГБОУ ВО Башкирский государственный медицинский университет. Адрес: 450075, Уфа, ул. Р. Зорге, 67/1. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3834-8427>

Бакиев Раушан Рифович – врач-офтальмолог, заведующий кабинетом лазерной хирургии, Всероссийский центр глазной и пластической хирургии ФГБОУ ВО Башкирский государственный медицинский университет. Адрес: 450075, Уфа, ул. Р. Зорге, 67/1. Врач-онколог Клиники ФГБОУ ВО Башкирский государственный медицинский университет Минздрава РФ. Адрес: 450008, Уфа, ул. Ленина, д. 3; e-mail: bakievufa@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7727-6211>

Information about the authors:

Igor V. Reshetov – Academician of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Medical Sciences, Professor, Director of the Professor L.L. Levshin Institute of Cluster Oncology, Federal State Educational Institution of Higher Education First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov of the Ministry of Health of Russia (Sechenov University), Head of the Department of Oncology, Radiation Therapy, and Reconstructive Surgery at the N.V. Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine. Address: 8 Trubetskaya St., bldg. 2, 119048, Moscow. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0909-6278>, SPIN-code: 3845-6604.

Ernst R. Muldashev – Dr.Med.Sci., Professor, Chief Scientific Advisor, All-Russian Center for Eye and Plastic Surgery, FSBEI HE Bashkir State Medical University. Address: 67/1 R. Zorge St., 450075 Ufa. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3834-8427>.

Raushan R. Bakiev – Ophthalmologist, Head of the Laser Surgery Unit, All-Russian Center for Eye and Plastic Surgery, Bashkir State Medical University. Address: 67/1 R. Zorge St., 450075 Ufa. Oncologist at the Clinic of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Bashkir State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation. Address: 3 Lenina Street, 450008, Ufa; e-mail: bakievufa@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7727-6211>

© Team of authors, 2026 / © Коллектив авторов, 2026

3.1.19. Endocrinology, Oncology, radiation therapy, 3.3.3. Pathological physiology /

3.1.19. Эндокринология, 3.1.6. Онкология, лучевая терапия, 3.3.3. Патологическая физиология

Combination therapy with steroids in patients with meningioma of the brain

M.Y. Kurnukhina¹, V.Y. Cherebillo¹, E.V. Mironova², V.A. Grachev¹, G.V. Gavrilov¹

¹First Pavlov State Medical University of St. Petersburg, St. Petersburg, Russia

²North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, St. Petersburg, Russia

Contacts: Kurnukhina Maria Yurievna – e-mail: al-mary@mail.ru

Комбинированная терапия стероидами у пациенток с менингиомой головного мозга

М.Ю. Курнухина¹, В.Ю. Черebilло¹, Е.В. Миронова², В.А. Грачев¹, Г.В. Гаврилов¹

¹ФГБОУ ВО Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова Минздрава РФ, Санкт-Петербург, Россия

²ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава РФ, Санкт-Петербург, Россия

Контакты: Курнухина Мария Юрьевна – e-mail: al-mary@mail.ru

脑膜瘤患者中含激素的联合治疗（雌激素 孕激素复方制剂）的影响

M.Y. Kurnukhina¹, V.Y. Cherebillo¹, E.V. Mironova², V.A. Grachev¹, G.V. Gavrilov¹

¹圣彼得堡第一巴甫洛夫国立医科大学, 圣彼得堡, 俄罗斯

²И.И. Мечников命名西北国立医科大学, 圣彼得堡, 俄罗斯

联系人: Kurnukhina Maria Yurievna – e-mail: al-mary@mail.ru

Purpose. To evaluate the effect of combined estrogen-progestin drugs (CEPD) in patients with meningioma of the brain on the frequency of continued growth in the postoperative period.

Material and methods. A prospective study was conducted, including 55 patients with an intact uterus, who underwent neurosurgical treatment and received histological confirmation of the diagnosis of meningioma of the brain. The studied patients were divided into 2 groups: group I (control) had a history without taking CEPD (35/63.6%), group II (main) had a history of taking CEPD (20/36.4%). The age of the patients included in the study ranged from 35 to 53 years old. The effect of taking, duration of treatment and the relationship with recurrence were analyzed for 5 years after surgical treatment.

Results. Continued growth was detected in 16.6% of patients in group I and 16% in group II) over the course of 5 years. Despite the absence of statistically significant differences between the two groups, a correlation was found between the duration of taking CEPD and continued growth in the postoperative period: the longer the patient took CEPD, the higher the probability of continued growth ($r=0,595$, $p=0,009$). Patients taking CEPD are characterized by a denser consistency and abundant vascularization of meningioma ($p<0.05$).

Conclusion. The taking of CEPD is an undeniable factor affecting such morphological characteristics of the tumor as consistency and vascularization. Long-term administration of CEPD to patients is a risk factor for continued meningioma growth in the postoperative period.

Key words: meningioma of the brain, continued growth, combined-estrogen-progestin drugs

Conflict of interest. The authors have no conflicts of interest.

Funding. Absent.

For citation: Kurnukhina M.Y., Cherebillo V.Y., Mironova E.V., Grachev V.A., Gavrilov G.V. Combination therapy with steroids in patients with meningioma of the brain. *Head and Neck. Russian Journal.* 2026;14(1):79–84

Doi: 10.25792/HN.2026.14.1.79-84

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 влияние комбинированных эстроген-прогестиновых препаратов (КЭПТ) у пациенток с менингиомой головного мозга на частоту продолженного роста в послеоперационном периоде.

Материал и методы. Проведено проспективное исследование, включившее 55 пациенток с интактной маткой, которым выполнено нейрохирургическое оперативное лечение и получено гистологическое под-

тверждение диагноза менингиомы головного мозга. Исследуемые пациентки были разделены на 2 группы: I группа (контрольная) – в анамнезе без применения КЭПТ (35/63,6%), II группа (основная) – в анамнезе присутствовал прием КЭПТ (20/36,4%). Возраст пациенток, включенных в исследование, варьировался от 35 до 53 лет. Влияние приема, продолжительности КЭПТ и взаимосвязь с рецидивированием анализировали в течение 5 лет после оперативного лечения.

Результаты. В течение 5 лет продолженный рост был выявлен у 16,6% больных I группы и у 16% – II группы). Несмотря на отсутствие статистически значимых различий между двумя группами, обнаружена корреляционная связь между продолжительностью приема КЭПТ и продолженным ростом в послеоперационном периоде: чем более длительным был у пациентки прием КЭПТ, тем выше была вероятность продолженного роста ($r=0,595$, $p=0,009$). Для пациенток, принимающих КЭПТ, были характерны более плотная консистенция и обильная васкуляризация менингиомы ($p<0,05$).

Вывод. Прием КЭПТ является неоспоримым фактором, влияющим на такие морфологические характеристики опухоли, как консистенция и васкуляризация. Длительное применение пациентками КЭПТ является фактором риска продолженного роста менингиомы в послеоперационном периоде.

Ключевые слова: менингиома головного мозга, продолженный рост, комбинированные-эстроген-прогестинные препараты

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Отсутствует.

Для цитирования: Курнухина М.Ю., Чербило В.Ю., Миронова Е.В., Грачев В.А., Гаврилов Г.В. Комбинированная терапия стероидами у пациенток с менингиомой головного мозга. *Head and Neck. Российский журнал.* 2026;14(1):79–84

Doi: 10.25792/HN.2026.14.1.79-84

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

目的：评估脑膜瘤患者使用复方雌激素 孕激素制剂（CEPD）对术后持续生长发生率的影响。

材料与方法：开展前瞻性研究，纳入 55 例子宫完整、接受神经外科治疗且经组织学证实为脑膜瘤的患者。按既往是否使用 CEPD 分为两组：I 组（对照组）既往未使用 CEPD（35 例，63.6%）；II 组（主要组）既往使用 CEPD（20 例，36.4%）。入组年龄 35–53 岁。术后随访 5 年，分析 CEPD 的使用情况、用药持续时间及其与复发/持续生长的关系。

结果：5 年内，I 组持续生长发生率为 16.6%，II 组为 16%。两组差异无统计学意义；但发现 CEPD 用药持续时间与术后持续生长存在相关性：用药时间越长，持续生长概率越高 ($r=0.595$, $p=0.009$)。使用 CEPD 的患者其脑膜瘤更常表现为质地更致密、血供更丰富 ($p<0.05$)。

结论：CEPD 的使用是影响肿瘤质地与血管化程度等形态学特征的重要因素。长期使用 CEPD 可能是脑膜瘤术后持续生长的危险因素。

关键词：脑膜瘤；持续生长；复方雌激素 孕激素制剂（CEPD）

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：Kurnukhina M.Y., Cherebillo V.Y., Mironova E.V., Grachev V.A., Gavrilov G.V. Combination therapy with steroids in patients with meningioma of the brain. *Head and Neck. Russian Journal.* 2026;14(1):79–84

Doi: 10.25792/HN.2026.14.1.79-84

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。

Менингиомы являются одними из наиболее распространенных новообразований головного мозга, составляя около 40% первичных опухолей центральной нервной системы [1–3]. По данным мировой литературы, частота возникновения менингиомы головного мозга составляет 7,9–9,5 случая на 100 тыс. человек в год [4–5].

Среди факторов возникновения менингиом немаловажным является возраст. Заболеваемость менингиомами увеличивается с возрастом и резко возрастает после 65 лет [6]. И, наоборот,

менингиомы редко наблюдаются у лиц до 35 лет. К признанным факторам риска развития менингиомы относят воздействие ионизирующей радиации, синдромы Ли–Фраумени, Коудена, фон Гиппеля–Линдау, множественная эндокринная неоплазия 1-го типа, нейрофиброматоз 2-го типа и, безусловно, женский пол: менингиомы являются единственными опухолями головного мозга, возникающими чаще у женщин, чем у мужчин [7–9].

В постпубертантном периоде частота встречаемости менингиомы у женщин составляет 2:1 по сравнению с мужчинами.

В репродуктивный период гендерное соотношение увеличивается, составляя около 3:1 [4]. Предположение о том, что подобный статистический показатель связан с гормональными изменениями, был описан многими исследователями [5]. В 1929 г. Н. Cushing и L. Eisenhardt впервые обнаружили связь между прогрессированием менингиомы и беременностью [10]. Основываясь на изменениях внутриопухолевой сосудистой сети, возникающих во время беременности, С.В. Rand и М. Andler в 1950 г. впервые осуществили попытку обосновать причину продолженного роста менингиомы [11]. С каждым годом увеличивалось число исследований, описывающих высокую частоту встречаемости менингиом у женщин, их рост во время беременности и лютеиновой фазы с последующим уменьшением после родов [12–16].

Выявленная впервые В.С. Schoenberg и соавт. в 1975 г. связь менингиом головного мозга с раком молочной железы, а в дальнейшем получившее подтверждение в многочисленных научных трудах последователей, окончательно утвердило гормональнозависимость как фактор риска возникновения и прогрессирования менингиом [17–19]. По данным различных авторов, 33–89% рецепторов менингиом экспрессируют прогестерон (Pg). [20] Существуют исследования, утверждающие, что экспрессия Pg коррелирует со степенью злокачественности и индексом пролиферативной активности ki-67 [21, 22]. Однако данный вывод до сих пор остается малоизученным и спорным.

В настоящее время недостаточно изученной является анализ экспрессии эстрогеновых (ER) и андрогенных (AR) рецепторов у больных менингиомами [16]. Так, большинство авторов отмечали низкую или отсутствующую экспрессию ER в менингиомах: М. Shafat и соавт. (2024) наблюдали экспрессию в 13,3% случаев, А. Fakhriji и соавт. (2012) – в 20%, V. Dutta и соавт. (2012) – в 20,89% случаев [23, 24].

Менее изученным остается вопрос применения комбинированной эстроген-прогестинной терапии (КЭПТ), являющейся основной гормональной терапией у женщин в период менопаузы с интактной маткой. Результаты исследований противоречивы: по данным V.S. Beson и соавт. (2010) отсутствует влияние данных препаратов на возникновение менингиомы, L. Andersen и соавт. (2013), X. Shu и соавт. (2019) утверждали о повышении риска развития менингиомы головного мозга при продолжительном приеме КЭПТ [25–27].

Целью настоящего исследования являлось оценка влияния КЭПТ у пациентов с менингиомой головного мозга на частоту продолженного роста в послеоперационном периоде.

Материал и методы

Проведено проспективное исследование, включающее 55 пациенток с интактной маткой, которым было выполнено нейрохирургическое оперативное лечение и получено гистологическое подтверждение диагноза менингиомы головного мозга.

Исследуемые пациентки были разделены на 2 группы: I группа (контрольная) – в анамнезе без приема КЭПТ (35/63,6%), II группа (основная) – в анамнезе присутствовал прием КЭПТ (20/36,4%). Клинический анализ включал оценку жалоб, анамнез заболевания, нейровизуализационных данных, особенностей оперативного вмешательства, частоты рецидивирования, осложнений после оперативного лечения.

Для оценки нейровизуализационных критериев пациенткам выполнена магнитно-резонансная томография (МРТ) головного мозга 1,5 Тесла. В качестве исследуемых нейровизуализацион-

ных критериев были проанализированы следующие признаки: размеры опухоли и локализация.

Среди интраоперационных особенностей осуществлялся анализ плотности (мягкая, средняя, плотная), васкуляризации опухоли (слабо-, средне-, обильноваскуляризируемая), тотальности удаления по D. Simpson. Общепринятая классификация D. Simpson включает 5 степеней радикальности операции [28]: I – тотальное удаление опухоли вместе с матриксом, II – тотальное удаление с коагуляцией матрикса, III – частичное удаление, IV степень – декомпрессия, V степень – биопсия. Анализу подвергались результаты гистологического исследования: оценка степени злокачественности.

Влияние приема, продолжительности КЭПТ и взаимосвязь с рецидивированием анализировали в течение 5 лет после оперативного лечения.

Статистический анализ результатов был выполнен с помощью стандартных методов статистического анализа – SPSS Statistics 22.0. Для оценки качественных переменных применялся χ^2 -критерий Пирсона, с количественных W-критерий Уилкоксона. В связи с ненормальным распределением переменных, для определения силы связи был применен двухсторонний корреляционный анализ (r) Пирсона. Критический уровень достоверности (p) – 0,05. Также выполнялся мультифакторный дисперсионный анализ (MANOVA).

Результаты

Возраст пациенток, включенных в исследование, варьировался от 35 до 53 лет. Средний возраст I группы исследования составлял $45,02 \pm 6,09$ года, II группы – $44,28 \pm 5,68$ года. Медиана возраста у I группы исследования – 46 (41,5/49,5) лет, II группы – 44 (39,75/49) года. Статистически значимого различия по возрасту у пациенток в двух исследуемых группах обнаружено не было ($p > 0,05$).

Среди групп исследования отмечались различные жалобы: общемозговая симптоматика (88,6 и 100%), зрительные нарушения (17,1 и 30%), нарушение обоняния (5,7 и 5%), эпизоды судорожных приступов (28,6 и 45%, соответственно) ($\chi^2 = 5,94$; $p > 0,05$).

Средняя продолжительность заболевания в обеих группах значимо не различалась: у I группы составила $28,4 \pm 7,2$ месяца, у больных II группы – $37,6 \pm 5,2$ месяца ($W = 2,1$; $p > 0,05$). Средняя продолжительность приема КЭПТ у пациенток составила 48 (4/180) месяцев.

Средний максимальный диаметр образований в предоперационном периоде не имел различий в исследуемых группах: I группа – $2,89 \pm 1,7$ см; II группа – $2,76 \pm 1,6$ см ($W = 3,2$; $p < 0,05$). У пациентов, принимающих КЭПТ менингиомы были преимущественно обнаружены в области передней черепной ямки (40% случаев) ($\chi^2 = 1,48$; $p < 0,05$) по сравнению с другими локализациями у больных II группы. Конвекситальные и парасагитальные менингиомы встречались в 24 и 28% случаев соответственно. Реже (8%) менингиомы относились к задней черепной ямке.

Среди интраоперационных особенностей были подвергнуты анализу такие характеристики опухоли, как плотность, васкуляризация, тотальность удаления образования. При оценке плотности опухоли (рис. 1) выявлено, что для пациентов, в анамнезе у которых присутствует прием КЭПТ, более характерной была плотная консистенция менингиомы (23 и 68%, $\chi^2 = 3,2$; $p < 0,05$).

Благодаря сравнительному анализу васкуляризации опухоли (рис. 2) обнаружено, что у больных, принимающих КЭПТ, чаще

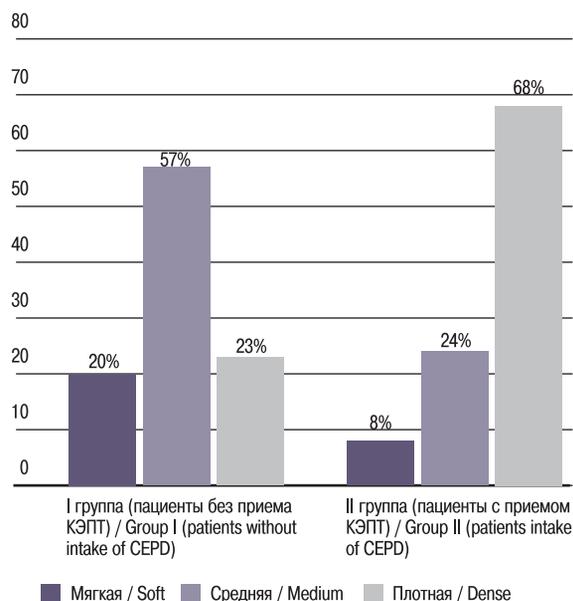


Рис. 1. Сравнительный анализ плотности менингиомы головного мозга у пациентов, в зависимости от приема КЭПТ

Figure 1. Comparative analysis of the density of cerebral meningioma in patients, depending on the intake of CEPD

менингиома была более васкуляризирована (17 и 36%, $\chi^2=3,2$; $p<0,05$).

Заслуживает отдельного внимания оценка по радикальности удаления менингиомы по D. Simpson. У пациентов I группы отмечены следующие степени радикальности: I – 66,7%, II – 16,6%, III – 13,4%, IV – 3,3%, V – 0. У пациентов, принимающих КЭПТ, радикальность удаления соответствовала чаще I степени – 64%, II степень была достижима в 16% случаев, III – в 8%, IV – в 12%.

Достижение радикальности удаления менингиомы по D. Simpson I и II достоверно не различалось в группах. Однако выявлено, что в случае приема пациенткой КЭПТ была выше вероятность нерадикального удаления опухоли. В I группе по сравнению со II в 4 раза реже была частота удаления по D. Simpson IV ($\chi^2= 2,6$; $p<0,05$), что, вероятно, связано с большей плотностью опухоли и более высокой васкуляризацией и инвазивностью менингиомы.

При оценке гистологического исследования не было обнаружено статистически значимого различия в исследуемых группах по степени злокачественности опухоли (Grade I – 83,3 и 88%; Grade II – 13,3 и 8%, Grade III – 3,4 и 4% соответственно).

В течение 5 лет продолженный рост был выявлен у 16,6% больных I группы и у 16% II группы. Несмотря на отсутствие статистически значимых различий между двумя группами, обнаружена корреляционная связь между продолжительностью приема КЭПТ и продолженным ростом в послеоперационном периоде: чем более длительным был у пациентки прием КЭПТ, тем выше была вероятность продолженного роста ($r=0,595$, $p=0,009$) (рис. 3).

Обсуждение

Растущее количество фактических данных, связанных с риском развития менингиомы при приеме женщинами прогестинов, требует научного внимания [29–34]. Применение КЭПТ

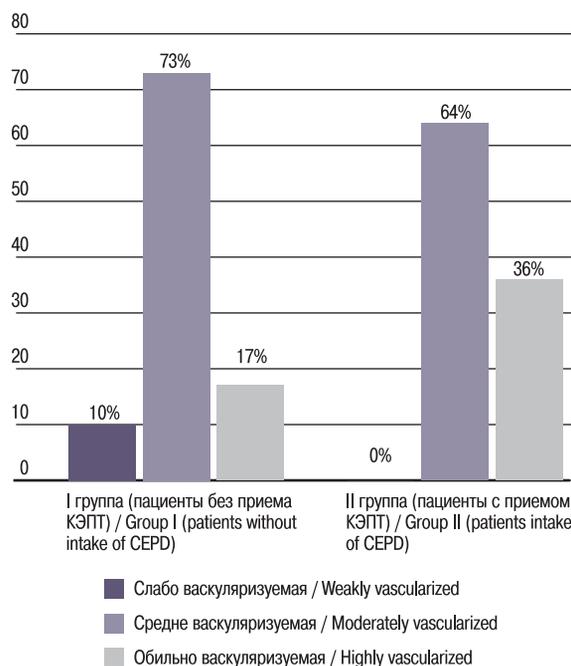


Рис. 2. Сравнительный анализ васкуляризации менингиомы головного мозга у пациентов в зависимости от приема КЭПТ

Figure 2. Comparative analysis of vascularization of cerebral meningioma in patients depending on the use of CEPD

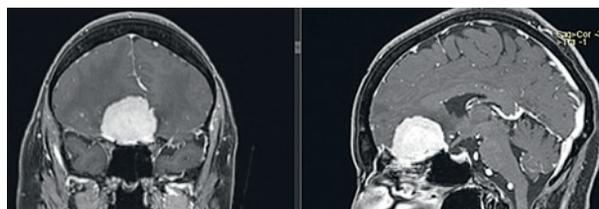


Рис. 3. Пациентка X., 53 года, менингиома ольфакторной ямки и правого наклонного отростка с распространением в кавернозный синус. В анамнезе – прием КЭПТ 24 месяца. Радикальность оперативного лечения – Simpson III. Интраоперационно – менингиома обильно васкуляризованная, плотная. Продолженный рост через несколько месяцев после микрохирургического удаления.
Figure 3. Patient Kh., 53 years old, meningioma of the olfactory fossa and the right oblique process with a spread to the cavernous sinus. She has a history of taking CEPD for 24 months. The radicality of surgical treatment – Simpson III. Intraoperatively the meningioma is profusely vascularized and dense. Continued growth several months after microsurgical removal.

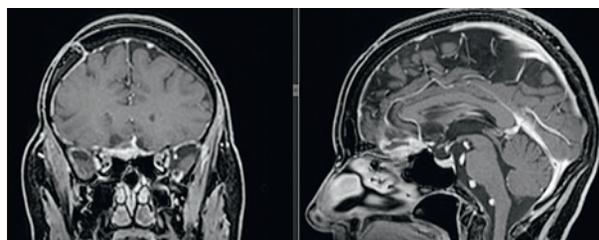


Рис. 3 б
Figure 3b.

у пациентов с менингиомой головного мозга до сих пор остается дискуссионным и недостаточно изученным вопросом.

Непрерывная комбинированная гормональная терапия включает ежедневную дозу прогестина, в то время как при циклической терапии прогестин используется только в конце цикла лечения. В нашем исследовании получен результат о негативном влиянии именно длительного применения КЭПТ на вероятность продолженного роста в послеоперационном периоде. N. Pourhadi и соавт. (2023), анализируя влияние КЭПТ на достаточно большой когорте (789 901 человек), подтвердили влияние непрерывной комбинированной терапии на повышение риска развития менингиомы, в то время как циклическая терапия подобного влияния не оказывала [35]. Подобный результат согласуется с данными обсервационного исследования L. Andersen и соавт. (2013), в котором, хотя и с ограниченной статистической достоверностью, сообщалось об увеличении вероятности возникновения менингиомы при постоянном применении эстроген-прогестина, но не при циклическом [26]. Таким образом, вероятно, циклический эстроген-прогестин является более безопасной терапией в отношении риска развития менингиомы [35].

Среди многочисленных литературных данных, посвященных влиянию гормональных препаратов (в т.ч. КЭПТ) на менингиомы головного мозга и их продолженный рост, нами не было обнаружено исследований, подробно описывающих анализ нейровизуализационных данных, интраоперационных морфологических параметров. Малоизученность данного вопроса подчеркивает актуальность настоящего исследования и необходимость углубленного изучения.

Заключение

Прием КЭПТ является неоспоримым фактором, влияющим на такие морфологические характеристики опухоли, как консистенция и васкуляризация. Более плотная структура и обильное кровоснабжение менингиомы у пациентов, принимающих КЭПТ, может приводить к невозможности радикального удаления опухоли. Длительное применение пациентками КЭПТ является фактором риска продолженного роста менингиомы в послеоперационном периоде.

Недостаточно изучен вопрос взаимосвязи приема КЭПТ и индекса пролиферативной активности ki-67. В связи с тенденцией последних лет использования радиохирургического метода лечения, остается неизвестным результат такого лечения у пациенток с продолжительным приемом КЭПТ. Безусловно, увеличение когорты обеих групп поможет улучшить результаты данного исследования.

Настоящее исследование подчеркивает необходимость полидисциплинарного подхода, необходимость углубленного изучения гинекологического анамнеза и принимаемых гормональных препаратов. Целесообразно за 1 месяц до планируемого оперативного лечения консультация гинеколога и оперирующего хирурга об отмене КЭПТ. Возобновлять прием следует после контрольной МРТ головного мозга с внутривенным контрастированием через 3–6 месяцев после оперативного лечения.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Ostrom Q.T., Cioffi G., Gittleman H., et al. *CBTRUS Statistical Report: Primary Brain and Other Central Nervous System Tumors Diagnosed in the United States in 2012–2016*. *Neuro-Oncol.* 2019;21(5):1–100. <https://doi.org/10.1093/neuonc/noz150>.
- Cao J., Yan W., Li G., et al. *Incidence and survival of benign, borderline, and malignant meningioma patients in the United States from 2004 to 2018*. *Int. J. Cancer.* 2022;151:1874–88. <https://doi.org/10.1002/ijc.34198>.
- Чербылло В.Ю., Курнухина М.Ю. *Исследование качества жизни больных с менингиомой головного мозга в до- и послеоперационном периодах. Ученые записки Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета им. акад. И.П. Павлова.* 2019;26(3):64–69. [Cherebillo V.Yu., Kurnukhina M.Yu. *A study of patients' quality of life before and after resections of brain meningioma*. *Sci. Notes Pavlov Univer.* 2019;26(3):64–9 (In Russ.)]. <https://doi.org/10.24884/1607-4181-2019-26-3-64-69>.
- Maggio I., Franceschi E., Tosoni A., et al. *Meningioma: not always a benign tumor. A review of advances in the treatment of meningiomas*. *CNS Oncol.* 2021;10(2):72. <https://doi.org/10.2217/cns-2021-0003>.
- Roland N., Neumann A., Hoisnard L., et al. *Use of progestogens and the risk of intracranial meningioma: national case-control study*. *BMJ.* 2024;384:e078078. <https://doi.org/10.1136/bmj-2023-078078>.
- Коновалов А.Н., Козлов А.В., Черкаев В.А. и др. *Проблема менингиом: анализ 80-летнего материала Института нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко и перспективы*. *Журнал «Вопросы нейрохирургии» им. Н.Н. Бурденко.* 2013;77(1):12–3. [Konovalov A.N., Kozlov A.V., Cherekaev V.A., et al. *Meningioma challenge: analysis of 80-year experience of Burdenko Neurosurgical Institute and future perspectives*. *Burdenko's J. Neurosurg.* 2013;77(1):12–3 (In Russ.)]. [PMID: 23659116].
- Claus E.B., Bondy M.L., Schildkraut J.M., et al. *Epidemiology of Intracranial Meningioma*. *Neurosurgery.* 2005;57:1088–95. <https://doi.org/10.1227/01.neu.0000188281.91351.b9>.
- Agopianz M., Carnot M., Denis C., et al. *Hormone Receptor Expression in Meningiomas: A Systematic Review*. *Cancers (Basel).* 2023;15(3):980. <https://doi.org/10.1227/10.3390/cancers15030980>.
- Лукшина А.А., Зайцев О.С., Нагорская И.А. и др. *Психопатологические проявления множественных менингиом правого полушария*. *Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика.* 2015;7(2):22–7. [Lukshina A.A., Zaitsev O.S., Nagorskaya I.A., et al. *Psychopathological manifestations of multiple meningiomas in the right hemisphere*. *Neurol. Neuropsych. Psychosomat.* 2015;7(2):22–7 (In Russ.)]. <http://dx.doi.org/10.14412/2074-2711-2015-2-22-27>.
- Cushing H., Eisenhardt L. *Meningiomas arising from the tuberculum sellae with the syndrome of primary optic atrophy and bitemporal field defects combined with a normal sella turcica in a middle-aged person*. *Arch. Ophthalmol.* 1929;1:1–41.
- Rand C.W., Andler M. *Tumors of the brain complicating pregnancy*. *Arch. Neurol. Psychiatry.* 1950;63:1–41.
- Bickerstaff E.R., Small J.M., Guest I.A. *The relapsing course of certain meningiomas in relation to pregnancy and menstruation*. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry.* 1958;21:89–91.
- Kane A.J., Sughrie M.E., Rutkowski M.J., et al. *Anatomic location is a risk factor for atypical and malignant meningiomas*. *Cancer.* 2011;117(6):1272–8. <https://doi.org/10.1002/cncr.25591>.
- Hortobágyi T., Bencze J., Murmák B., et al. *Pathophysiology of meningioma growth in pregnancy*. *Open Med. (Wars).* 2017;12(1):195–200. <https://doi.org/10.1515/med-2017-0029>.
- Shafat M., Khurshid N., Walvir N., et al. *Meningioma Prognostic Tool Based on Correlation of Histopathological Grading and Immunohistochemistry*. *Oman Med. J.* 2024;39(2):e608. <https://doi.org/10.5001/omj.2024.56>.
- Schoenberg B.S., Christine B.W., Whisnani J.P. *Nervous system neoplasms and primary malignancies of other sites. The unique association between meningiomas and breast cancer*. *Neurology.* 1975;25:705–12. <https://doi.org/10.1212/wnl.25.8.705>.
- Miyagishima D.F., Moliterno J., Claus E., Günel M. *Hormone therapies in meningioma—where are we?* *J. Neurooncol.* 2023;161(2):297–308. <https://doi.org/10.1007/s11060-022-04187-1>.

18. Samarut E., Lugat A., Amelot A., et al. Meningiomas and cyproterone acetate: a retrospective, monocentric cohort of 388 patients treated by surgery or radiotherapy for intracranial meningioma. *J. Neuro-Oncol.* 2021;152(1):115–23. <https://doi.org/10.1007/s11060-020-03683-6>.
19. Kuroi Y., Matsumoto K., Shibuya M., Kasuya H. Progesterone Receptor Is Responsible for Benign Biology of Skull Base Meningioma. *World Neurosurg.* 2018;118:e918–24. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2018.07.100>.
20. Hsu D.W., Efid J.T., Hedley-Whyte E.T. Progesterone and Estrogen Receptors in Meningiomas: Prognostic Considerations. *J. Neurosurg.* 1997;86:113–20. <https://doi.org/10.3171/jns.1997.86.1.0113>.
21. Agopiantz M., Carnot M., Denis C., et al. Hormone Receptor Expression in Meningiomas: A Systematic Review. *Cancers (Basel)*. 2023;15(3):980. <https://doi.org/10.3390/cancers15030980>.
22. Fakhrou A., Meshkini A., Shadravan S. Status of Ki-67, estrogen and progesterone receptors in various subtypes of intracranial meningiomas. *Pak. J. Biol. Sci.* 2012;15(11):530–5. <https://doi.org/10.3923/pjbs.2012.530.535>.
23. Dutta V., Malik A., Topgay T., Deb P. Immunohistochemical study characterizing estrogen and progesterone receptors status in meningiomas and correlation with MIB-1 labeling index. *Indian J. Pathol.: Res. Pract.* 2012;1(2):53–108.
24. Benson V.S., Pirie K., Green J., et al. Hormone replacement therapy and incidence of central nervous system tumours in the Million Women Study. *Int. J. Cancer.* 2010;127:1692–8. <https://doi.org/10.1002/ijc.25184>.
25. Andersen L., Friis S., Hallas J., et al. Hormone replacement therapy increases the risk of cranial meningioma. *Eur. J. Cancer.* 2013;49:3303–10. <https://doi.org/10.1016/j.ejca.2013>.
26. Shu X., Jiang Y., Wen T., et al. Association of hormone replacement therapy with increased risk of meningioma in women: A hospital-based multicenter study with propensity score matching. *Asia Pac. J. Clin. Oncol.* 2019;15:e147–53. <https://doi.org/10.1111/ajco.13138>.
27. Simpson D. The recurrence of intracranial meningiomas after surgical treatment. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry.* 1957;20:22–39.
28. Apra C., Roblot P., Alkhatry A., et al. Female gender and exogenous progesterone exposition as risk factors for sphenoid-orbital meningiomas. *J. Neurooncol.* 2020;149(1):95–101. <https://doi.org/10.1007/s11060-020-03576-8>.
29. Mikkelsen A.P., Greiber I.K., Scheller N.M., et al. Cyproterone acetate and risk of meningioma: a nationwide cohort study. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry.* 2022;93(2):222–3. <https://doi.org/10.1136/jnnp-2021-326138>.
30. Weill A., Nguyen P., Labidi M., et al. Use of high dose cyproterone acetate and risk of intracranial meningioma in women: cohort study. *BMJ.* 2021;372:n37. <https://doi.org/10.1136/bmj.n37>.
31. Чербылло В.Ю., Курнухина М.Ю. Исследование качества жизни больных с менингиомой головного мозга в до- и послеоперационном периодах. Ученые записки Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета им. акад. И.П. Павлова. 2019;26(3):64–9. [Cherebillo V.Yu., Kurnukhina M.Yu. A study of patients' quality of life before and after resections of brain meningioma. *Sci. Notes Pavlov Univer.* 2019;26(3):64–9 (In Russ.). <https://doi.org/10.24884/1607-4181-2019-26-3-64-69>.
32. Курнухина М.Ю., Мухомова Ю.В., Чербылло В.Ю. и др. Сравнительный анализ интеллектуально-мнестических нарушений у больных с экстрацеребральными новообразованиями головного мозга после оперативного лечения. *Онкология. Журнал им. П.А. Герцена.* 2021;10(1):18–23. [Kurnukhina M.Yu., Mukhitova Yu.V., Cherebillo V.Yu., et al. Comparative analysis of intellectual and mnemonic disorders in patients with extracerebral tumors after surgical treatment. 2021;10(1):18–23 (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/onkolog2021100118>.
33. Barnholtz-Sloan J.S., Ostrom Q.T., Cote D. Epidemiology of Brain Tumors. *Neurol. Clin.* 2018;36(3):395–419. <https://doi.org/10.1016/j.ncl.2018.04.001>.
34. Pourhadi N., Meaidi A., Friis S., et al. Menopausal hormone therapy and central nervous system tumors: Danish nested case-control study. *PLoS Med.* 2023;20(12):e1004321. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1004321>.

Поступила 05.10.2025

Получены положительные рецензии 12.01.26

Принята в печать 18.01.26

Received 05.10.2025

Positive reviews received 12.01.26

Accepted 18.01.26

Вклад авторов. М.Ю. Курнухина, В.Ю. Чербылло, Е.В. Миронова, В.А. Грачев, Г.В. Гаврилов – концепция и дизайн исследования. М.Ю. Курнухина, В.Ю. Чербылло, Е.В. Миронова – сбор и обработка материала. М.Ю. Курнухина, Е.В. Миронова – статистическая обработка. М.Ю. Курнухина – написание текста. В.Ю. Чербылло – редактирование.

Contribution of the authors. M.Y. Kurnukhina, V.Y. Cherebillo, E.V. Mironova, V.A. Grachev, G.V. Gavrillov – the concept and design of the study. M.Y. Kurnukhina, V.Y. Cherebillo, E.V. Mironova – collection and processing of the material. M.Y. Kurnukhina, E.V. Mironova – statistical processing. M.Y. Kurnukhina – writing the text. V.Y. Cherebillo – editing.

Информация об авторах:

Курнухина Мария Юрьевна – к.м.н., врач-нейрохирург, ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава РФ. Адрес: 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8; тел.: 8 (921) 383-19-17; al-mary@mail.ru. ORCID: 0000-0002-0254-4066

Чербылло Владислав Юрьевич – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой нейрохирургии ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава РФ. Адрес: 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8; тел.: 8 (921) 903-63-87; cherebillo@mail.ru. ORCID: 0000-0001-6803-9954

Миронова Елизавета Витальевна – ординатор ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава РФ. Адрес: 191015, Санкт-Петербург. Кировная ул., 41В. ORCID: 0009-0001-2719-8032

Грачев Владимир Алексеевич – ординатор, ФГБОУ ВО «ПСПбГМУ им. И.П. Павлова» Минздрава РФ. Адрес: 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8; ORCID: 0009-0008-1749-0604

Гаврилов Гаспар Владимирович – д.м.н., доцент, руководитель НХО №2 ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава РФ. Адрес: 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8; ORCID: 0000-0002-8594-1533

Information about the authors:

Kurnukhina Maria Yuryevna – PhD, Neurosurgeon, First Pavlov State Medical University of St. Petersburg, St. Petersburg, Russia. Address: 6–8 Lva Tolstogo Street, 197022, Saint Petersburg; phone: 8 (921) 383-19-17; al-mary@mail.ru. ORCID: 0000-0002-0254-4066

Cherebillo Vladislav Yurievich – MD, Professor, Head of the Department of Neurosurgery, First Pavlov State Medical University of St. Petersburg, St. Petersburg, Russia. Address: 6–8 Lva Tolstogo Street, 197022, Saint Petersburg; phone: 8 (921) 903-63-87; cherebillo@mail.ru. ORCID: 0000-0001-6803-9954

Mironova Elizaveta Vitalievna – a resident, North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, St. Petersburg, Russia. Address: 191015, Saint Petersburg. Kirochnaya St., 41B. ORCID: 0009-0001-2719-8032

Grachev Vladimir Alekseevich – a resident, First Pavlov State Medical University of St. Petersburg, St. Petersburg, Russia. Address: 6–8 Lva Tolstogo Street, 197022, Saint Petersburg; ORCID: 0009-0008-1749-0604

Gavrillov Gaspar Vladimirovich – MD, Head of the Neurosurgery Department №2, First Pavlov State Medical University of St. Petersburg, St. Petersburg, Russia. Address: 6–8 Lva Tolstogo Street, 197022, Saint Petersburg; ORCID: 0000-0002-8594-1533

© Team of authors, 2026 / © Коллектив авторов, 2026
3.1.3. Otorhinolaryngology / 3.1.3. Оториноларингология

Transcanal endoscopic management of cholesteatoma in children

A.M. Magomedova^{1,3}, G.A. Polev^{1,2,4}, I.V. Zيابкин^{1,2,3}, A.I. Asmanov⁵, M.Y. Razakov⁶

¹Federal State Budgetary Institution «Federal Scientific and Clinical Center for Children and Adolescents of the Federal Medical-Biological Agency of Russia», Moscow, Russia

²Federal State Budgetary Institution «Dmitry Rogachev National Medical Research Center of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

³Federal State Budgetary Educational Institution of Additional Professional Education «Russian Medical Academy of Continuous Professional Education» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

⁴«Ilyinskaya Hospital», Moscow Region, Krasnogorsk Urban District, Glukhovo Village

⁵Academician Y.E. Veltishchev Research and Clinical Institute of Pediatrics and Pediatric Surgery of the Pirogov Russian National Research Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

⁶Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), Moscow, Russia

Corresponding author: Magomedova Aina Magomedovna – e-mail: aynamagomedova888@gmail.com

Трансканальная эндоскопическая хирургия хронического гнойного среднего отита с холестеатомой у детей

A.M. Магомедова^{1,3}, Г.А. Полев^{1,2,4}, И.В. Зябкин^{1,2,3}, А.И. Асманов⁵, М.Ю. Разаков⁶

¹ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр детей и подростков федерального медико-биологического агентства России», Москва, Россия

²ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр детской гематологии, онкологии и иммунологии им. Дмитрия Рогачева» Минздрава РФ, Москва, Россия

³ФГБОУ ДПО Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования Минздрава РФ, Москва, Россия

⁴АО «Ильинская больница», Московская обл., городской округ Красногорск, д. Глухово

⁵Научно-исследовательский клинический институт педиатрии и детской хирургии им. акад. Ю.Е. Вельтищева ФГАОУ ВО Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова Минздрава РФ, Москва, Россия

⁶ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Минздрава РФ

(Сеченовский Университет), Москва, Россия

Контакты: Магомедова Айна Магомедовна – e-mail: aynamagomedova888@gmail.com

儿童胆脂瘤的经外耳道内镜治疗

A.M. Magomedova^{1,3}, G.A. Polev^{1,2,4}, I.V. Zябкин^{1,2,3}, A.I. Asmanov⁵, M.Y. Razakov⁶

¹俄罗斯联邦医学与生物署 (FMBA) 联邦国家预算机构“儿童与青少年联邦科学与临床中心”, 莫斯科, 俄罗斯

²俄罗斯联邦卫生部联邦国家预算机构“德米特里·罗加切夫国家儿童血液学、肿瘤学与免疫学医学研究中心”, 莫斯科, 俄罗斯

³俄罗斯联邦卫生部联邦国家预算附加职业教育机构“俄罗斯继续医学教育学院”, 莫斯科, 俄罗斯

⁴“伊林斯卡娅医院”, 莫斯科州, 克拉斯诺戈尔斯克城市区, 格卢霍沃村

⁵俄罗斯联邦卫生部皮罗戈夫俄罗斯国家研究型医科大学“Y.E. 维尔季谢夫院士儿童与儿童外科研究与临床研究所”, 莫斯科, 俄罗斯

⁶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 (Sechenov University), 莫斯科, 俄罗斯

联系方式: Magomedova Aina Magomedovna – e-mail: aynamagomedova888@gmail.com

Research Objectives. The aim of this study was to evaluate the effectiveness of an endoscopic approach in the surgical treatment of chronic suppurative otitis media (CSOM) with cholesteatoma in children.

Material and methods. Between 2021 and 2025, 65 endoscopic surgeries were performed at the Federal Scientific and Clinical Center for Children and Adolescents of FMBA on children with chronic suppurative otitis media and confirmed cholesteatoma. The patients' age ranged from 2 to 17 years (mean age 6.6 years). The follow-up period ranged from 3 to 39 months. The study included patients with CSOM and cholesteatoma without signs of the pathological process spreading into the mastoid cells. The standard surgical technique involved a transcanal approach, creation of a meato-tympanic flap, and sequential removal of the cholesteatoma under the control of 0° and 45° Karl Storz rigid endoscopic optics. All patients underwent not only the debridement but also a reconstructive stage of the surgery using a chondro-perichondrial tragal graft. Treatment effectiveness was assessed based on the integrity and vascularization of the neotympanic membrane, as well as the absence of signs of residual cholesteatoma or its recurrence, using control studies (CT and MRI fusion imaging) at 6 and 12 months postoperatively.

Results. All patients in the postoperative period showed satisfactory vascularization of the neotympanic membrane, with no signs of lateralization or deformation of the cartilage graft. During the follow-up, no signs of residual or recurrent cholesteatoma were detected based on postoperative examinations.

The only intraoperative complication was injury to the jugular bulb in one patient; the bleeding was stopped intraoperatively with local packing, and the surgery was completed in full.

Conclusion. The isolated endoscopic transcanal approach is an effective and minimally invasive technique for the treatment of chronic suppurative otitis media. The endoscopic approach provides optimal visualization of hard-to-reach areas of the middle ear that are inaccessible without additional bone removal when using a microscope. The ability to "look around the corner" using angled optics allows for the precise removal of residual cholesteatoma tissue, thereby preventing further interventions. Furthermore, the endoscopic approach is associated with less surgical trauma and less postoperative pain, which is particularly important in pediatric practice. However, the isolated endoscopic approach is not universal and has limitations, primarily related to anatomical features or the spread of cholesteatoma into the mastoid process - in such cases, a combined approach is preferable. Endoscopic assistance is advisable for any scope of intervention in all cases, as it significantly increases the thoroughness of debridement and reduces the risk of recurrence.

Keywords: cholesteatoma, endoscopic otosurgery, chronic suppurative otitis media, endoscopy

Conflict of interest. The authors have no conflicts of interest.

Funding. Absent.

For citation: Magomedova A.M., Polev G.A., Zybkin I.V., Asmanov A.I., Razakov M.Y. Transcanal endoscopic management of cholesteatoma in children. *Head and Neck. Russian Journal.* 2026;14(1):85–90

Doi: 10.25792/HN.2026.14.1.85-90

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

Целью данного исследования являлась оценка эффективности изолированного трансканального эндоскопического подхода при хирургическом лечении хронического гнойного среднего отита (ХГСО) с холестеатомой у детей.

Материал и методы. За период 2021–2025 гг. в ФНКЦ детей и подростков ФМБА выполнено 65 трансканальных эндоскопических saniрующих операций детям с ХГСО и подтвержденной холестеатомой. Возраст пациентов варьировался от 2 до 17 лет (средний возраст 6,6 года). Катамнестическое наблюдение составило от 3 до 39 месяцев. В исследование были включены пациенты с ХГСО и холестеатомой без признаков распространения патологического процесса в клетки сосцевидного отростка. Стандартная методика операции включала в себя трансканальный доступ, формирование меато-тимпанального лоскута и последовательное фрагментарное удаление холестеатомы под контролем ригидной эндоскопической оптики Karl Storz 0° и 45°. Всем пациентам, помимо saniрующего, проводили реконструктивный этап операции с применением хондроперихондриального козелкового трансплантата. Эффективность лечения оценивали по целостности и васкуляризации неотимпанальной мембраны, а также по признакам отсутствия резидуальной холестеатомы или ее рецидива с помощью контрольных исследований (КТ и МРТ в режиме «слияния») на сроках 6 и 12 месяцев после операции.

Результаты. У всех пациентов в послеоперационном периоде отмечена удовлетворительная васкуляризация неотимпанальной мембраны без признаков латерализации или деформации хрящевого трансплантата. В ходе наблюдения не выявлено признаков резидуальной или рецидивирующей холестеатомы по данным послеоперационных исследований. Единственным интраоперационным осложнением было повреждение луковицы яремной вены у одного пациента, кровотечение интраоперационно остановлено локальной тампонадой, операция завершена в полном объеме.

Заключение. Изолированный эндоскопический трансканальный доступ является эффективной и малоинвазивной методикой лечения ХГСО. Эндоскопический подход обеспечивает оптимальный обзор труднодоступных областей среднего уха, недоступных без дополнительной редукции костной ткани при использовании микроскопа. Возможность «заглянуть за угол» с помощью угловой оптики позволяет прецизионно удалять остаточные ткани холестеатомы, тем самым предотвращая дальнейшие повторные вмешательства. Помимо этого, эндоскопический подход ассоциирован с меньшей хирургической травмой и менее выраженной болью в послеоперационном периоде, что особенно актуально в детской практике. Однако изолированный эндоскопический подход не универсален и имеет ограничения, связанные преимущественно с анатомическими особенностями или с распространением холестеатомы в сосцевидный отросток. В таких случаях комбинированный доступ предпочтительнее. Эндоскопическая ассистенция целесообразна при любом объеме вмешательства во всех случаях, поскольку существенно повышает радикальность санации и снижает риск рецидива.

Ключевые слова: холестеатома, эндоскопическая отохирургия, хронический средний гнойный отит, эндоскопия

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Отсутствует.

Для цитирования: Магомедова А.М., Полев Г.А., Зябкин И.В., Асманов А.И., Разаков М.Ю. Трансканальная эндоскопическая хирургия хронического гнойного среднего отита с холестеатомой у детей. *Head and neck. Голова и шея. Российский журнал.* 2026;14(1):85–90

Doi: 10.25792/HN.2026.14.1.85-90

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

Цель: оценить эффективность эндоскопического подхода к лечению холестеатомы у детей.

Материалы и методы: в 2021–2025 гг. в ФМБА Children's and Adolescent Science and Clinical Center, в 65 случаях у детей с холестеатомой среднего уха проведена эндоскопическая операция. Возраст пациентов составил 2–17 лет (средний – 6,6 лет). Срок наблюдения составил 3–39 месяцев. Критерии включения: холестеатома среднего уха без признаков расширения в сторону наружного слухового прохода. Стандартная операция включала: эндоскопический доступ к холестеатоме, удаление холестеатомы, закрытие барабанной перепонки (meato-tympanic flap) в 0° и 45° Karl Storz эндоскопическим контролем. Все пациенты подвергались не только удалению холестеатомы, но и использованию аурикулярной хрящевой пластины для восстановления барабанной перепонки (neotympanic membrane) целостности и кровоснабжения, а также 6 и 12 месяцев спустя контрольные исследования (КТ и МРТ с фьюжн-визуализацией) для подтверждения отсутствия холестеатомы или рецидива.

Результаты: все пациенты после операции удовлетворены, рецидивов холестеатомы не выявлено. В ходе наблюдения, по данным контрольных исследований, рецидивов холестеатомы не выявлено. Единственным осложнением у одного пациента было повреждение венозного синуса; локальное кровоизлияние в барабанную перепонку, операция была завершена успешно.

Выводы: эндоскопический доступ к холестеатоме среднего уха является эффективным и малоинвазивным методом. По сравнению с микроскопическим доступом, эндоскопический доступ позволяет лучше визуализировать холестеатому в труднодоступных областях, что требует дополнительной костной резекции. Использование эндоскопической техники позволяет достичь более точного удаления холестеатомы, тем самым снижая риск рецидива. Кроме того, эндоскопический доступ связан с меньшими травмами и болями после операции, что особенно важно в педиатрии. Однако, эндоскопический доступ не является универсальным, в некоторых случаях предпочтительнее использовать комбинированный доступ. Независимо от объема операции, во всех случаях при использовании эндоскопического доступа для удаления холестеатомы у детей.

Ключевые слова: холестеатома; эндоскопическая отохирургия; хронический средний гнойный отит; эндоскопия

Конфликт интересов: авторами не заявлено.

Источники финансирования: исследование не финансировалось.

Ссылка: Magomedova A.M., Polev G.A., Zybkin I.V., Asmanov A.I., Razakov M.Y. Transcanal endoscopic management of cholesteatoma in children. *Head and Neck. Russian Journal.* 2026;14(1):85–90

Doi: 10.25792/HN.2026.14.1.85-90

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

Введение

Холестеатома – доброкачественное новообразование, локализующееся преимущественно в среднем ухе с тенденцией к росту и деструкции окружающих структур. Согласно системному обзору H. Melarigi и соавт. (2025), частота встречаемости холестеатомы варьируется от 0,06 до 7,32 случая на 1000 человек [1]. Для детей характерен более агрессивный рост холестеатомы, а также большая, чем у взрослых, склонность к рецидивам [2, 3].

На сегодняшний день фактическое удаление всех тканей холестеатомы является единственным способом лечения. Традиционный подход предполагает ретроаурикулярный доступ

к структурам среднего уха с удалением костной ткани и использованием микроскопа для детализированной визуализации. Несмотря на многолетний опыт применения микроскопа в хирургии среднего уха, во всем мире сегодня все чаще применяется комбинированный или изолированный доступ с использованием эндоскопа. Первый опыт применения эндоскопа для трансканального доступа к структурам среднего уха и визуализации опубликован в 1967 г. S. Bruce Mer и соавт. [4]. В дальнейшем последовала серия публикаций, посвященных эндоскопическому подходу к удалению холестеатомы и эффективности данной методики. M. Tarabichi, L. Presutti, D. Marchioni и соавт. представили собственные результаты изолированного эндоскопического удаления холестеатомы у пациентов разных возрастных

групп, отметив низкую частоту встречаемости рецидивов и небольшое число осложнений за период наблюдения [5–9].

Значимость эндоскопической оптики в отохирургии возрастала по мере публикаций результатов ее использования у пациентов с хроническим гнойным средним отитом (ХГСО) на различных этапах операции, которые свидетельствовали о значительном снижении частоты рецидивов холестеатомы.

На сегодняшний день доказана эффективность эндоскопической ассистенции при санирующих вмешательствах на среднем ухе. Эндоскоп в большинстве случаев применяется с целью визуализации необозримых через микроскоп участков среднего уха. Благодаря использованию торцевой и угловой эндоскопической оптики появилась возможность осмотреть глубокие пространства среднего уха без дополнительной деструкции костных структур. Возможность «заглянуть за угол» без дополнительных манипуляций является основным преимуществом использования эндоскопической оптики в отохирургии, что невозможно при изолированном использовании микроскопа. Однако эндоскопический подход, помимо возможностей обзора, обладает и другими преимуществами: малоинвазивностью, небольшой площадью хирургической травмы, отсутствием или минимальным использованием силовых инструментов (бора), отсутствием заушного разреза и необходимостью дальнейшего ухода за ним.

По данным S. Kakehata и соавт., у пациентов, которым вмешательства проводились с помощью изолированного эндоскопического подхода, болевые ощущения в послеоперационном периоде были ниже, а уровень качества жизни выше, чем у пациентов с аналогичными вмешательствами с применением микроскопа [10].

Все вышеперечисленное характеризует трансканальный подход как наиболее перспективный для использования в детской практике с точки зрения малоинвазивности, сроков реабилитации и качества жизни в послеоперационном периоде.

Несмотря на высокую эффективность эндоскопического подхода, применение его в качестве изолированного доступа при удалении холестеатомы практикуется значительно реже по сравнению с микроскопическим подходом. К возможным причинам можно отнести необходимость держать инструмент только в одной руке, что требует от хирурга необходимости формировать новые мануальные навыки.

Материал и методы

За период с 2021–2025 гг. в условиях ФНКЦ детей и подростков ФМБА выполнено 65 трансканальных хирургических вмешательств детям с ХГСО и холестеатомой. Минимальный возраст – 2 года, максимальный – 17 лет, средний возраст детей – 6,6 года. Катамнестический период варьировался от 3 до 39 месяцев.

Всем детям на предоперационном этапе проводилась компьютерная томография (КТ) и магнитно-резонансная томография (МРТ) височных костей в режиме в режиме pop-EPI DWI, игровая и тональная пороговая аудиометрия, а также отоэндокопия. Пациенты с вовлечением сосцевидного отростка в патологический процесс не были включены в исследование: изолированное эндоскопическое вмешательство проводилось только в случаях, когда холестеатома имела ограниченное распространение в пределах барабанной полости. Помимо этого, критерием невключения также служило наличие врожденных аномалий развития среднего и наружного уха.

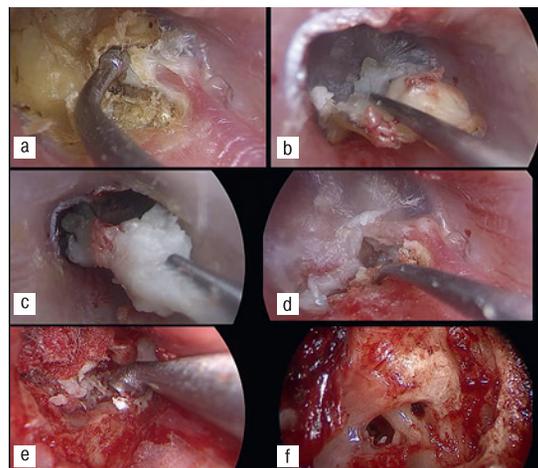


Рис. 1. Этапы эндоскопического удаления холестеатомы среднего уха, пролабировавшей в наружный слуховой проход

а – ткани холестеатомы, покрывавшие барабанную перепонку, смещаются с помощью зонда. б, с – холестеатома фрагментарно удаляется с поверхности перепонки. д – визуализирована перфорация. е – понижение костной стенки с помощью кюретки. ф – визуализация структур среднего уха.

Fig. 1. Steps of endoscopic removal of middle ear cholesteatoma with external auditory canal extension.

а – Cholesteatoma covering the tympanic membrane is removed with a probe. б, с – Cholesteatoma fragmented and removed is removed of the tympanic membrane. д – Direct visualization of the perforation. е – Bony wall lowered with a curette. ф – Visualization of the middle ear structures.

Стандартный протокол вмешательства заключался в следующем: после предварительной инфильтрационной анестезии раствором Артикаина 1:200 000 при помощи ножа Розена (Rosen) проводили разрез кожи по задней стенке наружного слухового прохода с переходом на нижнюю стенку, далее выполняли отсепаровку меато-тимпанального лоскута для доступа к барабанной полости. В том случае, если холестеатома пролабировала в слуховой проход сквозь дефект в барабанной перепонке, ткани холестеатомы удаляли с помощью аспиратора и микрощипцов Хартмана. Далее, по мере продвижения по отделам барабанной полости, холестеатому фрагментарно удаляли. Для улучшения визуализации в ряде случаев выполняли редукцию стенок слухового прохода с использованием костной кюретки (рис. 1). Для удаления холестеатомных масс из гипотимпанума применяли микроиглы и аспираторы с изогнутым рабочим концом (25°, 45°, 90°).

Основные этапы всех вмешательств проводили под контролем ригидной эндоскопической оптики Karl Storz 0°, 4 мм, у детей младшего возраста использовали эндоскоп малого диаметра (2,7 мм, 0°). После завершения санирующего этапа всем пациентам проводили контрольный осмотр барабанной полости с помощью угловой оптики (45°) с целью визуализации остаточных эпидермальных масс, недоступных для прямого обзора. Реконструктивный этап проводили с применением козелкового хондроперихондриального аутоотрансплантата. Выбор трансплантата был обусловлен анатомо-физиологическими особенностями слуховой трубы у детей, с целью профилактики формирования ретракций неотимпанальной мембраны. Всем

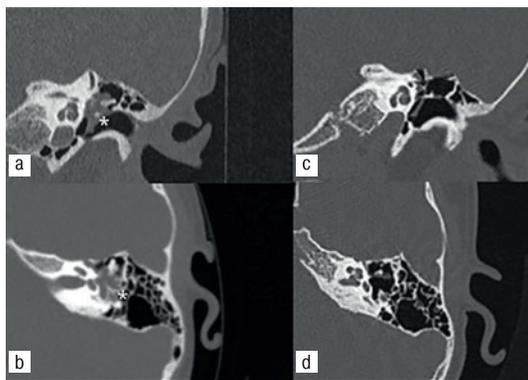


Рис. 2. КТ височных костей пациентки А., 10 лет, до и через 1 год после изолированного эндоскопического санирующего вмешательства

a, b – холестеатома в барабанной полости, вовлекающая цепь слуховых косточек, КТ в коронарной и аксиальной проекции, * (астериск) отмечена холестеатома в барабанной полости. c, d – КТ через 12 месяцев после удаления холестеатомы изолированным эндоскопическим доступом. Клетки сосцевидного отростка интактны.

Fig. 2. Patient A., 10 years old. CT scan of the temporal bones before and 1 year after endoscopic cholesteatoma surgery

a, b – Cholesteatoma in the tympanic cavity involving the ossicular chain. CT in coronal and axial projections. the asterisk (*) indicates the cholesteatoma in the tympanic cavity. c, d – CT scan one Year after endoscopic cholesteatoma surgery. The mastoid process is intact.

пациентам проводили тампонаду слухового прохода измельченным гемостатическим материалом (Spongostan), латексные протекторы не использовали.

В качестве критериев эффективности лечения оценивали следующее: целостность неотимпанальной мембраны и степень ее васкуляризации (т.е. эффективность реконструктивного этапа), отсутствие признаков резидуальной холестеатомы и/или рецидива холестеатомы по данным контрольных исследований (КТ и МРТ височных костей в режиме fusion – «слияния»). Аудиологические параметры эффективности не учитывали в связи с неоднородностью группы: у 24 пациентов слуховые косточки были удалены в связи с поражением кариозным процессом, оссикулопластику проводили отсроченно, в качестве второго этапа лечения.

Результаты

Катамнестическое наблюдение проводили на сроках 1, 3, 6 и 12 месяцев. Контрольные исследования в объеме КТ и МРТ височных костей в режиме pop-EPI DWI проводили через 6 и 12 месяцев после операции (рис. 2).

У всех пациентов, по данным осмотра через 1 месяц, отмечалась васкуляризация неотимпанальной мембраны без признаков латерализации хрящевого трансплантата. По данным контрольных КТ и МРТ височных костей в режиме «слияния» ни у одного из пациентов не было зарегистрировано признаков резидуальной холестеатомы в барабанной полости.

Три пациента были исключены из выборки в связи с интраоперационной сменой хирургической тактики и невозможностью полноценного контроля адитуса с помощью эндоскопа, изоли-

рованный эндоскопический доступ сменялся комбинированным доступом с применением микроскопа и заушным разрезом.

У одного из пациентов отмечалось интраоперационное повреждение луковицы яремной вены; кровотечение было остановлено с помощью локальной тампонады гемостатическим материалом (Surgicel). Остановку кровотечения проводили под контролем эндоскопа, санирующий и реконструктивный этапы операции были выполнены в полном объеме.

Заключение

Изолированный эндоскопический подход позволяет полноценно визуализировать все структуры среднего уха, в т.ч. глубокие отделы, такие как гипо- и протимпанум, а также тимпанальный синус. Интраоперационный визуальный контроль способствует тотальному удалению тканей холестеатомы и существенно снижает риск рецидивов в дальнейшем.

Эндоскопический подход применим у детей любого возраста, если конфигурация слухового прохода позволяет вместить и эндоскоп, и инструменты.

Таким образом, по нашему опыту, неоспоримыми преимуществами эндоскопического подхода являются широкоугольный обзор и малая травматичность. Тем не менее, стоит отметить, что эндоскопический подход не универсален и в ряде случаев может потребоваться комбинированный доступ.

В отношении противопоказаний к использованию изолированного эндоскопического подхода авторы единогласны: абсолютных противопоказаний нет, но есть ограничения использования. Так, при определенных анатомических особенностях строения наружного слухового прохода, использование изолированного эндоскопического подхода может оказаться излишне затруднительным и нецелесообразным.

Основываясь на данных литературы и собственных наблюдениях, к ограничениям применения методики эндоскопического удаления холестеатомы у детей можно отнести следующие критерии: а) значительное нависание передней стенки слухового прохода, б) атрезия слухового прохода, в) распространение холестеатомных масс в сосцевидный отросток, г) высокий риск повреждения канала лицевого нерва или подтвержденный факт его деструкции.

При этом эндоскопическая ассистенция с целью визуализировать остаточные холестеатомные массы целесообразна при любом объеме поражения, т.к. позволяет в значительной мере снизить риски рецидива холестеатомы, а также повысить качество жизни ребенка на разных этапах катамнестического наблюдения.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Melariri H., Balakrishna Y., Mukhtar A., et al. The Global Burden of Cholesteatoma: A Systematic Review and Meta-analysis. *Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2025. Doi: 10.1002/ohn.70057.
2. Udayabhanu H.N., Gianluca P., Ashish C.A., et al. Pediatric Cholesteatoma: An Overview of Presentation, Surgical Strategy and Outcomes of an Individualized Approach. *Indian J. Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2024;76(4):3298–306. Doi: 10.1007/s12070-024-04677-w.
3. Shirazi M.A., Muzaffar K., Leonetti J.P., Marzo S. Surgical treatment of pediatric cholesteatomas. *Laryngoscope.* 2006;116(9):1603–7. Doi: 10.1097/01.mlg.0000233248.03276.9b.

4. Mer S.B., Derbyshire A.J., Brushenko A., Pontarelli D.A. Fiberoptic endoscopes for examining the middle ear. *Arch. Otolaryngol.* 1967;85(4):387–93.
5. Tarabichi M. Endoscopic middle ear surgery. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.* 1999;108(1):39–46. Doi: 10.1177/000348949910800106.
6. Presutti L., Marchioni D., Mattioli F., et al. Endoscopic management of acquired cholesteatoma: our experience. *J. Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2008;37(4):481–7.
7. Tarabichi M. Endoscopic management of limited attic cholesteatoma. *Laryngoscope.* 2004;114(7):1157–62. Doi: 10.1097/00005537-200407000-00005.
8. Tarabichi M. Endoscopic management of cholesteatoma: long-term results. *Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2000;122(6):874–81. Doi: 10.1016/S0194-5998(00)70017-9.
9. Marchioni D., Villari D., Mattioli F., et al. Endoscopic management of attic cholesteatoma: a single-institution experience. *Otolaryngol. Clin. North Am.* 2013;46(2):20–9. Doi: 10.1016/j.otc.2012.10.004.
10. Kakehata S., Furukawa T., Ito T., et al. Comparison of Postoperative Pain in Patients Following Transcanal Endoscopic Versus Microscopic Ear Surgery. *Otol. Neurotol.* 2018;39(7):847–53.

Поступила 29.11.2025

Получены положительные рецензии 10.01.26

Принята в печать 14.01.26

Received 29.11.2025

Positive reviews received 10.01.26

Accepted 14.01.26

Вклад авторов. Г.А. Полев, И.В. Зябкин – концепция и дизайн исследования. Г.А. Полев, А.М. Магомедова – сбор и обработка материала. А.М. Магомедова, М.Ю. Разаков – статистическая обработка данных. А.М. Магомедова, А.И. Асманов – написание текста. А.И. Асманов, И.В. Зябкин – редактирование.

The contribution of the authors. G.A. Polev, I.V. Zybkin – conceptualization. G.A. Polev, A.M. Magomedova – methodology and investigation. A.M. Magomedova, M.Y. Razakov – data curation. A.M. Magomedova, A.I. Asmanov – writing. A.I. Asmanov, I.V. Zybkin – editing.

Информация об авторах:

Магомедова Айна Магомедовна – младший научный сотрудник ФГБУ ФНКЦ детей и подростков ФМБА. Адрес: 115409 Москва, ул. Москворечье, д. 20; тел.: 8 (977) 930-88-16; e-mail: aynamagomedova888@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2280-4873>.

Полев Георгий Александрович – к.м.н., заведующий Центром хирургии головы и шеи и отделением оториноларингологии, Ильинская больница. Адрес: 143421

Московская обл., городской округ Красногорск, д. Глухово, ул. Рублевское предместье, д. 2, корп. 2; тел.: +7 (926) 178-95-55; e-mail: g.polev@ihospital.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7175-6417>.

Зябкин Илья Владимирович – д.м.н., директор ФГБУ ФНКЦ детей и подростков ФМБА. Адрес: 115409 Москва, ул. Москворечье, д. 20; тел.: +7 (916) 678-88-78; e-mail: dr.zybkin@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9717-5872>.

Асманов Алан Исмаилович – к.м.н., руководитель отдела острой и хронической патологии уха, горла и носа Научно-исследовательский клинический институт педиатрии и детской хирургии им. акад. Ю.Е. Вельтищева ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава РФ. Адрес: 125412 Москва, ул. Талдомская, д. 2; тел.: +7 (926) 378-83-74; e-mail: alan-asmanov@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3116-6447>.

Разаков Михаил Юрьевич – студент 6-го курса факультета «Институт клинической медицины им. Склифосовского» ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава РФ (Сеченовский Университет). Адрес: 119048 Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2; тел.: +7 (916) 951-76-98; e-mail: MishanyaRazakov@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-2581-1710>.

Author Information:

Magomedova Aina Magomedovna – Research Fellow Federal State Budgetary Institution "Federal Scientific and Clinical Center for Children and Adolescents" of the FMBA. Address: 115409 Moscow, Moskvorechye str., 20; tel.: +7 (977) 930-88-16; e-mail: aynamagomedova888@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2280-4873>.

Polev Georgy Alexandrovich – PhD Head of the «Head and Neck Surgery Center and the Otorhinolaryngology Department» Ilyinskaya Hospital. Address: 143421 Moscow Region, Glukhovo, Krasnogorsk District, Rublyovskoye Predmestye str., Building 2, 2; tel.: +7 (926) 178-95-55; e-mail: g.polev@ihospital.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7175-6417>.

Zybkin Ilya Vladimirovich – MD, Director Federal State Budgetary Institution "Federal Scientific and Clinical Center for Children and Adolescents" of the FMBA. Address: 115409 Moscow, Moskvorechye str., 20; tel.: +7 (916) 678-88-78; e-mail: dr.zybkin@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9717-5872>.

Asmanov Alan Ismailovich – PhD Chairman of the Department of Acute and Chronic Pathology of Ear, Nose and Throat Veltishev Research Clinical Institute of Pediatrics and Pediatric Surgery, Pirogov Russian National Research Medical University. Address: 125412 Moscow, Taldomskaya str., 2; tel.: +7 (926) 378-83-74; e-mail: alan-asmanov@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3116-6447>.

Razakov Mikhail Yurievich – 6th year student of the Faculty Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University). Address: 119048 Moscow, Trubetskaya str., 8, buil. 2; tel.: +7 (916) 951-76-98; e-mail: MishanyaRazakov@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-2581-1710>.

© Team of authors, 2026 / © Коллектив авторов, 2026

3.1.16. Plastic surgery, 3.1.9. Surgery, 3.1.3. Otorhinolaryngology, 3.3.3. Pathological physiology, 1.5.22 Cell Biology /

3.1.16. Пластическая хирургия, 3.1.9. Хирургия, 3.1.3. Оториноларингология, 3.3.3. Патологическая физиология, 1.5.22 Клеточная биология

Hemocapillary diameter after fat grafting at late stages in biological objects

M.V. Khlystalov, I.V. Kastyro, V.I. Popadyuk, I.B. Ganshin

Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University), Moscow, Russia

Contacts: Igor Vladimirovich Kastyro – e-mail: ikastyro@gmail.com

Диаметр гемокapилляров после аутоотрансплантации жира в отдаленные сроки у биологических объектов

M.B. Хлысталов, И.В. Кастыро, В.И. Попадюк, И.Б. Ганьшин

ФГАОУ ВО Российский университет дружбы народов им. П. Лумумбы, Москва, Россия

Контакты: Кастыро Игорь Владимирович – e-mail: ikastyro@gmail.com

生物对象脂肪移植远期阶段血液毛细血管直径

M.V. Khlystalov, I.V. Kastyro, V.I. Popadyuk, I.B. Ganshin

俄罗斯人民友谊大学 (RUDN 大学), 莫斯科, 俄罗斯

联系人: Igor Vladimirovich Kastyro – 电子邮箱: ikastyro@gmail.com

Aims: to evaluate the diameter of microcapillaries in the vascular bed after fat grafting in rats in the late postoperative period.

Material and methods. A morphometric assessment of the diameter of hemocapillaries and VEGF-A expression was performed after fat grafting in rats. The fat transplantation area was stained with rabbit monoclonal antibodies to VEGF-A and counterstained with Mayer's hematoxylin.

Results. In small fat grafts, as well as in solid grafts, the intensity of VEGF-a protein expression 30 days after grafting was higher in the graft center. The diameter of working hemocapillaries was wider in solid and crushed grafts than in the hypodermis after the introduction of homogenized fat.

Conclusion. At three months post-lipofilling, an active process of neoangiogenesis occurs at the periphery of small fat grafts, which may indirectly indicate more intense integration of small fat grafts into recipient tissues.

Key words: VEGF-A, autologous fat transplantation, lipofilling, fat grafts, hemocapillary, angiogenesis, hypoxia, necrosis, ischemia, arterioles, venules

Conflict of interest. The authors have no conflicts of interest.

Funding. The study was conducted without sponsorship.

For citation: Khlystalov M.V., Kastyro I.V., Popadyuk V.I., Ganshin I.B. Hemocapillary diameter after fat grafting at late stages in biological objects. *Head and Neck. Russian Journal.* 2026;14(1):91–97

Doi: 10.25792/HN.2026.14.1.91-97

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 диаметр микрокапилляров русла после аутоотрансплантации жировых графтов у крыс в отдаленные постоперационные сроки.

Материал и методы. Проведена морфометрическая оценка диаметра гемокapилляров и экспрессии VEGF-A после липофилинга у крыс. Область трансплантации жира окрашивали кроличьими моноклональными антителами к VEGF-A и докрашивали гематоксилином Майера.

Результаты. В мелких жировых графтах также, как и в солидных графтах, интенсивность экспрессии белка VEGF-a через 30 дней после аутоотрансплантации была выше в центре графтов. Диаметр рабочих гемокapилляров был шире в солидном и измельченных графтах, чем в гиподерме после введения гомогенизированного жира.

Заключение. На 3-м месяце после липофилинга происходит активный процесс неоангиогенеза на периферии мелких жировых графтов, что косвенно может указывать на более интенсивную интеграцию мелких жировых графтов в реципиентных тканях.

Ключевые слова: VEGF-A, аутотрансплантация жира, липофилинг, жировые графты, гемокапилляр, ангиогенез, гипоксия, некроз, ишемия, артериолы, венулы

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Для цитирования: Хлысталов М.В., Кастыро И.В., Попадюк В.И., Ганьшин И.Б. Диаметр гемокапилляров после аутотрансплантации жира в отдаленные сроки у биологических объектов. *Head and neck. Голова и шея. Российский журнал.* 2026;14(1):91–97

Doi: 10.25792/HN.2026.14.1.91-97

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

目的: 评估大鼠脂肪移植术后晚期血管床中微毛细血管的直径。

材料与方法: 在大鼠脂肪移植后进行血液毛细血管直径及 VEGF-A 表达的形态计量学评估。脂肪移植区域用兔单克隆抗体对 VEGF-A 进行染色, 并用 Mayer 苏木精复染。

结果: 在小脂肪移植植物以及实性移植植物中, 移植后 30 天 VEGF-a 蛋白表达强度在移植植物中心更高。与注入匀浆脂肪后皮下组织相比, 实性移植植物和粉碎移植植物中的工作性血液毛细血管直径更宽。

结论: 脂肪填充术后 3 个月, 小脂肪移植植物周边发生活跃的新生血管生成过程, 这可能间接提示小脂肪移植植物与受区组织的整合更为强烈。

关键词: VEGF-A, 自体脂肪移植, 脂肪填充, 脂肪移植植物, 血液毛细血管, 血管生成, 缺氧, 坏死, 缺血, 小动脉, 小静脉

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: Khlystalov M.V., Kastyro I.V., Popadyuk V.I., Ganshin I.B. Hemocapillary diameter after fat grafting at late stages in biological objects. *Head and Neck. Russian Journal.* 2026;14(1):91–97

Doi: 10.25792/HN.2026.14.1.91-97

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

Изучение интенсивности васкуляризации жировых графтов при проведении липофилинга представляет собой важный вопрос [1, 2]. Проводятся исследования, направленные на поиски новых способов снижения потребности жирового графта в кислороде в первые постоперационные дни, увеличения неоангиогенеза и т.п.

Изучение экспрессии маркеров ангиогенеза таких, как эндотелиального фактора роста сосудов (VEGF-A), помогает лучше понять проблему васкуляризации жировых графтов при проведении липофилинга [3]. В настоящее время нет исследований, изучающих экспрессию VEGF-A в отдаленном периоде при проведении липофилинга. Кроме того, в существующих работах уделяется недостаточное внимание исследованию гемоперфузии микрокапилляров в области липофилинга без дополнительного воздействия [4–6]. До конца неясным остается вопрос влияния метода предоперационной обработки жира при проведении липофилинга на васкуляризацию жирового графта в отдаленном периоде, что может иметь влияние на резорбцию жирового трансплантата и/или потерю его объема [2, 7].

В связи со значительной ролью состояния гемокапилляров для оксигенации тканей целью исследования была оценка диа-

метра сосудов гемокапилляров русла после аутотрансплантации жировых графтов у крыс в отдаленных постоперационных сроках.

Материал и методы

Исследование было проведено на 65 половозрелых крысах-самцах линии Wistar. Контроль-негативную группу интактных животных составили 5 крыс, которым не проводилось никаких манипуляций (1-я группа). Вторую группу составили 15 животных, которые входили в контроль-позитивную группу. Крысам данной группы иглой 25G (D=0,5 мм) в участок кожи на холке площадью 1 см² внутривожно вводили 0,9% раствор хлорида натрия (0,05 мл). В 3-й группе 15 крысам вводили аутотрансплантат цельной жировой ткани в область холки через разрез длиной 5 мм (3x4x2 мм, 1,2±0,5 мг). В 4-й группе 15 крысам проводили трансплантацию предварительно измельченной собственной жировой ткани. Также, как и в 3-й группе, трансплантировали в область холки предварительно измельченную скальпелем жировую ткань (1x2x2 мм, 1,33±0,47 мг). В 5-й группе 15 крысам проводили инъекции иглой 20G (D=1,0 мм) собственной жировой ткани, предварительно обработанной посредством насадки-измельчителя (Luer lock, «Microbeats», Китай), объемом 0,05 мл посредством 6 инъекций

Таблица. Значения диаметра гемокапилляров после аутогенной трансплантации жира у крыс (мкм)
 Table. Hemocapillary diameter values after autologous fat transplantation in rats (μm)

	Дни Days		1-я группа (контроль негативный) Group 1 (negative control)	2-я группа (контроль позитивный) Group 2 (positive control)	3-я группа (графт) Group 3 (graft)	3-я группа (ПЖК) Group 3 (subcutaneous fat)	4-я группа (центр трансплантата) Group 4 (graft center)	4-я группа (периферия трансплантата) Group 4 (graft periphery)	5-я группа Group 5
Неактивные гемокапилляры Inactive hemocapillaries	30 дней 30 days	25% перцентиль 25% percentile	0,36	0,81	0,76	0,59	0,29	0,37	0,28
		Медиана Median	3,24	3,61	4,95	3,83	4,51	5,01	3,74
		75% перцентиль 75% percentile	0,64	0,51	0,33	0,71	0,52	0,48	0,88
	90 дней 90 days	25% перцентиль 25% percentile	0,36	0,28	0,38	0,59	0,64	0,38	0,98
		Медиана Median	3,24	3,55	4,22	3,75	3,64	4,18	3,22
		75% перцентиль 75% percentile	0,64	0,33	0,33	0,32	0,36	0,47	0,77
		Уровень значимости Significance level				$p<0,018$	$p<0,029$	$p<0,036$	
	180 дней 180 days	25% перцентиль 25% percentile	0,36	0,42	0,26	0,38	0,58	0,64	0,59
		Медиана Median	3,24	3,47	3,47	3,21	3,66	3,74	3,61
		75% перцентиль 75% percentile	0,64	0,39	0,39	0,43	0,37	0,77	0,67
		Уровень значимости Significance level				$p<0,035$			
	Рабочие гемокапилляры Working hemocapillaries	30 дней 30 days	25% перцентиль 25% percentile	0,44	0,57	0,56	0,67	0,28	0,41
Медиана Median			5,33	4,97	11,82	6,39	10,88	9,17	5,92
75% перцентиль 75% percentile			0,42	0,31	0,34	0,48	0,51	0,67	0,35
90 дней 90 days		25% перцентиль 25% percentile	0,44	0,37	0,34	0,54	0,37	0,41	0,28
		Медиана Median	5,33	5,08	10,27	5,57	7,51	6,33	4,62
		75% перцентиль 75% percentile	0,42	0,27	0,62	0,57	0,9	0,24	0,37
		Уровень значимости Significance level				$p<0,024$	$p<0,041$	$p<0,006$	$p<0,0017$
180 дней 180 days		25% перцентиль 25% percentile	0,44	0,64	0,55	0,34	0,39	0,4	0,47
		Медиана Median	5,33	5,18	9,64	4,92	6,08	5,24	4,88
		75% перцентиль 75% percentile	0,42	0,5	0,55	0,27	0,39	0,67	0,33
		Уровень значимости Significance level				$p<0,05$	$p<0,039$	$p<0,022$	$p<0,0033$

по этому показателю также на 90-й день по сравнению с 3-м днем ($p<0,036$) (табл.).

На 30-й постоперационный день, согласно критерию Манна-Уитни, в контроль-негативной группе диаметр активных гемокапилляров был достоверно ниже, чем в графте и ПЖК 3-й группы, в центре и на периферии измельченных имплантатов 4-й группы и в гиподерме 5-й группы ($p<0,00001$, $p<0,0061$, $p<0,002$, $p<0,00019$, $p<0,017$ соответственно). На 90-й день этот показатель в контрольной группе был значимо ниже. По сравнению с указанными участками реципиентной зоны в экспериментальных группах ($p<0,0002$, $p<0,005$, $p<0,038$, $p<0,034$, соответственно). Через 180 дней после проведения хирургических

вмешательств диаметр рабочих гемокапилляров в солидном графе, жире гиподермы 3-й группы, центре жирового графта (4-я группа) и гиподерме после введения гомогенизированного жира (5-я группа) был достоверно больше, чем в контрольной группе ($p<0,0005$, $p<0,05$, $p<0,047$, $p<0,05$ соответственно) (рис. 2, табл.).

Критерий Краскела-Уоллиса показал, что на 30-й постоперационный день в солидном графе 3-й группы диаметр рабочих гемокапилляров был значимо выше, чем в жировой ткани гиподермы той же группы, в центре и на периферии измельченных жировых графтов 4-й группы и в области введения гомогенизированного жира 5-й группы ($p<0,0004$, $p<0,047$, $p<0,013$, $p<0,0001$

Angiogenesis. Tissue Eng. Regen. Med. 2022;19(5):1051–61. Doi: 10.1007/s13770-022-00470-4.

13. Tracy E.P., Dukes M., Rowe G., et al. *Stromal Vascular Fraction Restores Vasodilatory Function by Reducing Oxidative Stress in Aging-Induced Coronary Microvascular Disease. Antioxid. Redox Signal.* 2023;38(4–6):261–81. Doi: 10.1089/ars.2021.0249.
14. Tracy E.P., Nair R., Rowe G., et al. *Adipose stromal vascular fraction reverses mitochondrial dysfunction and hyperfission in aging-induced coronary microvascular disease. Am. J. Physiol. Heart Circ. Physiol.* 2022;323(4):H749–62. Doi: 10.1152/ajpheart.00311.2022.
15. Moore C.L., Henry D.S., McClenahan S.J., et al. *Metoprolol Impairs β 1-Adrenergic Receptor-Mediated Vasodilation in Rat Cerebral Arteries: Implications for β -Blocker Therapy. J. Pharmacol. Exp. Ther.* 2021;376(1):127–35. Doi: 10.1124/jpet.120.000176.

Поступила 20.09.2025

Получены положительные рецензии 11.01.26

Принята в печать 14.01.26

Received 20.09.2025

Positive reviews received 11.01.26

Accepted 14.01.26

Вклад авторов. М.В. Хлысталов — разработка дизайна, проведение эксперимента, анализ и интерпретация данных, написание рукописи. И.В. Кастыро — разработка концепции и дизайна, обоснование рукописи, проверка критически важного интеллектуального содержания, окончательное утверждение для публикации рукописи. В.И. Попадюк — редактирование рукописи, окончательное утверждение для публикации рукописи. И.Б. Ганшин — окончательное утверждение для публикации рукописи.

Contribution of the authors. M.V. Khlystalov — study design, experiment execution, data analysis and interpretation, manuscript writing. I.V. Kastyro — concept and design development, manuscript justification, review of critical intellectual content, final approval of the manuscript for publication. V.I. Popadyuk — manuscript editing, final approval of the manuscript for publication. I.B. Ganshin — final approval of the manuscript for publication.

Информация об авторах:

Хлысталов Максим Владимирович — аспирант кафедры пластической хирургии ФНМО ФГАОУ ВО Российский университет дружбы народов им. П. Лумумбы. Адрес: 117198 Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6. ORCID: 0009-0002-6766-8323.

Кастыро Игорь Владимирович — д.м.н., профессор кафедры пластической хирургии, профессор кафедры клинической физиологии и нелекарственных методов терапии, Российский университет дружбы народов им. П. Лумумбы. Адрес: 117198 Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6; e-mail: ikastyro@gmail.com. ORCID: 0000-0001-6134-3080, SPIN: 5694-3710.

Попадюк Валентин Иванович — д.м.н., профессор, заведующий кафедрой оториноларингологии, Российский университет дружбы народов им. П. Лумумбы. Адрес: 117198 Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6. ORCID: 0000-0003-3309-4683, SPIN: 6284-8040.

Ганшин Игорь Борисович — д.м.н., профессор, заведующий кафедрой пластической хирургии, Российский университет дружбы народов им. П. Лумумбы. Адрес: 117198 Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6. ORCID: 0000-0001-5766-9416, SPIN: 2765-7044

Information about the authors:

Maxim V. Khlystalov — Postgraduate Student, Department of Plastic Surgery, Faculty of New Medical Research, RUDN University. Address: 6 Miklukho-Maklaya str., 117198 Moscow. ORCID: 0009-0002-6766-8323.

Igor V. Kastyro — Dr.Med.Sci., Professor, Department of Plastic Surgery, Faculty of New Medical Research, Professor, Department of Clinical Physiology and Non-drug Therapy, RUDN University. Address: 6 Miklukho-Maklaya str., 117198 Moscow; e-mail: ikastyro@gmail.com. ORCID: 0000-0001-6134-3080, SPIN: 5694-3710.

Valentin I. Popadyuk — Dr.Med.Sci., Professor, Head of the Otolaryngology Department, RUDN University. Address: 6 Miklukho-Maklaya str., 117198 Moscow. ORCID: 0000-0003-3309-4683, SPIN: 6284-8040.

Igor B. Ganshin — Dr.Med.Sci., Professor, Head of the Department of Plastic Surgery, Peoples' Friendship University of Russia named after P. Lumumba. Address: 6 Miklukho-Maklaya str., 117198 Moscow. ORCID: 0000-0001-5766-9416, SPIN: 2765-7044.

© Team of authors, 2026 / © Коллектив авторов, 2026

3.1.9. Surgery, 3.1.6. Oncology, radiation therapy, 5.8.3. Correctional Pedagogy /

3.1.9. Хирургия, 3.1.6. Онкология, лучевая терапия, 5.8.3. Коррекционная педагогика

Early rehabilitation of patients after radical surgical or combined treatment of oropharyngeal tumors: an interdisciplinary approach

M.Sh. Magomed-Eminov ¹, D.V. Uklonskaya ^{2,3,4}, Yu.Yu. Gorchak ^{4,5}, D.N. Reshetov ^{4,5}, A.N. Uklonskiy ⁴, M.S. Fedina ^{4,5}, Yu.M. Zborovskaya ¹, E.V. Kosova ⁶

¹Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia²The Institute of Special Education, Moscow, Russia³Moscow City University, Moscow, Russia⁴Central Clinical Hospital "RZD-MEDICINE", Moscow, Russia⁵The Russian University of Medicine, Moscow, Russia⁶The Treatment-Rehabilitation Center, Moscow, Russia

Contacts: Uklonskaya Daria Viktorovna – e-mail: d_uklonskaya@mail.ru

Ранняя реабилитация пациентов после радикального хирургического или комбинированного лечения опухолей орофарингеальной зоны: междисциплинарный подход

М.Ш. Магомед-Эминов ¹, Д.В. Уклонская ^{2,3,4}, Ю.Ю. Горчак ^{4,5}, Д.Н. Решетов ^{4,5}, А.Н. Уклонский ⁴, М.С. Федина ^{4,5}, Ю.М. Зборовская ¹, Е.В. Косова ⁶

¹ФГБОУ ВО Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия²ФГБНУ Институт коррекционной педагогики, Москва, Россия³ГАОУ ВО Московский городской педагогический университет, Москва, Россия⁴ЧУЗ «Центральная клиническая больница «РЖД-Медицина», Москва, Россия⁵ФГБОУ ВО Российский университет медицины Минздрава РФ, Москва, Россия⁶ФГАУ «Лечебно-реабилитационный центр» Минздрава РФ, Москва, Россия

Контакты: Уклонская Дарья Викторовна – e-mail: d_uklonskaya@mail.ru

口咽部肿瘤根治性手术或综合治疗后患者的早期康复：跨学科方法

M.Sh. Magomed-Eminov ¹, D.V. Uklonskaya ^{2,3,4}, Yu.Yu. Gorchak ^{4,5}, D.N. Reshetov ^{4,5}, A.N. Uklonskiy ⁴, M.S. Fedina ^{4,5}, Yu.M. Zborovskaya ¹, E.V. Kosova ⁶

¹罗蒙诺索夫莫斯科国立大学, 莫斯科, 俄罗斯²特殊教育研究所, 莫斯科, 俄罗斯³莫斯科城市大学, 莫斯科, 俄罗斯⁴“RZD MEDICINE”中央临床医院, 莫斯科, 俄罗斯⁵俄罗斯医科大学, 莫斯科, 俄罗斯⁶治疗与康复中心, 莫斯科, 俄罗斯

联系人: Uklonskaya Daria Viktorovna – e-mail: d_uklonskaya@mail.ru

This paper researches and substantiates the significant role of early rehabilitation of impaired or lost breathing, swallowing, and speech functions after radical surgical or combined treatment of oropharyngeal tumors.

The purpose of the study is the optimization and increasing the effectiveness of comprehensive rehabilitation aimed at breathing and speech function recovery, as well as eating act recovery, in patients after surgical treatment of oropharyngeal tumors.

Material and methods. The prospective study was conducted in several stages. A multidisciplinary team of specialists observed 82 patients (56 men and 26 women, aged 31 to 89 years) after surgical treatment of oropharyngeal tumors. The prehabilitation stage included joint consultations with the oncologist and speech pathologist; comprehensive preparation of patient for surgery; preliminary speech therapy, aimed at developing the functional basis for breathing, voice, and pronunciation. In early postoperative period a comprehensive speech assessment and Screening I (evaluation of swallowing function, speech intelligibility, and the rehabilitation potential level) were conducted. Based on the data obtained, a personalized rehabilitation program was developed for each patient. Early speech therapy with psychological support was initiated with the permission of the oncologist in a gentle way, then continued during the inpatient period and then during an outpatient period. Upon completion the psychological-pedagogical rehabilitation course, Screening II was conducted (re-evaluation of swallowing function, speech intelligibility, and the rehabilitation potential level).

Discussion. Comprehensive rehabilitation program realization for patients with acquired defects and deformities of the oropharyngeal zone resulted in a positive effect across all aspects of the examination. Early starting of breathing and swallowing functions recovery, as well as speech function recovery, helped to prevent the development of pathological

compensatory mechanisms and to increase the effectiveness of the rehabilitation process. A comparison of Screening I and Screening II data using the Mann-Whitney U-test revealed a significant reduction in dysphagia and speech disorders and a significant increase in rehabilitation potential.

Conclusion. Following the early rehabilitation principle, as well as using of an interdisciplinary approach to rehabilitation, contributes to the highly effective recovery of impaired or lost breathing, swallowing, and speech functions after surgical treatment of oropharyngeal tumors.

Keywords: early rehabilitation, prehabilitation, dysphagia, acquired speech disorders, oropharyngeal tumors, principle of ablasticity, rehabilitation potential

Conflict of interest. The authors have no conflicts of interest.

Funding. The work was performed without external funding.

For citation: Magomed-Eminov M.Sh., Uklonskaya D.V., Gorchak Yu.Yu., Reshetov D.N., Uklonskiy A.N., Fedina M.S., Zborovskaya Yu.M., Kosova E.V. Early rehabilitation of patients after radical surgical or combined treatment of oropharyngeal tumors: an interdisciplinary approach. *Head and Neck. Russian Journal.* 2026;14(1):98–105

Doi: 10.25792/HN.2026.14.1.98-105

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

В работе рассматривается и обосновывается значимая роль раннего начала реабилитации нарушенных или утраченных функций дыхания, глотания и речи после радикального хирургического или комбинированного лечения опухолей орофарингеальной зоны.

Цель исследования: оптимизация и повышение эффективности комплексной реабилитации, направленной на восстановление дыхательной и речевой функций, а также процесса приема пищи после хирургического лечения опухолей орофарингеальной зоны.

Материал и методы. Проспективное исследование осуществлялось в несколько этапов. Под наблюдением междисциплинарной команды специалистов находились 82 пациента (56 мужчин и 26 женщин в возрасте от 31 до 89 лет) после хирургического лечения опухолей орофарингеальной зоны. Этап пререабилитации включал совместное консультирование оперирующего хирурга-онколога и логопеда, многоаспектную подготовку пациента к операции, а также предварительную логопедическую работу, направленную на подготовку функционального базиса дыхания, голоса и произношения. В раннем послеоперационном периоде проводилось комплексное исследование речевого статуса и скрининг I (оценка функции глотания, разборчивости речи и уровня реабилитационного потенциала). На основе полученных данных формировалась персонализированная программа реабилитации для каждого пациента; при отсутствии противопоказаний в щадящем режиме начиналась ранняя логопедическая работа с психологическим сопровождением, которая продолжалась в период нахождения пациента в стационаре и далее – амбулаторно. На этапе завершения курса психолого-педагогической реабилитации был проведен скрининг II (повторная оценка функции глотания, разборчивости речи и уровня реабилитационного потенциала).

Обсуждение. В результате реализации программы комплексной реабилитации пациентов с приобретенными дефектами и деформациями орофарингеальной зоны был отмечен положительный эффект по всем аспектам проведенного обследования. Раннее начало восстановления функций дыхания и глотания, а также речевой функции способствовало профилактике формирования патологических компенсаторных механизмов и повышению эффективности реабилитационного процесса. Сравнение данных скрининга I и скрининга II с помощью U-критерия Манна–Уитни показало значимое снижение проявлений дисфагии, нарушений речи и значимое повышение уровня реабилитационного потенциала.

Заключение. Следование принципу ранней реабилитации, а также применение междисциплинарного подхода в реабилитации способствует высокой эффективности восстановления нарушенных или утраченных функций дыхания, глотания и речевой функции после хирургического лечения опухолей орофарингеальной зоны.

Ключевые слова: ранняя реабилитация, пререабилитация, дисфагия, приобретенные расстройства речи, опухоли орофарингеальной зоны, принцип абластичности, реабилитационный потенциал

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Работа выполнена без спонсорской поддержки.

Для цитирования: Магомед-Эминов М.Ш., Уклонская Д.В., Горчак Ю.Ю., Решетов Д.Н., Уклонский А.Н., Федина М.С., Зборовская Ю.М., Косова Е.В. Ранняя реабилитация пациентов после радикального хирургического или комбинированного лечения опухолей орофарингеальной зоны: междисциплинарный подход. *Head and neck. Голова и шея. Российский журнал.* 2026;14(1):98–105

Doi: 10.25792/HN.2026.14.1.98-105

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

本文研究并论证了：在口咽部肿瘤根治性手术或综合治疗后，针对受损或丧失的呼吸、吞咽与言语功能开展早期康复具有重要意义。

研究目的：优化并提高综合康复的有效性，使口咽部肿瘤术后患者的呼吸与言语功能以及进食功能得到恢复。

材料与amp;方法：本前瞻性研究分多个阶段进行。由多学科专家团队对 82 例口咽部肿瘤术后患者进行随访观察（男 56 例、女 26 例，年龄 31–89 岁）。

术前康复（prehabilitation）阶段包括：肿瘤科医师与言语治疗师（言语病理师）的联合会诊；患者围手术期的综合准备；以建立呼吸、发声与构音功能基础为目标的初步言语治疗。

术后早期开展：全面言语评估与筛查 I（吞咽功能、言语清晰度以及康复潜力水平评估）。据此为每位患者制定个性化康复方案。在肿瘤科医师许可下，以温和方式启动早期言语治疗并提供心理支持；随后在住院期继续实施，并延续至门诊阶段。心理—教育康复课程结束后，进行筛查 II（再次评估吞咽功能、言语清晰度与康复潜力水平）。

讨论：针对获得性口咽区缺损与畸形患者实施综合康复方案后，在各项检查指标上均取得积极效果。尽早启动呼吸与吞咽功能恢复及言语功能恢复，有助于预防病理性代偿机制的形成，并提高康复过程的有效性。采用 Mann–Whitney U 检验对筛查 I 与筛查 II 数据进行比较，结果显示：吞咽困难与言语障碍显著减少，康复潜力显著提高。

结论：遵循早期康复原则并采用跨学科康复模式，可显著促进口咽部肿瘤手术后受损或丧失的呼吸、吞咽与言语功能的高效恢复。

关键词：早期康复；术前康复；吞咽困难；获得性言语障碍；口咽部肿瘤；无瘤原则；康复潜力

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：Magomed-Eminov M.Sh., Uklonskaya D.V., Gorchak Yu.Yu., Reshetov D.N., Uklonskiy A.N., Fedina M.S., Zborovskaya Yu.M., Kosova E.V. Early rehabilitation of patients after radical surgical or combined treatment of oropharyngeal tumors: an interdisciplinary approach. *Head and Neck. Russian Journal*. 2026;14(1):98–105

Doi: 10.25792/HN.2026.14.1.98-105

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

Проблема реабилитации онкологического больного после радикального хирургического или комбинированного лечения в современном мире приобретает все более высокую значимость. Успешное проведение обширных хирургических вмешательств с использованием микрохирургической техники, а также достижения в области одномоментной функционально-сберегающей реконструкции сложных дефектов все чаще позволяют сохранить жизнь онкологических пациентов при максимальном стремлении к сохранению анатомических структур в целях снижения выраженности послеоперационных функциональных расстройств [1–7]. Для достижения онкологической радикальности при хирургическом лечении необходимым является отступ от опухоли на 1,0 и более см для достижения границ резекции R0, что значительно снижает риск возникновения рецидива заболевания; однако требует повышенного внимания к комплексной реабилитации нарушенных или утраченных функций в стремлении к достижению достойного качества жизни (КЖ). Среди

значимых условий ее эффективности чаще всего указываются начало на раннем этапе, непрерывность и преемственность.

Необходимость максимально раннего начала реабилитационных процессов подчеркивалась еще в конце прошлого века [8, 9]. Мультиmodalный подход Fast Track Surgery к ведению пациентов на предоперационном, операционном и послеоперационном этапах, направленный на снижение стрессовой реакции организма на оперативное вмешательство, сокращение времени восстановления после операции и снижение финансовых затрат, был предложен в хирургии H. Kehlet и D.W. Wilmore в 1995 г. В 1997 г. H. Kehlet был сформулирован протокол быстрого восстановления, составивший основу концепции ERAS (Enhanced Recovery After Surgery), которая впервые была введена в практику в абдоминальной хирургии, а в настоящее время широко применяется по всему миру [10].

Проблема ранней реабилитации остро стоит в отделениях реанимации и интенсивной терапии. Помимо спектра функциональных и структурных нарушений жизнедеятельности организма в этой ситуации неизбежно возникает ряд последствий

вынужденного искусственного ограничения двигательной и когнитивной активности пациента, т.н. «феномен наученного неиспользования» («learned non-use»). В целях компенсации и ликвидации его последствий и сохранения преморбидного статуса социализированности пациента активно применяется реабилитационный комплекс «Реабилитация в отделении реанимации и интенсивной терапии» (РеабИТ), одним из ключевых аспектов которого является ранняя реабилитация пациента [11–13].

Принцип абластичности операции у онкологических больных делает обязательным удаление органа или большей его части в едином блоке с локо-регионарным лимфатическим коллектором, что обуславливает повреждение расположенных рядом сосудисто-нервных структур. Локо-регионарная лимфодиссекция предполагает мобилизацию тканей с практически полным удалением подкожной клетчатки, что сопровождается микроциркуляторными нарушениями и нейротрофическими расстройствами, увеличивающими вероятность гнойно-некротических осложнений. Травматизация визуально неразличимых нервных структур нарушает нервную регуляцию органов в зоне оперативного вмешательства и мышц плечевого пояса на стороне операции. Дисфункция плечевого сустава на стороне операции отмечена у всех больных, перенесших ларингэктомию с фасциально-футлярной лимфодиссекцией [14].

Развитию воспалительно-тромботических осложнений способствует повреждение нервных волокон и, как следствие, длительный спазм сосудов. Сужение просвета сосудов замедляет скорость кровотока в сосудах плечевого пояса и всей верхней конечности, что в свою очередь ухудшает крово- и лимфообращение на стороне операции. Повреждение лимфатических сосудов нарушает лимфоотток, что еще в большей степени усугубляет нарушения микро- и макроциркуляции [15, 16].

Лучевое воздействие усугубляет различные органические и функциональные нарушения [17]. Способ проведения и индивидуальная чувствительность к лучевому воздействию определяют выраженность формирующихся морфофункциональных нарушений. Лучевой фиброз тканей также негативно отражается на состоянии крово- и лимфообращения, усиливая послеоперационные нарушения иннервации [18].

Расстройства, формирующиеся у пациента после хирургического и/или лучевого лечения, взаимосвязаны и взаимообусловлены. В результате у пациента формируются и прогрессивно развиваются различные функционально-органические нарушения органов, мышц шеи, плечевого сустава и верхней конечности.

Поскольку орофарингеальная зона отличается небольшими размерами, но сложным анатомическим строением и высокой физиологической насыщенностью, даже небольшой анатомо-физиологический дефицит в этой зоне влечет за собой выраженные расстройства функций. Среди специфических послеоперационных нарушений необходимо отдельно отметить расстройства дыхания и глотания, что зачастую требует питания через назогастральный зонд, а также использования трахеостомической трубки (часто с манжетой). Длительное использование таких альтернативных способов питания и дыхания существенно снижает КЖ. Нарушения дыхания и глотания усугубляют общую соматическую ослабленность и ухудшают общее течение процесса реабилитации. Речевые расстройства ограничивают вербальную коммуникацию. Компенсация перечисленных нарушений является основной целью ранней комплексной реабилитации и ресоциализации.

Мы рассматриваем данную категорию пациентов как конкретных людей, которые выстраивают свое существование в неповседневной, тяжелой, сложной, критической ситуации болезни и последствий ее лечения. Важно подчеркнуть, что полноценная и своевременная реабилитация является залогом возвращения пациента в социум. Однако периоды стационарного лечения слишком коротки, чтобы обеспечить непрерывный процесс реабилитации. Так, для соблюдения принципа «бесшовности» процесса речевой реабилитации необходимо продолжать логопедические занятия амбулаторно с включением психологического сопровождения для достижения цели реабилитации [19, 20].

Наши практические наблюдения за процессом комплексной реабилитации пациентов после хирургического лечения опухолей орофарингеальной зоны позволяют выделить ряд феноменов, касающихся быстро закрепляющихся патологических компенсаторных механизмов, частично сходных с проблемой формирования наученного неиспользования. Длительное канюленосительство, альтернативные методы питания, а также использование невербальных средств коммуникации обусловлены объективной невозможностью функционирования естественных путей дыхания, глотания, равно как и вербальной коммуникации сразу после хирургического вмешательства. Вместе с тем длительное вынужденное неиспользование физиологических паттернов дыхания и глотания значительно усложняет процесс их восстановления, что напрямую зависит, в т.ч. от продолжительности периода без прохождения реабилитационных мероприятий. Раннее начало речевой реабилитации позволяет избежать подобного рода проблем, чем и продиктована необходимость осуществления логопедических занятий в раннем послеоперационном периоде с целью компенсации функциональных нарушений после хирургического лечения опухолей головы и шеи.

Цель исследования: оптимизация и повышение эффективности комплексной реабилитации, направленной на восстановление дыхательной и речевой функций, а также процесса приема пищи пациентов после хирургического лечения опухолей орофарингеальной зоны.

Материал и методы

Проспективное исследование было проведено на базе ЧУЗ «Центральная клиническая больница «РЖД-Медицина». Под наблюдением междисциплинарной команды специалистов находились 82 пациента (56 мужчин и 26 женщин в возрасте от 31 до 89 лет) отделения опухолей головы и шеи, перенесших хирургическое лечение опухолей орофарингеальной зоны, вследствие чего отмечались нарушения дыхания, глотания и речи. Разборчивость речевого потока пациентов на этапе предоперационного обследования находилась в пределах нормы (от 85% и выше, по Н.Б. Покровскому) [21]. Все пациенты подписали информированное согласие.

На пререабилитационном этапе проводилось совместное консультирование оперирующего хирурга-онколога и логопеда, в процессе которого формировался доверительный контакт с пациентом. Основное содержание беседы заключалось, в т.ч. в подробном информировании не только о специфике и объеме хирургического лечения, но и об анатомо-физиологических особенностях полости рта и глотки и ожидаемых последствиях операции. Кроме того, обсуждался план предполагаемых реабилитационных мероприятий.

Далее параллельно с подготовкой пациента к хирургическому лечению проводились 2–3 логопедических занятия, направленные на подготовку функционального базиса дыхания, голоса и произношения. При предполагаемых трудностях глотания содержание занятий дополнялось рекомендациями по организации процесса питания. Ожидаемые трудности вербальной коммуникации требовали знакомства пациента и его ближайшего окружения с альтернативными способами общения (мобильные коммуникаторы).

Процесс ранней реабилитации проводился с участием психологов для оценки и коррекции психологического состояния и осуществления последующего психологического сопровождения в рамках междисциплинарного взаимодействия, что включало формирование специальной реабилитационной мотивации и направленности на возвращение к полноценному образу жизни. С учетом личностных особенностей и общего психологического состояния пациента в план реабилитации вносились необходимые коррективы рекомендаций для специалистов педагогического и медицинского профиля, для семьи и близких пациента, а также дополнительные беседы с психологом.

Исследование речевого статуса в раннем послеоперационном периоде выявило тяжелые расстройства произношения во всей группе пациентов, обусловленные ограничениями подвижности, анатомическими дефектами и неврологическими дефицитами, а также нарушения фонации и дисфагии.

Программа реабилитации формировалась для каждого пациента индивидуально с учетом принципов дозировки нагрузки и максимально раннего начала восстановительного процесса при коллегиальном обсуждении реабилитационного маршрута командой специалистов медицинского и психолого-педагогического звена реабилитации с привлечением при необходимости диетолога-нутрициолога, невролога, стоматолога, челюстно-лицевого хирурга и т.д. Основными факторами, определяющими выбор индивидуального маршрута ранней реабилитации и время начала логопедических занятий с психологическим сопровождением, были объем хирургического лечения, тяжесть послеоперационных функциональных нарушений, течение процесса заживления послеоперационной раны.

В связи с первоочередными жалобами пациентов на нарушения питания и речевого общения, одной из первостепенных задач реабилитации были мероприятия по адаптации к новым условиям глотания или компенсации возникших нарушений, а также обучение способам альтернативной и/или дополнительной коммуникации. В щадящем режиме проводились фонетические упражнения, направленные на улучшение фонационного дыхания; мимические и артикуляционные упражнения для активизации мышц орофарингеальной области; коррекция произношения и улучшение разборчивости речи.

Психологическое сопровождение коррекционно-педагогической работы было построено на методе смысловно-нарративного анализа и направлено на оценку общего психологического состояния пациентов, формирование и контроль динамики специальной реабилитационной мотивации, контроль и коррекцию процессов мотивационной регуляции, разработку и модификацию рекомендаций для специалистов педагогического звена и для ближайшего окружения пациентов, а также на эффективную ресоциализацию.

Статистический анализ проводили с помощью программы IBM SPSS Statistics 22 с применением непараметрического U-критерия Манна–Уитни.

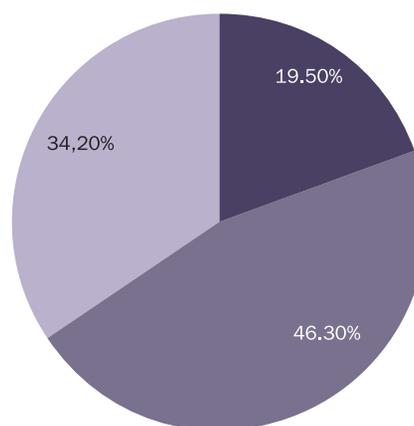
Первый скрининг был проведен в раннем послеоперационном периоде и включал оценку функции глотания (согласно протоколу SDS – Swallowing Disability Scale), разборчивости речи для окружающих (с применением модифицированной шкалы оценки степени разборчивости речи Ж. Тардьё), уровня реабилитационного потенциала (РП) – с применением 4-уровневой шкалы [22, 23].

Оценка произношения основывалась на аксиоме зависимости качества произношения от состояния органов артикуляции. Во всех случаях было зарегистрировано значительное снижение разборчивости речи, оказывающее существенное негативное влияние на речевое общение. Состояние голосовой функции, включая оценку баланса резонирования голоса с точки зрения соотношения вклада полостей верхнего резонатора в общее звучание речи, оценивали аудитивно. Отдельно оценивали состояние физиологического и фонационного дыхания. Качество произношения оценивалось логопедом на слух по сравнению с акустическим эталоном, а также визуально в момент артикулирования звуков речи. Была отмечена значимая обусловленность функционального состояния органов полости рта, их подвижности и качества произношения звуков объемом анатомического дефекта и послеоперационным отеком тканей зоны оперативного вмешательства.

Движения органов полости рта в начальных фазах акта глотания также оценивали визуально. Жалобы пациента на поперхивания и другие трудности проглатывания пищи или жидкостей, а также наличие симптомов дисфагии при проведении пробы на глотание были сигналом к проведению инструментальных исследований акта глотания с участием врача функциональной диагностики и лечащего врача, последующим коллегиальным обсуждением и разработкой тактики реабилитационного воздействия.

Результаты

На рисунке представлены результаты распределения нарушений акта приема пищи в зависимости от фазы доглотательного цикла (орально-подготовительной, орально-трансферной либо



- Группа I. Орально-подготовительная фаза / Group I. Oral-preparatory phase
- Группа II. Орально-трансферная фаза / Group II. Oral-transfer phase
- Группа III. Комбинированная фаза / Group III. Combined phase

Рис. Локализация нарушений акта приема пищи в послеоперационном периоде

Fig. Localization of eating act disorders in the postoperative period

в сочетании этих фаз). Полученные данные позволяют утверждать, что место и объем послеоперационного дефекта определяют локализацию (фазу) нарушений глотательного цикла.

После завершения послеоперационного психолого-педагогического обследования был проведен сравнительный анализ полученных данных с помощью непараметрического U-критерия Манна–Уитни. Обнаружены статистически значимые различия в степени тяжести нарушений акта глотания у пациентов с орально-подготовительной дисфагией по сравнению с комбинированной дисфагией ($U=69,5$ при $p<0,001$), аналогичная зависимость наблюдается у респондентов с орально-трансферной дисфагией также в отношении комбинированной ($U=209,5$ при $p<0,001$).

Выраженные различия при сравнении данных показателей у пациентов с комбинированной дисфагией с пациентами с орально-подготовительной ($U=96$ при $p=0,001$), а также орально-трансферной ($U=292,5$ при $p<0,001$) доказывают связь между тяжестью нарушений разборчивости речи и локализацией дисфагии.

Сравнительный анализ изменений РП в зависимости от фазы нарушений глотания демонстрирует значимые различия в отношении оральной подготовительной фазы по сравнению с орально-трансферной ($U=211$ при $p=0,008$) и комбинированной ($U=126,5$ при $p=0,003$), а также при сравнении орально-трансферной с комбинированной ($U=439,5$ при $p=0,025$).

Таким образом, обширные приобретенные анатомические дефекты и деформации орофарингеальной зоны обуславливают тяжелые функциональные нарушения речи и дыхания, а также оральные структурные дисфагии. Выявленные функциональные нарушения оказывают негативное влияние на КЖ в послеоперационном периоде.

Полученные данные позволили прогнозировать возможную динамику речевой реабилитации и мотивационных процессов, и вносить корректировки в предварительный план психолого-педагогической реабилитации для каждого пациента.

По завершении ранней речевой реабилитации с психологическим сопровождением был проведен скрининг II. Результаты статистической обработки выявили следующие значимые различия: в степени тяжести дисфагии между респондентами с орально-трансферной и комбинированной фазой дисфагии на начало ($U=209,5$ при $p<0,001$) и после завершения занятий ($U=269$ при $p<0,001$), аналогичная зависимость наблюдалась в отношении разборчивости речи до ($U=292,5$ при $p<0,001$) и после занятий ($U=311$ при $p=0,002$). Кроме того, отмечены весомые различия в отношении тяжести дисфагии до занятий ($U=69,5$ при $p<0,001$) и после них ($U=120$ при $p=0,01$) и состояния разборчивости речи до занятий ($U=96$ при $p=0,001$) и по их завершении ($U=72,5$ при $p<0,001$) при сравнении результатов респондентов с орально-подготовительной и комбинированной фазой дисфагии. Также зарегистрированы значимые различия уровня РП до логопедических занятий ($U=439,5$ при $p=0,025$) и после их окончания ($U=368,5$ при $p=0,023$) между респондентами с орально-трансферной и комбинированной фазами дисфагии.

Обсуждение

Вследствие радикального хирургического или комбинированного лечения злокачественных новообразований орофарингеальной зоны возникают анатомические (структурные) дефекты и деформации в зоне операции, что детерминирует нарушения витальных функций (дыхания и глотания), а также оказывает негативное влияние на вербальную коммуникацию.

Объем анатомического дефекта напрямую определяет степень тяжести расстройств дыхания, глотания и речи, оказывающих неблагоприятное воздействие на реабилитационный потенциал и КЖ в целом, что требует раннего начала реабилитации в целях незамедлительной компенсации нарушенных или утраченных функций, а также профилактики формирования патологических компенсаторных механизмов.

В результате реализации программы комплексной реабилитации пациентов с приобретенными дефектами и деформациями орофарингеальной зоны был отмечен положительный эффект по всем аспектам проведенного обследования. Степень возможной компенсации расстройств функций определялась не только объемом и характером анатомического дефекта орофарингеальной зоны и возможным наличием неврологического дефицита, но также была обусловлена ранним началом и непрерывным характером процесса реабилитации. Психологическое сопровождение восстановления нарушенных или утраченных функций выявило влияние на успех речевой реабилитации характера реабилитационной мотивации и психологических особенностей пациентов. Сравнение данных скрининга I и скрининга II показало значимое снижение проявлений дисфагии, нарушений речи и значимое повышение уровня реабилитационного потенциала ($p<0,001$).

Психолого-педагогические технологии ранней реабилитации, реализуемые в рамках мероприятий по комплексной реабилитации, эффективны для компенсации нарушений акта приема пищи и речи в послеоперационном периоде. Наибольшее увеличение разборчивости речи и, как следствие, улучшение вербальной коммуникации, были достигнуты в группах респондентов с нарушениями акта приема пищи в орально-трансферной и комбинированной фазах глотательного цикла. С нашей точки зрения, это можно объяснить тем, что больший объем анатомического дефекта орофарингеальной зоны приводит к более выраженным нарушениям функций в послеоперационном периоде до начала занятий, однако обуславливает наиболее выраженный эффект от мероприятий ранней комплексной реабилитации.

Заключение

Предварительное информирование пациента о предстоящем лечении, ожидаемых расстройствах функций и методах их восстановления, специальные тренировки и рекомендации на этапе пререабилитации позволяют максимально подготовить пациента к послеоперационному периоду. Комплексная оценка речевого статуса и общего психологического состояния пациента дает возможность определить речевой реабилитационный потенциал и динамику мотивационных процессов в целях уточнения индивидуального плана реабилитации и общей оптимизации реабилитационного процесса. Следование принципу ранней реабилитации, а также применение междисциплинарного подхода, значительно повышает уровень эффективности восстановления нарушенных функций дыхания, глотания и речевой функции после хирургического лечения опухолей орофарингеальной зоны.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Иванова Г.Е. Медицинская реабилитация в России. Перспективы развития. *Consilium Medicum*. 2016;18;2:9–13. [Ivanova G.E. *Medicinskaya reabilitaciya v Rossii. Perspektivy razvitiya. Consilium Medicum*. 2016;18:2:9–13 (In Russ.)].

2. Гамеева Е.В., Степанова А.М., Ткаченко Г.А. и др. Комплексная реабилитация онкологических пациентов. Современная онкология. 2022;24(1):90–6. [Gameeva E.V., Stepanova A.M., Tkachenko G.A., et al. Kompleksnaya reabilitatsiya onkologicheskikh pacientov. Sovrem. Onkol. 2022;24(1):90–6 (In Russ.).]
3. Азизян Р.И., Доброхотова В.З., Кропотов М.А. и др. Реконструктивные операции при опухолях головы и шеи. Под ред. Е.Г. Матякина. М., 2009. 224 с. [Azizyan R.I., Dobrohotova V.Z., Kropotov M.A., et al. Rekonstruktivnyye operatsii pri opukholyah golovy i shei. Pod red. E.G. Matyakina. M., 2009. 224 p. (In Russ.).]
4. Ганина К.А., Кропотов М.А., Саприна О.А. и др. Качество жизни больных раком языка после гемиглосектомии. Опухоли головы и шеи. 2023;13(3):32–42. [Ganina K.A., Kropotov M.A., Saprina O.A., et al. Kachestvo zhizni bol'nykh rakom yazyka posle gemiglosspektomii. Tumor. Head and Neck. 2023;13(3):32–42 (In Russ.).]
5. Чень Х., Мудунов А.М., Азизян Р.И. и др. Использование свободного лоскута для замещения сложных постоперационных дефектов при комбинированном и комплексном лечении больных местнораспространенным плоскоклеточным раком полости рта. Опухоли головы и шеи. 2020;10(1):55–64. [Chen H., Mudunov A.M., Azizyan R.I., et al. Ispol'zovanie svobodnogo loskuta dlya zameshcheniya slozhnykh postoperatsionnykh defektov pri kombinirovannom i kompleksnom lechenii bol'nykh mestno-rasprostranennym plaskokletochnym rakom polosti rta. Tumor. Head and Neck. 2020;10(1):55–64 (In Russ.).]
6. Хачатрян А.А., Назарян Д.Н., Черненко М.М. и др. Современный подход в микрохирургическом устранении дефектов языка с применением компьютерного цифрового планирования. Медицина экстремальных ситуаций 2024;26(3):98–105. [Hachatryan A.A., Nazaryan D.N., Chernen'kij M.M., et al. Sovremennyy podhod v mikrohirurgicheskoy ustraneni defektov yazyka s primeneniem komp'yuternogo cifrovogo planirovaniya. Med. Ekstremal. Situatsii. 2024;26(3):98–105 (In Russ.).]
7. Минасов Б.Ш., Валеев М.М., Бикташева Э.М. и др. Одномоментная реконструкция поврежденных мягкотканых анатомических структур нижней трети предплечья. Вестник хирургии им. И.И. Грекова. 2018;177(1):81–2. [Minasov B.Sh., Valeev M.M., Biktasheva E.M., et al. Odnomentnaya rekonstruktsiya povrezhdyonnykh myagkotkannykh anatomicheskikh struktur nizhney treti predplech'ya. Grekov Bull. Surg. 2018;177(1):81–2 (In Russ.).]
8. Лурия А.Р. Основы нейропсихологии М., 1973. 374 с. [Luriya A.R. Osnovy nejropsihologii M., 1973. 374 p. (In Russ.).]
9. Цветкова Л.С. Введение в нейропсихологию и восстановительное обучение: учебное пособие М., 2000. 96 с. [Cvetkova L.S. Vvedenie v nejropsihologiyu i vosstanovitel'noe obuchenie: uchebnoe posobie M., 2000. 96 p. (In Russ.).]
10. Kehlet H., Wilmore D.W. Evidence-based surgical care and the evolution of fast-track surgery. Ann. Surg. 2008;248(2):189–98.
11. Белкин А.А., Заболотских И.Б., Иванова Г.Е. (ред.). Реабилитация в интенсивной терапии. СПб., 2023. 134 с. [Belkin A.A., Zabolotskih I.B., Ivanova G.E. (red.). Reabilitatsiya v intensivnoy terapii. SPb., 2023. 134 p. (In Russ.).]
12. Inoue S., Nakanishi N., Amaya F., et al. Post-intensive care syndrome: recent advances and future directions. Acute Med. Surg. 2024;11:e929.
13. Hiser S.L., Fatima A., Ali M., et al. Post-intensive care syndrome (PICS): recent updates. J. Intensive Care. 2023;1:23.
14. Тигров М.С., Яковлева Л.П., Кропотов М.А. и др. Профилактическая центральная шейная лимфодиссекция как этап в лечении папиллярного рака щитовидной железы. Злокачественные опухоли. 2024;14(1):39–46. [Tigrov M.S., Yakovleva L.P., Kropotov M.A., et al. Profilakticheskaya central'naya sheynaya limfodissektsiya kak etap v lechenii papillyarnogo raka shchitovidnoj zhelezy. Malignant Tumor. 2024;14(1):39–46 (In Russ.).]
15. Круглова Л.С., Шадохина Е.А. Использование физиотерапевтических методов в реабилитации больных с онкологической патологией. Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. 2016;15(2):97–101. [Kruglova L.S., Shatohina E.A. Ispol'zovanie fizioterapevtycheskikh metodov v reabilitatsii bol'nykh s onkologicheskoy patologiej. Physiother. Balneol. Rehabilital. 2016;15(2):97–101 (In Russ.).]
16. Горчак Ю.Ю., Генс Г.П., Праздников Э.Н. и др. Низкоинтенсивное лазерное излучение в восстановительной терапии больных, перенесших радикальное хирургическое или комбинированное лечение по поводу опухолей головы и шеи. Лазерная медицина. 2021;3:21–8. [Gorchak Yu.Yu., Gens G.P., Prazdnikov E.N., et al. Nizkointensivnoe lazernoe izluchenie v vosstanovitel'noy terapii bol'nykh, perenesshikh radikal'noe hirurgicheskoe ili kombinirovannoe lechenie po povodu opukholey golovy i shei. Lazer. Med. 2021;3:21–8 (In Russ.).]
17. Алиева С.Б., Азизян Р.И., Мудунов А.М. и др. Принципы лучевой терапии рака гортани. Опухоли головы и шеи. 2021;11(1):24–33 [Alieva S.B., Azizyan R.I., Mudunov A.M. et al. Printsipy luchevoj terapii raka gortani. Tumor. Head and Neck. 2021;11(1):24–33 (In Russ.).]
18. Горчак Ю.Ю., Стаханов М.Л., Генс Г.П. и др. Низкоинтенсивное лазерное излучение в коррекции послеоперационных гемодинамических и реологических нарушениях после хирургического вмешательства по поводу опухолей головы и шеи. Сибирский онкологический журнал. 2020;19(5):28–34. [Gorchak Yu.Yu., Stahanov M.L., Gens G.P., et al. Nizkointensivnoe lazernoe izluchenie v korrektsii posleoperatsionnykh gemodinamicheskikh i reologicheskikh narushenii posle hirurgicheskogo vmeshatel'stva po povodu opukholey golovy i shei. Sibir. Onkol. J. 2020;19(5):28–34 (In Russ.).]
19. Магомед-Эминов М.Ш., Орлова О.С., Уклонскую Д.В. и др. Реабилитационный потенциал пациентов после хирургического удаления опухолей головы и шеи: психолого-педагогический аспект. Современные наукоемкие технологии. 2019;11:189–94. [Magomed-Eminov M.Sh., Orlova O.S., Uklonskaya D.V. et al. Reabilitatsionnyy potencial pacientov posle hirurgicheskogo udaleniya opukholey golovy i shei: psihologo-pedagogicheskij aspekt. Sovremen. Naukoymk. Tekhnol. 2019;11:189–94 (In Russ.).]
20. Магомед-Эминов М.Ш., Уклонская Д.В., Зборовская Ю.М. Психолого-педагогическая реабилитация и ресоциализация после хирургического лечения опухолей головы и шеи на постгоспитальном этапе: проблемы и пути решения. Вестник Удмуртского университета. Серия «Философия. Психология. Педагогика». 2023;33(4):373–81. [Magomed-Eminov M.Sh., Uklonskaya D.V., Zborovskaya Yu.M. Psihologo-pedagogicheskaya reabilitatsiya i resotsializatsiya posle hirurgicheskogo lecheniya opukholey golovy i shei na postgospital'nom etape: problemy i puti resheniya. Vestn. Udmurtskogo Univer. Seriya «Filosofiya. Psihologiya. Pedagogika». 2023;33(4):373–81 (In Russ.).]
21. Уклонская Д.В. Восстановление речи при приобретенных анатомических дефектах и деформациях челюстно-лицевой области: учебно-методическое пособие. М., 2017. 104 с. [Uklonskaya D.V. Vosstanovlenie rechi pri priobretennykh anatomicheskikh defektah i deformatsiyah chelyustno-licevoj oblasti: uchebno-metodicheskoe posobie. M., 2017. 104 p. (In Russ.).]
22. Орлова О.С., Уклонская Д.В. и др. Дисфагия у детей и взрослых. Логопедические технологии: коллективная монография. М., 2020. 116 с. [Orlova O.S., Uklonskaya D.V. i soavt. Disfagiya u detej i vzroslykh. Logopedicheskie tekhnologii: kollektivnaya monografiya. M., 2020. 116 p. (In Russ.).]
23. Икенштейн Г.В., Клаве П., Джейвас Р. и др. Диагностика и лечение нейрогенной дисфагии. Бремен-Лондон-Бостон: UNI-MED Verlag AG. Б.г. [Ikenshtejn G.V., Klave P., Dzejvas R., et al. Diagnostika i lechenie nejrogennoj disfagii. Bremen-London-Boston: UNI-MED Verlag AG. B.g. (In Russ.).]

Поступила 30.12.2025

Получены положительные рецензии 25.01.26

Принята в печать 02.02.26

Received 30.12.2025

Positive reviews received 25.01.26

Accepted 02.02.26

Вклад авторов. М.Ш. Магомед-Эминов, Д.В. Уклонская, Ю.Ю. Горчак – концепция и дизайн исследования. Ю.М. Зборовская, М.С. Федина – обзор литературы. Д.В. Уклонская, Е.В. Косова – сбор и обработка материала. Д.В. Уклонская, Ю.Ю. Горчак, Ю.М. Зборовская – написание текста. Д.Н. Решетов, А.Н. Уклонский – научное редактирование.

The contribution of the authors. M.Sh. Magomed-Eminov, D.V. Uklonskaya, Yu.Yu. Gorchak – concept and design of the study. Yu.M. Zborovskaya, M.S. Fedina – literature review. D.V. Uklonskaya, E.V. Kosova – collection and processing of material. D.V. Uklonskaya, Yu.Yu. Gorchak, Yu.M. Zborovskaya – writing text. D.N. Reshetov, A.N. Uklonskiy – Editing text.

Информация об авторах:

Магомед-Эминов Мадрудин Шамсудинович – д.психол.н., профессор; заведующий кафедрой психологической помощи и ресоциализации факультета психологии ФГБОУ ВО Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова. Адрес: 125009 Москва, ул. Б. Никитская, д. 2; e-mail: m_sh_m@mail.ru. ORCID: 0000-0002-6425-4865.

Уклонская Дарья Викторовна – д.пед.н., доцент; ведущий научный сотрудник лаборатории образования и комплексной реабилитации детей с нарушениями речи ФГБНУ Институт коррекционной педагогики. Адрес: 119121 Москва, Погодинская ул., д. 8/1, профессор департамента социально-психологических технологий и коррекционно-развивающих методик ГАОУ ВО Московский городской педагогический университет. Адрес: 129226 Москва, 2-ой Сельскохозяйственный пр., д. 4, корп. 1, логопед отделения опухолей головы и шеи ЧУЗ «Центральная клиническая больница «РЖД-Медицина». Адрес: 129128, Россия, г. Москва, ул. Будайская, д. 2; тел.: 8 (495) 727-00-03; e-mail: d_uklonskaya@mail.ru. ORCID: 0000-0002-2911-7224.

Горчак Юрий Юльевич – д.м.н., доцент кафедры онкологии и лучевой терапии ФГБОУ ВО Российский университет медицины Минздрава РФ. Адрес: 127006 Москва, ул. Долгоруковская, д. 4, врач-онколог отделения опухолей головы и шеи ЧУЗ «Центральная клиническая больница «РЖД-Медицина». Адрес: 129128 Москва, ул. Будайская, д. 2; e-mail: oncurolog05@mail.ru. ORCID: 000-0002-4818-0093.

Решетов Дмитрий Николаевич – к.м.н., доцент кафедры онкологии и лучевой терапии ФГБОУ ВО Российский университет медицины Минздрава РФ. Адрес: 127006 Москва, ул. Долгоруковская, д. 4, врач-онколог отделения опухолей головы и шеи ЧУЗ «Центральная клиническая больница «РЖД-Медицина». Адрес: 129128 Москва, ул. Будайская, д. 2; e-mail: reshetov1973@inbox.ru. ORCID: 0000-0002-9072-0655.

Уклонский Александр Николаевич – к.м.н., заведующий отделением анестезиологии-реанимации с палатами реанимации и интенсивной терапии для взрослого населения ЧУЗ «Центральная клиническая больница «РЖД-Медицина». Адрес: 129128 Москва, ул. Будайская, д. 2; e-mail: uklonskie1@yandex.ru. ORCID: 0009-0008-2925-2697.

Федина Мария Станиславовна – заведующая отделением опухолей головы и шеи ЧУЗ «Центральная клиническая больница «РЖД-Медицина». Адрес: 129128 Москва, ул. Будайская, д. 2, ассистент кафедры онкологии и лучевой терапии ФГБОУ ВО Российский университет медицины Минздрава РФ. Адрес: 127006 Москва, ул. Долгоруковская, д. 4; e-mail: doc.fedina.m@gmail.com. ORCID: 000-0003-4477-1176.

Зборовская Юлия Михайловна – инженер кафедры психологической помощи и ресоциализации факультета психологии ФГБОУ ВО Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова. Адрес: 125009 Москва, ул. Б. Никитская, д. 2; e-mail: yu.zborovskaya@mail.ru. ORCID: 0000-0002-5035-0979.

Косова Евгения Владимировна – логопед отделения онкологии хирургического профиля №1 (опухолей головы и шеи) ФГАУ «Лечебно-реабилитационный центр» Минздрава РФ. Адрес: 125367 Москва, Ивановское шоссе, д. 3; e-mail: e_kosova@bk.ru. ORCID: 0000-0001-7700-2993.

Information about the authors:

Madrudin Shamsudinovich Magomed-Eminov – Doctor of Psychology, Professor; Head of the Department of Psychological Help and Resocialization of the Faculty of Psychology; Lomonosov Moscow State University; B. Nikitskaya st., 2, Moscow, Russia, 125009; e-mail: m_sh_m@mail.ru; ORCID: 0000-0002-6425-4865

Daria Viktorovna Uklonskaya – Doctor of Pedagogy, Docent; Leading Researcher of the Laboratory of Education and Comprehensive Habilitation of Children with Speech Disorders; The Institute of Special Education; Pogodinskaya str., 8/1, Moscow, Russia, 119121; Professor of the Department of Social-Psychological Technologies and Correctional-Developmental Methods; Moscow City University; Vtoroy Selskhozhojstvenny pr., 4, k. 1, Moscow, Russia, 129226; Speech Pathologist of the Department of Head and Neck Tumors; Central Clinical Hospital “RZD-MEDICINE”; Budayskaya st., 2, Moscow, Russia, 129128; 8 (495) 727-00-03; e-mail: d_uklonskaya@mail.ru; ORCID: 0000-0002-2911-7224

Yuriy Yul'evich Gorchak – Doctor of Medicine; Docent of the Department of Oncology and Radiation Therapy; The Russian University of Medicine; Dolgorukovskaya st., 4, Moscow, Russia, 127006; Oncologist of the Department of Head and Neck Tumors; Central Clinical Hospital “RZD-MEDICINE”; Budayskaya st., 2, Moscow, Russia, 129128; e-mail: oncurolog05@mail.ru; ORCID: 000-0002-4818-0093

Dmitriy Nikolaevich Reshetov – Candidate of Medical Sciences, Docent of the Department of Oncology and Radiation Therapy; The Russian University of Medicine; Dolgorukovskaya st., 4, Moscow, Russia, 127006; Oncologist of the Department of Head and Neck Tumors; Central Clinical Hospital “RZD-MEDICINE”; Budayskaya st., 2, Moscow, Russia, 129128; e-mail: reshetov1973@inbox.ru; ORCID: 0000-0002-9072-0655

Aleksandr Nikolaevich Uklonskiy – Candidate of Medical Sciences, Head of the Department of Anesthesiology and Resuscitation with resuscitation and intensive care units for the adult population; Central Clinical Hospital “RZD-MEDICINE”; Budayskaya st., 2, Moscow, Russia, 129128; e-mail: uklonskie1@yandex.ru; ORCID: 0009-0008-2925-2697

Maria Stanislavovna Fedina – Head of the Department of Head and Neck Tumors; Central Clinical Hospital “RZD-MEDICINE”; Budayskaya st., 2, Moscow, Russia, 129128; Assistant of the Department of Oncology and Radiation Therapy; The Russian University of Medicine; Dolgorukovskaya st., 4, Moscow, Russia, 127006; e-mail: doc.fedina.m@gmail.com; ORCID: 000-0003-4477-1176

Yulia Mikhaylovna Zborovskaya – engineer of the Department of Psychological Help and Resocialization of the Faculty of Psychology; Lomonosov Moscow State University; B. Nikitskaya st., 2, Moscow, Russia, 125009; e-mail: yu.zborovskaya@mail.ru; ORCID: 0000-0002-5035-0979

Evgenia Vladimirovna Kosova – Speech Pathologist of the Oncology Department of surgical profile №1 (head and neck tumors); The Treatment-Rehabilitation Center; Ivankovskoe highway, 3, Moscow, Russia, 125367; e-mail: e_kosova@bk.ru; ORCID: 0000-0001-7700-2993

© Team of authors, 2026 / © Коллектив авторов, 2026

3.1.3. Otorhinolaryngology, 3.1.16. Plastic surgery, 3.3.3. Pathological physiology /

3.1.3. Оториноларингология, 3.1.16. Пластическая хирургия, 3.3.3. Патологическая физиология

Central mechanisms of regulation of the stress response in rhinoseptoplasty with surgical correction of nasal valves

A.V. Timoshenko¹, Nashwan Alkhatib¹, P.N. Minasyan¹, V.N. Kotov²,
P.V. Mikhalskaia¹, I.V. Kastyro¹, V.I. Popadyuk¹, I.B. Ganshin¹

¹Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University), Moscow, Russia²N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology, Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

Contacts: Timoshenko Alexander Vladimirovich – e-mail: dr.timoshenko@gmail.com

Центральные механизмы регуляции стрессового ответа при риносептопластике с хирургической коррекцией клапанов носа

А.В. Тимошенко¹, Нашван Альхатиб¹, П.Н. Минасян¹, В.Н. Котов²,
П.В. Михальская¹, И.В. Кастыро¹, В.И. Попадюк¹, И.Б. Ганьшин¹

¹ФГАОУ ВО Российский Университет дружбы народов им. П. Лумумбы, Москва, Россия²НМИЦ онкологии имени Н.Н. Блохина МЗ РФ, Москва, Россия

Контакты: Тимошенко Александр Владимирович – e-mail: dr.timoshenko@gmail.com

鼻整形 鼻中隔成形术（合并鼻阀外科矫正）中应激反应调控的中枢机制

A.V. Timoshenko¹, Nashwan Alkhatib¹, P.N. Minasyan¹, V.N. Kotov²,
P.V. Mikhalskaia¹, I.V. Kastyro¹, V.I. Popadyuk¹, I.B. Ganshin¹

¹俄罗斯人民友谊大学 (RUDN University), 莫斯科, 俄罗斯²N.N. Blokhin 俄罗斯联邦卫生部肿瘤学国家医学研究中心, 莫斯科, 俄罗斯

联系人: Timoshenko Alexander Vladimirovich – e-mail: dr.timoshenko@gmail.com

Observed postoperative heart rate variability (HRV) patterns reflect known interactions between the brain and the autonomic nervous system during acute stress. A high vagosympathetic index and increased very-low-frequency (VLF) power indicate active activation of brain stress centers, while high high-frequency (HF) power and a low centralization index reflect vagal dominance and cortical inhibition of stress responses. After rhinoseptoplasty, these dynamics were modulated by analgesic efficacy: excellent pain control with lornoxicam maintained a "recovery mode"-like state of the brain and heart (parasympathetic/vagal dominance and minimal anxiety signaling), whereas other medications were associated with a "stress mode" pattern (enhanced sympathetic outflow due to brainstem and limbic system activation). Our results confirm that HRV can serve as a noninvasive indicator of a patient's neurocardiac stress state, integrating pain perception, autonomic regulation, and even brain activity. Effective analgesia during head and neck surgery not only improves patient comfort but can also maintain autonomic homeostasis and prevent excessive central nervous system activation.

Key words: rhinoseptoplasty, pain syndrome, analgesia, HRV

Conflict of interest. The authors have no conflicts of interest.

Funding. Absent.

For citation: Timoshenko A.V., Alkhatib N., Minasyan P.N., Kotov V.N., Mikhalskaia P.V., Kastyro I.V., Popadyuk V.I., Ganshin I.B. Central mechanisms of regulation of the stress response in rhinoseptoplasty with surgical correction of nasal valves. *Head and Neck. Russian Journal.* 2026;14(1):106–112

Doi: 10.25792/HN.2026.14.1.106-112

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

Наблюдаемые послеоперационные паттерны вариабельности сердечного ритма (BCP) отражают известные взаимодействия между мозгом и вегетативной нервной системой во время острого стресса. Высокий вагосимпатический индекс и повышение мощности очень низких частот (VLF) свидетельствуют об активном задействовании стрессовых центров головного мозга, в то время как высокая мощность высоких частот (HF) и низкий индекс централизации отражают доминирование блуждающего нерва и кортикальное торможение стрессовых реакций. После риносептопластики эта динамика модулировалась эффективностью анальгетиков: превосходный контроль боли лорноксикамом поддерживал состояние мозга и сердца, подобное

«режиму восстановления» (преобладание парасимпатической/вагусной нервной системы и минимальная тревожная сигнализация), тогда как другие препараты были связаны с паттерном «стрессового режима» (усиленный симпатический отток, обусловленный активацией ствола мозга и лимбической системы). Наши результаты подтверждают, что ВСП может служить неинвазивным индикатором нейрокардиального стрессового состояния пациента, интегрируя восприятие боли, вегетативную регуляцию и даже активность мозга. Эффективная анальгезия при хирургических вмешательствах на голове и шее не только повышает комфорт пациента, но также может сохранять вегетативный гомеостаз и предотвращать чрезмерную активацию центральной нервной системы.

Ключевые слова: риносептопластика, болевой синдром, анальгезия, ВСП

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Отсутствует.

Для цитирования: Тимошенко А.В., Альхатиб Н., Минасян П.Н., Котов В.Н., Михальская П.В., Кастыро И.В., Попадюк В.И., Ганшин И.Б. Центральные механизмы регуляции стрессового ответа при риносептопластике с хирургической коррекцией клапанов носа. *Head and neck. Голова и шея. Российский журнал.* 2026;14(1):106–112

Doi: 10.25792/HN.2026.14.1.106-112

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

После операции наблюдается вариабельность (HRV) в режиме, который отражает взаимодействие между мозгом и автономной нервной системой. Более высокие показатели парасимпатической активности (VLF) и более низкие показатели симпатической активности (HF) указывают на преобладание парасимпатической активности; более высокие показатели симпатической активности (HF) и более низкие показатели парасимпатической активности (VLF) указывают на преобладание симпатической активности. После риносептопластики с коррекцией клапанов носа, эти динамические изменения регулируются обезболиванием: при хорошем контроле боли с помощью лорноксикама можно поддерживать состояние, подобное «режиму восстановления» (преобладание парасимпатической активности/вагусной нервной системы, минимальная тревожная сигнализация); при использовании других препаратов чаще встречается «режим стресса» (преобладание симпатической активности). Наши результаты подтверждают, что ВСП может служить неинвазивным индикатором нейрокардиального стрессового состояния пациента, интегрируя восприятие боли, вегетативную регуляцию и даже активность мозга. Эффективная анальгезия при хирургических вмешательствах на голове и шее не только повышает комфорт пациента, но также может сохранять вегетативный гомеостаз и предотвращать чрезмерную активацию центральной нервной системы. Голова и шея. Российский журнал. 2026;14(1):106–112

Ключевые слова: риносептопластика, болевой синдром, анальгезия, ВСП

Конфликт интересов: Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Источники финансирования:本研究未获得任何经费资助。

Ссылка: Timoshenko A.V., Alkhatib N., Minasyan P.N., Kotov V.N., Mikhalskaia P.V., Kastyro I.V., Popadyuk V.I., Ganshin I.B. Central mechanisms of regulation of the stress response in rhinoseptoplasty with surgical correction of nasal valves. *Head and Neck. Russian Journal.* 2026;14(1):106–112

Doi: 10.25792/HN.2026.14.1.106-112

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

Введение

Хирургические вмешательства в области наружного носа и на перегородке носа являются важным стрессорным фактором [1]. Одним из наиболее распространенных хирургических вмешательств в ринохирургии является риносептопластика [2–5]. Хирургическая альтерация приводит к повреждению чувствительных рецепторов (дендритов) ветвей тройничного CNV и лицевого нервов CNVII [5–7]. На первом этапе повреждения возникает острый постоперационный болевой синдром [8]. Вследствие повреждения мягких тканей, хрящей и костей наружного носа и его перегородки, возникает отек и септическое воспаление. Эти факторы провоцируют вторую волну аллогенных факторов (медиаторы воспаления и отек), которые приводят к дальнейшему усугублению течения острой боли

после риносептопластики [9]. Болевой синдром приводит к немедленной активации гипоталамо-гипофизарно-адреналовой оси (выброс адреналина в плазму крови), а далее – к активации гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой оси (выброс минералокортикоидов и глюкокортикоидов) [10]. Эти факторы эволюционно предназначены для минимизации последствий воздействия стресса. Кроме этого, было экспериментально показано, что симуляция септопластики у крыс приводит к морфо-функциональным изменениям в гиппокампе [11–13]

После проведения ринохирургических вмешательств максимальный болевой синдром развивается в первые 3–6 постоперационных часов. При отсутствии должного обезболивания и реабилитации он может продлиться до 2–3 суток [14–15]. Это приводит к централизации стрессорных ответов и проявляется, к примеру, в виде централизации регуляции сердечной деятель-

ности, что хорошо отражается на изменениях вариабельности сердечного ритма [16–18].

Целью настоящей статьи является исследование степени централизации регуляции сердечной деятельности при проведении риносептопластики с коррекцией клапанов носа.

Материалы и методы

Дизайн исследования. Всем пациентам проводилась ринопластика с одномоментной септопластикой с коррекцией внутреннего клапана носа. Первую группу составили 33 пациента (10 мужчин и 23 женщины) в возрасте от 22 до 41 года. Этим пациентам проводилась следующая периоперационная анальгезия: 1% раствор парацетамола внутривенно 1 раз в сутки в течение двух дней, а далее в виде таблетированной формы 500 мг 1 раз в день по требованию. Во второй группе 33 пациентам (11 мужчин и 22 женщины в возрасте от 20 до 44 лет) проводилась обезболивающая терапия 5% раствором кетопрофена 2 мл внутримышечно 1 раз в сутки в течение двух дней, а далее в виде таблетированной формы 100 мг 1 раз в день по требованию. В третьей группе 33 пациентам (10 мужчин и 23 женщин в возрасте от 21 до 42 лет) проводилось обезболивание при помощи 3% раствора кеторолака 1 мл внутримышечно 1 раз в сутки в течение двух дней, а далее в виде таблетированной формы 30 мг 1 раз в день по требованию. Четвертую группу составили 32 пациента, среди которых были 10 мужчин и 22 женщины. В этой группе анальгетическая терапия проводилась внутримышечным введением 8 мг лорноксикама на 2 мл физиологического раствора (0,9 % раствор хлорида натрия) 1 раз в сутки в течение двух дней, а далее в виде таблетированной формы 8 мг 1 раз в день по требованию.

Вариабельность сердечного ритма оценивали на основании анализа записей электрокардиограмм. ЭКГ проводили при помощи аппаратно-программного комплекса «Варикард» для обработки кардиоинтервалограмм и анализа вариабельности сердечного ритма. Время записи составило $14 \pm 2,28$ мин. По результатам анализа ВРС оценивали общую мощность (мс²), а также относительную мощность VLF (%) – очень низкочастотного компонента; HF (%) – высокочастотного компонента вариабельности сердечного ритма; LF (%) – низкочастотного компонента. Кроме указанных параметров анализировались отношение очень низкочастотного компонента к высокочастотному компоненту (VLF/HF), а также индекс централизации (IC).

Результаты

Высокие частоты. Высокочастотный компонент вариабельности сердечного ритма у пациентов до хирургического вмешательства был достоверно выше в 4-й группе, по сравнению с остальными ($p < 0,009$, $p < 0,0087$, $p < 0,033$, соответственно). Через 1 час после хирургического вмешательства в 4-й группе значения HF были значимо выше, чем в 1-3 группах ($p < 0,042$, $p < 0,031$, $p < 0,018$, соответственно). В 3-й группе HF был значимо ниже, по сравнению с 1-й группой ($p < 0,042$). Через 3 часа достоверных различий по этому показателю между группами выявлено не было. На 6-й постоперационный час в 1-й ($p < 0,002$), 2-й ($p < 0,018$) и 3-й ($p < 0,036$) группах высокочастотный компонент ВРС был статистически значимо ниже, чем в группе 4. Через сутки после проведения риносептопластики с коррекцией клапанов носа в 4-й группе HF ВРС был достоверно выше, по сравнению с остальными группами (p для 1, 2 и 3 групп:

$p < 0,025$, $p < 0,019$, $p < 0,008$, соответственно). В 1-й группе этот показатель был достоверно выше, чем во 2-й ($p < 0,05$) и в 3-й группах ($p < 0,024$). На вторые сутки после операции (48 часов) HF был значимо ниже в 1-й ($p < 0,04$) и 2-й группах ($p < 0,047$), по сравнению с 4-й группой.

Низкие частоты. Согласно критерию Манна-Уитни, до проведения ринопластики с коррекцией клапанов носа низкочастотный компонент вариабельности сердечного ритма был значимо выше в 1-й ($p < 0,05$) и 2-й группах ($p < 0,045$), по сравнению с 4-й группой. В 3-й группе LF был значимо ниже, чем во 2-й группе ($p < 0,033$). Через час после проведения операций низкочастотный компонент ВРС был достоверно выше в 1-й, 2-й и 3-й группах, по сравнению с 4-й группой ($p < 0,034$, $p < 0,02$, $p < 0,004$, соответственно). На 3-й постоперационный час LF был значимо ниже, чем в 1-й, 2-й и 4-й группах ($p < 0,038$, $p < 0,041$, $p < 0,041$, соответственно). Через 6 часов повышение средних значений этого показателя было выявлено во 2-й и 3-й группах, по сравнению с 4-й группой ($p < 0,039$, $p < 0,046$, соответственно). Снижение LF отмечалось в 4-й группе и на первые сутки после хирургических вмешательств, по сравнению с 1-й, 2-й и 3-й группами ($p < 0,008$, $p < 0,0024$, $p < 0,0039$, соответственно). В 1-й группе мощность низких частот была значимо выше, по сравнению со 2-й группой ($p < 0,05$). На вторые сутки после операции в 3-й группе LF был достоверно выше, чем в 1-й ($p < 0,016$) и во 2-й группах ($p < 0,02$). Средние значения LF во 2-й ($p < 0,027$) и 3-й группах ($p < 0,003$) были достоверно выше, чем в 4-й группе.

Очень низкие частоты. При межгрупповом сравнении Критерий Манна-Уитни выявил, что до хирургического вмешательства мощность очень низких частот была статистически выше в 1-й, 2-й и 3-й группах, по сравнению с 4-й группой ($p < 0,008$, $p < 0,006$, $p < 0,0058$, соответственно). В 1-й группе этот показатель был достоверно выше, чем во 2-й ($p < 0,049$) и 3-й группах ($p < 0,05$). В 4-й группе средние значения VLF были значимо ниже, чем во 2-й и 3-й группах ($p < 0,032$, $p < 0,037$, соответственно). На 3-й постоперационный час в третьей группе VLF был достоверно выше, чем в 1-й ($p < 0,043$) и 2-й группах ($p < 0,033$). Через 6 часов очень низкочастотный компонент 4-й группы был достоверно ниже, чем в 1-й – 3-й группах ($p < 0,005$, $p < 0,0032$, $p < 0,00278$, соответственно). В 3-й группе мощность VLF была значимо выше, чем в 1-й группе ($p < 0,05$). Через сутки после операции во 2-й и 3-й группах средние значения VLF были достоверно выше, чем в 4-й группе ($p < 0,05$ и $p < 0,048$, соответственно). В первой группе эти значения были статистически значимо ниже, чем в 3-й группе ($p < 0,031$). На второй постоперационный день в 4-й группе VLF был достоверно ниже, чем в 1-й и 3-й группах ($p < 0,0011$ и $p < 0,0025$, соответственно). В 1-й группе мощность этого показателя была достоверно выше, чем во 2-й и 3-й группах ($p < 0,003$ и $p < 0,02$, соответственно).

Отношение VLF/HF. Согласно критерию Манна-Уитни, отношение VLF/HF в дооперационном периоде в 1-й и 2-й группах было выше, чем в 3-й ($p < 0,0007$ и $p < 0,05$, соответственно) и 4-й группах ($p < 0,0015$ и $p < 0,009$, соответственно). Через 1 час после окончания риносептопластики с коррекцией клапанов носа в 3-й группе отношение очень низкочастотного компонента к высоким частотам было статистически выше, чем в 1-й и 2-й группах ($p < 0,0014$ и $p < 0,005$, соответственно) и в 4-й группе ($p < 0,007$). В 1-й группе этот показатель был достоверно выше, чем во 2-й группе ($p < 0,05$). На 3-й постоперационный час VLF/HF было также достоверно выше в 3-й группе, чем в 1-й, 2-й и 4-й группах ($p < 0,041$, $p < 0,047$ и $p < 0,021$, соответственно). Через 6 часов данный показатель был значимо больше в 3-й группе, чем

в 1-й, 2-й и 4-й группах ($p < 0,0061$, $p < 0,043$ и $p < 0,048$, соответственно). Во второй группе он был также достоверно выше, чем в 1-й и 4-й группах ($p < 0,048$ и $p < 0,05$, соответственно).

Через сутки после операции в первой группе отношение VLF/HF было значительно ниже, чем во 2-й и 3-й группах ($p < 0,031$ и $p < 0,012$, соответственно), а в 4-й группе – ниже, чем во 2-й и 3-й группах ($p < 0,05$ и $p < 0,0051$, соответственно). В 3-й группе VLF/HF было достоверно выше, чем во 2-й группе ($p < 0,033$). Через 48 часов после окончания риносептопластики данный параметр был достоверно выше, чем в 4-й группе, по сравнению с 1-й и 2-й группами ($p < 0,027$ и $p < 0,0083$, соответственно), и ниже в 1-й и 2-й группах, по сравнению с 3-й группой ($p < 0,047$ и $p < 0,032$, соответственно). Группы 3 и 4 между собой не различались.

Индекс централизации. До хирургического вмешательства индекс централизации, согласно критерию Краскела-Уоллиса был достоверно ниже в 4-й группе, по сравнению с 1-й, 2-й и 3-й группами ($p < 0,0006$, $p < 0,003$, $p < 0,05$, соответственно). В 3-й группе он был также ниже, по сравнению с 1-й и 2-й группами ($p < 0,001$, $p < 0,004$, соответственно). В первой группе IC был значительно выше, чем во 2-й группе ($p < 0,043$). Согласно критерию Манна-Уитни, через 1 час после окончания риносептопластики с коррекцией клапанов носа в 4-й группе IC был значительно ниже, чем в 1-, 2-й и 3-й группах ($p < 0,009$, $p < 0,023$, $p < 0,049$, соответственно). На 3-й постоперационный час этот показатель был также ниже в 4-й группе, по сравнению с остальными ($p < 0,0085$, $p < 0,006$, $p < 0,034$, соответственно). Через 6 часов после хирургического вмешательства IC был значительно выше в 1-, 2-й и 3-й группах, по сравнению с 4-й ($p < 0,0003$, $p < 0,003$, $p < 0,034$, соответственно). Во второй группе IC был достоверно ниже, чем в первой ($p < 0,044$). Через сутки после операции в 4-й группе IC был статистически значимо ниже, чем в 1-й–3-й группах ($p < 0,001$, $p < 0,04$, $p < 0,039$, соответственно). На 48-й час постоперационного периода в 1-й группе индекс централизации был значительно выше, чем во 2-й и 4-й группах ($p < 0,016$, $p < 0,002$, соответственно).

Обсуждение

Вариабельность сердечного ритма – это не только показатель периферической вегетативной активности, он также позволяет оценить функцию мозга во время стресса и боли. Колебания HF, LF и VLF составляющих модулируются центральной вегетативной сетью – совокупностью областей мозга, регулирующих сердечно-сосудистую вегетативную активность. Ключевыми участниками этой сети являются гипоталамус, ядра ствола мозга (например, дорсальное ядро блуждающего нерва, ядро одиночного тракта), лимбические структуры (миндалевидное тело), островковая кора и передняя поясная кора (ППК) [19–28]. Во время острой послеоперационной боли (например, после риносептопластики) болевые стимулы активируют болевые пути и стрессовые цепи в мозге, что, в свою очередь, изменяет ВСП. Например, сильная боль или тревога могут гиперактивировать миндалевидное тело и гипоталамус, воздействуя на симпатические нервы через вазомоторные центры продолговатого мозга и высвобождая гормоны стресса через гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковую ось. Эта центральная активация проявляется в виде повышения частоты сердечных сокращений и увеличения мощности LF и VLF при подавлении HF – именно тот паттерн, который мы наблюдали у пациентов с более сильной болью (группы 1–3). Нейровизуализационные исследования показа-

ли, что снижение вариабельности сердечного ритма связано с усиленной активацией стресс-чувствительных областей мозга. В частности, данные функциональной МРТ указывают на то, что при высокой симпатической активности и низком вагальном тоне наблюдается повышенная активация в передней поясной коре (ППК), островковой коре и околоводопроводном сером веществе – областях, участвующих в обработке боли и автономном контроле [23, 24]. Эти области являются частью центральной автономной сети, которая оценивает угрозы и координирует физиологическую реакцию на стресс. ППК, например, помогает интегрировать болевые сигналы и может усиливать частоту сердечных сокращений и артериальное давление через симпатические пути, когда необходима сильная реакция «бей или беги» [19, 21, 23, 29–31]. Островковая кора (особенно передняя часть островка) является центром interoцепции и имеет связи как с симпатическими, так и с парасимпатическими центрами; более высокая активация островка коррелирует с повышенной симпатической активностью и более низкой вариабельностью сердечного ритма во время стресса [21, 24, 26, 28]. По сути, центры тревоги мозга запечатлевают свою активность в ритме сердца – острая боль запускает вегетативные рефлексыв ствола мозга и кортикальную модуляцию, которую мы обнаруживаем как сдвиг в сторону симпатической доминантности вариабельности сердечного ритма (HF, LF, VLF).

Напротив, поддержание высокого вагального тонуса в послеоперационном периоде – как это наблюдалось в группе, получавшей лорноксикам – подразумевает преобладание областей мозга, способствующих парасимпатической активности. Важным аспектом центральной вегетативной сети является вентральная медиальная префронтальная кора и связанные с ней корковые области, которые оказывают ингибирующее «вагальное торможение» на частоту сердечных сокращений, активируя парасимпатические нейроны ствола мозга [20, 23, 31]. Высокая мощность HF у наших пациентов, получавших лорноксикам, предполагает эффективное задействование таких нисходящих успокаивающих путей. Это можно интерпретировать как то, что мозг воспринимает меньшую угрозу/боль, тем самым позволяя вагальной активности (сигналы покоя и пищеварения от дорсального вагального комплекса) оставаться сильной. Исследования подтверждают эту интерпретацию: в условиях расслабления и эффективной анальгезии вариабельность сердечного ритма остается повышенной (особенно HF), и мозг демонстрирует активацию в областях, связанных с безопасностью и регуляцией эмоций, включая префронтальную кору [25, 28]. Наши данные об увеличении HF и снижении LF/HF при применении лорноксикама, вероятно, отражают отсутствие чрезмерных сигналов тревоги в центральной нервной системе; обезболивание предотвращает устойчивую активность ноцицептивных путей вплоть до АСС/миндалевидного тела, таким образом, парасимпатический тонус доминирует в раннем периоде восстановления. Это состояние полезно не только для комфорта, но и для заживления – более высокая активность блуждающего нерва связана со снижением воспаления и лучшим послеоперационным восстановлением, отчасти благодаря противовоспалительному рефлексу блуждающего нерва [32–39]. В контексте мозговой активности более высокая вагальная активность соответствует меньшему стрессовому воздействию гипоталамо-гипофизарной системы и большей активации нейронных цепей, способствующих гомеостазу (например, активация ядра *ambiguus*, замедляющая сердцебиение, барорецепторные рефлексыв, поддерживающие стабильность).

Острый послеоперационный стресс включает в себя сложное взаимодействие между болевым синдромом головного мозга и вегетативными центрами. Исследования с использованием методов визуализации и нейрофизиологии показывают, что компонент очень низкой частоты (VLF) вариабельности сердечного ритма может быть связан с центральными медленными ритмами нейроэндокринной активности. Колебания VLF (циклы длительностью более 25 секунд) могут модулироваться колебаниями активности вазомоторных центров или циклическим высвобождением гормонов/нейропептидов под контролем гипоталамуса [40]. Примером может служить циркадный ритм кортизола или терморегуляторные циклы, которые работают в более медленных временных масштабах и могут отражаться на ВСР в виде волн VLF. Во время острого болевого стресса активация гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой оси (всплески кортикотропина и кортизола), вероятно, способствует повышению мощности VLF, которое мы наблюдали в группах 1–3 [10]. Таким образом, вызванная болью стимуляция гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой оси головного мозга оказывает измеримое воздействие на сердце – устойчивое снижение восстановления ВСР до тех пор, пока не ослабнет всплеск гормонов стресса. В нашей группе, получавшей лорноксикам, уменьшение боли привело к снижению восприятия стресса мозгом; следовательно, активация ГН была ослаблена, и VLF не повышалась аномально. Эта связь подтверждается исследованием септопластики у крыс, где время нормализации вариабельности сердечного ритма совпало со снижением уровня кортикостерона в течение нескольких дней [10]. Таким образом, изменения VLF после риносептопластики можно рассматривать как суррогат центральной (гипоталамусной) активности в ответ на боль.

Также стоит отметить, что само восприятие боли является процессом в головном мозге, тесно связанным с вегетативной нервной системой. Голубое ядро (в стволе головного мозга) и другие ядра могут генерировать симпатическую активность в ответ на болевые сигналы, что приводит к тахикардии и повышению артериального давления. Именно поэтому неадекватная анальгезия клинически часто проявляется учащением сердцебиения и повышением артериального давления у пациента, выходящего из наркоза. Исследования показали, что показатели вариабельности сердечного ритма (ВСР) могут даже предсказывать или отражать интенсивность боли: например, Jeanpe et al. наблюдали, что снижение мощности высокочастотного сигнала у анестезированных пациентов указывало на недостаточную анальгезию, а другие показали, что индексы, основанные на ВСР (например, индекс анальгезии/ноцицепции), коррелируют с сообщаемым уровнем боли [41–43]. Интеграция болевых сигналов в головном мозге, вероятно, опосредует эти эффекты – сильная боль задействует околосредовое серое вещество (ОСВ) и парабрахиальные ядра, чтобы запустить защитные симпатические реакции (видимые как изменения ВСР). Действительно, снижение вариабельности сердечного ритма коррелирует с активацией ОСВ во время стресса [22, 26], что подчеркивает, что эта область среднего мозга (имеющая решающее значение для модуляции боли и реакции «бей или беги») может подавлять вагальную активность, когда необходима сильная защитная реакция. У пациентов с сильной болью и стрессом (группы 1–3) можно предположить, что их миндалевидное тело и передняя поясная кора были очень активны, вызывая симпатический всплеск, который приводил к повышению LF и VLF и снижению HF. Напротив, при хорошо

контролируемой боли (группа 4) эти цепи были бы гораздо менее активны, что позволяло бы кортикальным тормозящим воздействиям (например, со стороны префронтальной коры) поддерживать вегетативный баланс.

Выводы

Наблюдаемые нами послеоперационные паттерны вариабельности сердечного ритма отражают известные взаимодействия между мозгом и вегетативной нервной системой во время острого стресса. Высокие соотношения LF/HF и повышение VLF свидетельствуют об активном задействовании стрессовых центров головного мозга (активация симпатической нервной системы и гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой оси), в то время как высокая мощность ВЧ и низкий индекс централизации отражают доминирование блуждающего нерва и кортикальное торможение стрессовых реакций. После риносептопластики эта динамика явно модулировалась эффективностью анальгетиков: превосходный контроль боли лорноксикамом поддерживал состояние мозга и сердца, подобное «режиму восстановления» (преобладание парасимпатической/вагусной нервной системы и минимальная тревожная сигнализация), тогда как другие препараты были связаны с паттерном «стрессового режима» (усиленный симпатический отток, обусловленный активацией ствола мозга и лимбической системы). Наши результаты подтверждают, что ВСР может служить неинвазивным индикатором нейрокардиального стрессового состояния пациента, интегрируя восприятие боли, вегетативную регуляцию и даже активность головного мозга. Эффективная анальгезия при хирургических вмешательствах на голове и шее не только повышает комфорт пациента, но также может сохранять вегетативный гомеостаз и предотвращать чрезмерную активацию центрального стресса, о чем свидетельствует более благоприятный профиль вариабельности сердечного ритма. Это взаимодействие разума и сердца подчеркивает важность адекватного обезболивания: подавляя сигналы острой боли, мы, вероятно, смягчаем всю центральную стрессовую реакцию, что, в свою очередь, отражается в более сбалансированных показателях ВСР и, в конечном итоге, в лучшем послеоперационном восстановлении пациента [22, 24, 26, 28].

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Eckert D.J., Malhotra A. Pathophysiology of adult obstructive sleep apnea. *Proc Am Thorac Soc.* 2008; 5: 144–153.
2. Kastyro I.V., Torshin V.I., Drozdova G.A., Popadyuk V.I. Acute pain intensity in men and women after septoplasty. *Russian Open Medical Journal.* 2017; 6 (3): 1–6.
3. Kalmykov I.K., Popadyuk V.I., Ermakova N.V., Kleyman V.K., Shalamov K.P. Influence of the choice of anesthetic aid on changes in the frequency range of heart rate variability during septoplasty in the early postoperative period. *Russian Rhinology.* 2022; 30 (3): 169–177.
4. Taghialatela Scafati S., Rasulo M., Göksel A. Low Strip Unifying Hybrid Rhinoseptoplasty: A Novel Classification in Dorsal Preservation Surgery. *Plast Reconstr Surg.* 2024; 154(5): 967–976.
5. Kalmykov I., Efimenkov I., Kuznetsov N., Amirkhanyan S. The structure of arrhythmias in patients after septoplasty. *Journal of Clinical Physiology and Pathology (JISCPP)* 2022; 1 (1): 13–15.
6. Iwanaga J., Watanabe K., Oskouian R.J., Tubbs R.S. Distribution of the internal nasal branch of the infraorbital nerve to the nasal septum: Application to rhinoplasty. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2018; 71(5): 665–669.

7. Kastyro I.V., Reshetov I.V., Khamidulin G.V. The Effect of Surgical Trauma in the Nasal Cavity on the Behavior in the Open Field and the Autonomic Nervous System of Rats *Doklady Biochemistry and Biophysics*. 2020; 492: 121–123.
8. Dolgalev Al.Al., Svyatoslavov D.S., Pout V.A., Reshetov I.V., Kastyro I.V. Effectiveness of the Sequential Use of Plastic and Titanium Implants for Experimental Replacement of the Mandibular Defect in Animals using Preliminary Digital Design. *Doklady Biochemistry and Biophysics*. 2021; 496: 36–39.
9. Kotov V.N., Kastyro I.V., Ganshin I.B., Popadyuk V.I. The Role of Photobiomodulation Therapy in Reducing Stress-Induced Changes in the Hippocampus of Rats during Septoplasty Modeling. *Doklady Biochemistry and Biophysics*. 2025; 521(1): 187–191.
10. Kastyro I.V., Popadyuk V.I., Reshetov I.V., Kostyaeva M.G. Changes in the Time-Domain of Heart Rate Variability and Corticosterone after Surgical Trauma to the Nasal Septum in Rats. *Doklady Biochemistry and Biophysics*. 2021; 499: 247–250.
11. Torshin V.I., Kastyro I.V., Reshetov I.V., Kostyaeva M.G., Popadyuk V.I. The Relationship between P53-Positive Neurons and Dark Neurons in the Hippocampus of Rats after Surgical Interventions on the Nasal Septum. *Doklady Biochemistry and Biophysics*. 2022; 502: 30–35.
12. Kostyaeva M.G., Kastyro I.V., Yunusov T.Yu., Kolomin T.A. Protein p53 Expression and Dark Neurons in Rat Hippocampus after Experimental Septoplasty Simulation. *Molecular Genetics, Microbiology and Virology*. 2022; 37(1): 19–24.
13. Kastyro I.V., Mikhalskaia P.V., Khamidulin G.V., Kostyaeva M.G. Expression of the P53 Protein and Morphological Changes in Neurons in the Pyramidal Layer of the Hippocampus After Simulation of Surgical Interventions in the Nasal Cavity in Rats. *Cell Physiol Biochem*. 2023; 57(1): 23–33.
14. Lavrenteva E.A., Khlystalov M.V., Moroz S.E., Hodorovich O.S., Korolev A.G., Ibadullaeva S.S., Kastyro I.V., Kartasheva A.F., Ganshin I.B., Barannik M.I., Sarygin P.V., Inozemtsev A.N. Histological Comparison of Lipofilling and Hyaluronic Acid Filler Injection 30 Days after Simulation in Rats. *Dokl Biol Sci*. 2025; 520(1): 44–48.
15. Kalmykov I., Kastyro I., Popadyuk V., Mikhalskaia P., Cymbal A., Mironov N., Dubova V., Shishkova D., Gordeev D. General anesthesia methods and their influence on HRV and pain syndrome after rhinosurgery. *Journal of Clinical Physiology and Pathology (JISCPP)* 2022; 1(1): 28–34.
16. Dragunova S.G., Reshetov I.V., Kosyeva T.F., Severin A.E., Khamidulin G.V. Comparison of the Effects of Septoplasty and Sinus Lifting Simulation in Rats on Changes in Heart Rate Variability. *Doklady Biochemistry and Biophysics*. 2021; 498: 165–169.
17. Kastyro I.V., Reshetov I.V., Khamidulin G.V., Shilin S.S., Torshin V.I., Kostyaeva M.G., Popadyuk V.I., Yunusov T.Y., Shmaevsky P.E., Shalamov K.P., Kupryakova A.D., Doroginskaya E.S., Sedelnikova A.D. Influence of Surgical Trauma in the Nasal Cavity on the Expression of p53 Protein in the Hippocampus of Rats. *Doklady Biochemistry and Biophysics*. 2021; 497: 99–103.
18. Popadyuk V.I., Kastyro I.V., Ermakova N.V., Torshin V.I. Septoplasty and tonsillectomy: acute stress response as a measure of effectiveness of local anesthetics. *Vestn Otorinolaringol*. 2016; 81(3): 7–11.
19. Critchley H.D., Mathias C.J., Josephs O., O'Doherty J. Human cingulate cortex and autonomic control: converging neuroimaging and clinical evidence. *Brain*. 2003; 126(Pt 10): 2139–52
20. Gianaros P.J., Derbyshire S.W., May J.C. Anterior cingulate activity correlates with blood pressure during stress. *Psychophysiology*. 2005; 42(6): 627–35.
21. Ziegler G., Dahnke R., Yeragani V.K., Bär K.J. The relation of ventromedial prefrontal cortex activity and heart rate fluctuations at rest. *Eur J Neurosci*. 2009; 30(11): 2205–10.
22. Lin I.M., Tai L.Y., Fan S.Y. Breathing at a rate of 5.5 breaths per minute with equal inhalation-to-exhalation ratio increases heart rate variability. *Int J Psychophysiol*. 2014; 91(3): 206–11.
23. Critchley H.D., Nicotra A., Chiesa P.A., Nagai Y., Gray M.A., Minati L., Bernardi L. Slow breathing and hypoxic challenge: cardiorespiratory consequences and their central neural substrates. *PLoS One*. 2015; 10(5): e0127082.
24. Hassanpour M.S., Simmons W.K., Feinstein J.S., Luo Q. The Insular Cortex Dynamically Maps Changes in Cardiorespiratory Interoception. *Neuropsychopharmacology*. 2018; 43(2): 426–434.
25. Mather M., Thayer J. How heart rate variability affects emotion regulation brain networks. *Curr Opin Behav Sci*. 2018; 19: 98–104.
26. Sklerov M., Dayan E., Browner N. Functional neuroimaging of the central autonomic network: recent developments and clinical implications. *Clin Auton Res*. 2019; 29(6): 555–566.
27. Chand T., Li M., Jamalabadi H., Wagner G., Lord A. Heart Rate Variability as an Index of Differential Brain Dynamics at Rest and After Acute Stress Induction. *Front Neurosci*. 2020; 14: 645.
28. Huber A., Koenig J., Bruns B., Bendszus M., Friederich H.C., Simon J.J. Brain activation and heart rate variability as markers of autonomic function under stress. *Sci Rep*. 2025; 15(1): 28114.
29. Benarroch E.E. The central autonomic network: functional organization, dysfunction, and perspective. *Mayo Clin Proc*. 1993; 68(10): 988–1001.
30. Duggento A. Globally conditioned Granger causality in brain–brain and brain–heart interactions: A combined heart rate variability/ultra-high-field (7 T) functional magnetic resonance imaging study. *Philos. Trans. Roy. Soc. A Math. Phys. Eng. Sci*. 2016; 374: 20150185.
31. Mulcahy J.S., Larsson D.E.O., Garfinkel S.N., Critchley H.D. Heart rate variability as a biomarker in health and affective disorders: A perspective on neuroimaging studies. *Neuroimage*. 2019; 202:116072.
32. Steptoe A., Kivimäki M. Stress and cardiovascular disease. *Nat Rev Cardiol*. 2012; 9(6):360–70.
33. Chang C., Metzger C.D., Glover G.H., Duyn J.H., Heinze H.J., Walter M. Association between heart rate variability and fluctuations in resting-state functional connectivity. *Neuroimage*. 2013; 68 :93–104.
34. Faes L., Marinazzo D., Jurysta F., Nollo G. Linear and non-linear brain–heart and brain–brain interactions during sleep. *Physiol Meas*. 2015; 36(4): 683–98.
35. Keuken M.C., Forstmann B.U. A probabilistic atlas of the basal ganglia using 7 T MRI. *Data Brief*. 2015; 4: 577–82.
36. Seldenrijk A., Vogelzangs N., Batelaan N.M., Wieman I., van Schaik D.J., Penninx B.J. Depression, anxiety and 6-year risk of cardiovascular disease. *J Psychosom Res*. 2015; 78(2): 123–9.
37. Kim H.G., Cheon E.J., Bai D.S., Lee Y.H., Koo B.H. Stress and Heart Rate Variability: A Meta-Analysis and Review of the Literature. *Psychiatry Investig*. 2018; 15(3): 235–245.
38. Karlsen H.R., Matejschek F., Saksvik-Lehoullier I., Langvik E. Anxiety as a risk factor for cardiovascular disease independent of depression: A narrative review of current status and conflicting findings. *Health Psychol Open*. 2021; 8(1): 2055102920987462.
39. Candia-Rivera D. Brain–heart interactions in the neurobiology of consciousness. *Curr Res Neurobiol*. 2022; 3: 10005.
40. Usu, H., Nishida Y. The Very Low-Frequency Band of Heart Rate Variability Represents the Slow Recovery Component After a Mental Stress Task. *PLoS One*. 2017; 12(8): e0182611.
41. Koenig J., Jarczok M.N., Ellis R.J., Hillecke T.K., Thayer J.F. Heart rate variability and experimentally induced pain in healthy adults: a systematic review. *Eur J Pain*. 2014; 18(3): 301–14.
42. Boselli E., Bouvet L., Bégou G., Dabouz R. Prediction of immediate postoperative pain using the analgesia/nociception index: a prospective observational study. *Br J Anaesth*. 2014; 112(4): 715–21.

43. *Papaioannou V., Chouvarda I., Gaertner E., Benyamina M. Heart rate variability and cardiac baroreflex inhibition-derived index predicts pain perception in burn patients. Burns. 2016; 42(7): 1445-1454.*

Поступила 05.12.2025

Получены положительные рецензии 20.01.26

Принята в печать 28.01.26

Received 05.12.2025

Positive reviews received 20.01.26

Accepted 28.01.26

Вклад авторов: А.В. Тимошенко, Нашван Альхатиб, П.Н. Минасян, В.Н. Котов, П.В. Михальская — написание статьи. А.В. Тимошенко, Нашван Альхатиб, В.Н. Котов — набор пациентов, статистическая обработка данных. И.В. Кастыро, В.И. Попадюк, И.Б. Ганшин — разработка идеи и дизайна исследования, корректура текста статьи.

Authors' contribution: A.V. Timoshenko, Nashwan Alkhatib, P.N. Minasyan, V.N. Kotov, P.V. Mikhalskaia — writing the article. A.V. Timoshenko, Nashwan Alkhatib, V.N. Kotov — patient recruitment, statistical data processing. I.V. Kastyro, V.I. Popadyuk, I.B. Ganshin — development of the idea and design of the study, proofreading the article.

Информация об авторах:

Тимошенко Александр Владимирович — аспирант кафедры пластической хирургии факультета непрерывного медицинского образования Российского университета Дружбы Народов им. П. Лумумбы». Адрес: 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6. <https://orcid.org/0009-0002-2281-2889>. e-mail: dr.timoshenko@gmail.com

Нашван Альхатиб — аспирант кафедры пластической хирургии факультета непрерывного медицинского образования Российского университета Дружбы Народов им. П. Лумумбы. Адрес: 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6. <https://orcid.org/0009-0004-6412-6750>. e-mail: nashvan.alkh@gmail.com

Минасян Паруйр Наиревич — аспирант кафедры пластической хирургии факультета непрерывного медицинского образования Российского университета Дружбы Народов им. П. Лумумбы». Адрес: 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6. <https://orcid.org/0000-0002-8244-9877>. e-mail: tinapar@yandex.ru

Котов Владислав Николаевич — врач хирург НМИЦ онкологии имени Н.Н. Блохина МЗ РФ. Адрес: 115522, Москва, Каширское шоссе, д. 24. <https://orcid.org/0000-0001-8416-8238>. e-mail: fnkc.vladislav@gmail.com

Михальская Полина Васильевна — ассистент кафедры оториноларингологии, Российский Университет дружбы народов им. П. Лумумбы. Адрес: 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6;

Кастыро Игорь Владимирович — д.м.н., профессор кафедры пластической хирургии, профессор кафедры клинической физиологии и некарственных

методов терапии, Российский Университет дружбы народов им. П. Лумумбы. Адрес: 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6. e-mail: ikastyro@gmail.com; SPIN: 5694-3710; ORCID: 0000-0001-6134-3080

Попадюк Валентин Иванович — д.м.н., профессор, заведующий кафедрой оториноларингологии, Российский Университет дружбы народов им. П. Лумумбы. Адрес: 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6. SPIN: 6284-8040; ORCID ID: 0000-0003-3309-4683

Ганшин Игорь Борисович — д.м.н., профессор, заведующий кафедрой пластической хирургии, Российский Университет дружбы народов им. П. Лумумбы. Адрес: 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6. SPIN: 2765-7044; ORCID ID: 0000-0001-5766-9416

Information about the authors:

Alexander V. Timoshenko — post-graduate student, the Department of Plastic Surgery, the Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University). Address: 6, Mikloukho-Maklay st., Moscow, 117198, Russia. <https://orcid.org/0009-0002-2281-2889> e-mail: dr.timoshenko@gmail.com

Alkhatib Nashwan — post-graduate student, the Department of Plastic Surgery, the Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University). Address: 6, Mikloukho-Maklay st., Moscow, 117198, Russia. <https://orcid.org/0009-0004-6412-6750> e-mail: nashvan.alkh@gmail.com

Paruyr N. Minasyan — post-graduate student, the Department of Plastic Surgery, the Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University). Address: 6, Mikloukho-Maklay st., Moscow, 117198, Russia. <https://orcid.org/0000-0002-8244-9877> e-mail: minapar@yandex.ru

Vladislav N. Kotov — Surgeon, N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology, Ministry of Health of the Russian Federation. Address: 24 Kashirskoye Shosse, Moscow, 115522, Russia. <https://orcid.org/0000-0001-8416-8238> e-mail: fnkc.vladislav@gmail.com

Polina V. Mikhalskaia — Assistant of the Department of Otorhinolaryngology, RUDN University, Address: 6, Mikloukho-Maklay st., Moscow, 117198 Russia; <https://orcid.org/0000-0002-8845-0529>, e-mail: polinamikhalskaia@gmail.com

Igor V. Kastyro — DCs, Professor, Department of Plastic Surgery, Faculty of New Medical Research, Professor, Department of Clinical Physiology and Non-drug Therapy, RUDN University. Address: 6, Mikloukho-Maklay st., Moscow, 117198, Russia. e-mail: ikastyro@gmail.com; SPIN: 5694-3710; ORCID: 0000-0001-6134-3080

Valentin I. Popadyuk — DCs, Professor, Head of the Otolaryngology Department, RUDN University. Address: 6, Mikloukho-Maklay st., Moscow, 117198, Russia. SPIN: 6284-8040; ORCID ID: 0000-0003-3309-4683

Igor B. Ganshin — DCs, PhD, Professor, Head of the Department of Plastic Surgery, Peoples' Friendship University of Russia named after P. Lumumba. Address: 6, Mikloukho-Maklay st., Moscow, 117198, Russia. SPIN: 2765-7044; ORCID ID: 0000-0001-5766-9416

© Team of authors, 2026 / © Коллектив авторов, 2026

3.1.6. Oncology, radiation therapy, 3.1.3. Otorhinolaryngology, 3.1.2. Maxillofacial surgery, 3.1.7. Dentistry /

3.1.6. Онкология, лучевая терапия, 3.1.3. Оториноларингология, 3.1.2. Челюстно-лицевая хирургия, 3.1.7. Стоматология

Experience of using domestic tube feeding in patients with squamous cell carcinoma of the head and neck

N.A. Daykhes¹, V.V. Vinogradov¹⁻³, S.S. Reshulsky^{1,2}, E.B. Fedorova¹, T.L. Pilat⁴, M.L. Isaeva¹, Yu.G. Kuznetsova⁵, R.R. Khabiev¹, K.V. Mishchenko¹, S.M. Kochieva¹

¹Scientific and Clinical Center of Otolaryngology of the Federal Medical and Biological Agency of Russia, Moscow, Russia

²Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «N.I. Pirogov Russian National Research Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation (FSAEI HE N.I. Pirogov RNRMU MOH Russia), Moscow, Russia

³Federal State Budgetary Educational Institution of Additional Professional Education "Russian Medical Academy of Continuing Professional Education" of the Ministry of Health of the Russian Federation (Russian Medical Academy of Continuous Professional Education), Moscow, Russia

⁴Federal State Budgetary Scientific Institution "N.F. Izmerov Research Institute of Occupational Medicine", Moscow, Russia

⁵Central State Medical Academy of the Administrative Department of the President of the Russian Federation, Moscow, Russia

Contacts: Kuznetsova Yulia Gennadievna – e-mail: Julia_alina777@mail.ru

Опыт применения отечественного зондового питания у пациентов с плоскоклеточным раком головы и шеи

Н.А. Дайхес^{1,2}, В.В. Виноградов¹⁻³, С.С. Решульский^{1,2}, Е.Б. Федорова¹, Т.Л. Пилат⁴, М.Л. Исаева¹, Ю.Г. Кузнецова⁵, Р.Р. Хабиев¹, К.В. Мищенко¹, С.М. Кочиева¹

¹ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии ФМБА России», Москва, Россия

²ФГАОУ ВО Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова Минздрава РФ, Москва, Россия

³ФГБОУ ДПО Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования Минздрава РФ, Россия, Москва, Россия

⁴ФГБНУ Научно-исследовательский институт медицины труда им. акад. Н.Ф. Измерова, Москва, Россия

⁵ФГБУ ДПО Центральная государственная медицинская академия Управления делами Президента РФ, Москва, Россия

Контакты: Кузнецова Юлия Геннадьевна – e-mail: Julia_alina777@mail.ru

头颈部鳞状细胞癌患者使用国产管饲营养的经验

N.A. Daykhes¹, V.V. Vinogradov¹⁻³, S.S. Reshulsky^{1,2}, E.B. Fedorova¹, T.L. Pilat⁴, M.L. Isaeva¹, Yu.G. Kuznetsova⁵, R.R. Khabiev¹, K.V. Mishchenko¹, S.M. Kochieva¹

¹俄罗斯联邦医学与生物耳鼻喉科学研究与临床中心, 莫斯科, 俄罗斯

²俄罗斯联邦卫生部 N.I. Pirogov 俄罗斯国立研究医科大学 (联邦国家自治高等教育机构), 莫斯科, 俄罗斯

³俄罗斯联邦卫生部继续医学教育俄罗斯医学院 (联邦国家预算追加职业教育机构), 莫斯科, 俄罗斯

⁴联邦国家预算科学机构“N.F. Izmerov 职业医学研究所”, 莫斯科, 俄罗斯

⁵俄罗斯联邦总统事务管理局中央国家医学院, 莫斯科, 俄罗斯

联系人: Kuznetsova Yulia Gennadievna – e-mail: Julia_alina777@mail.ru

Purpose of the study. To confirm the feasibility of correcting protein-energy malnutrition in patients with squamous cell carcinoma of the head and neck using a new type of domestically produced enteral nutrition, and to analyze the impact of this correction on the postoperative course.

Material and methods. Sixty patients with squamous cell carcinoma of the head and neck were recruited for the study using an open randomization method and divided into two groups of 30 patients. Patients in Group 1 received the domestically produced enteral nutrition LEOVIT PHARMA, while patients in Group 2 received an imported enteral nutrition. Anthropometric parameters, laboratory data, and questionnaire data were assessed upon admission, 1 day after surgery, and 3 and 7 days after surgery. Data collection and processing were performed by staff of the ENT Oncology Research and Clinical Department of the Federal Medical and Biological Agency of Russia. The study was conducted using Python 3.10 packages for mathematical modeling and statistical analysis. NumPy and Pandas libraries were used for initial data processing. Descriptive statistics were calculated using the stats module of the Scipy library. Data visualization was performed using Matplotlib and Seaborn.

Results. Domestic enteral nutrition increased total protein and albumin levels in patients' blood by 18,7 and 11,8%, respectively, on the seventh day after surgery. The use of imported nutrition showed a less pronounced increase in these parameters – 10,1 and 9,5%, respectively. In the LEOVIT PHARMA group, compared to the imported enteral nutrition group, no additional albumin infusions were required. LEOVIT therapeutic nutrition did not cause intolerance or allergic reactions. There were no discontinuations.

Conclusion. A comparative analysis of domestic and imported enteral nutrition for nutritional support demonstrates comparable clinical efficacy in the perioperative period in cancer patients with squamous cell carcinoma of the head and neck who have nutritional status disorders.

Keywords: head and neck cancer, perioperative support, therapeutic nutrition, nutritional support, enteral mixtures

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Funding. The study was performed without external funding.

For citation: Daykhes N.A., Vinogradov V.V., Reshulsky S.S., Fedorova E.B., Pilat T.L., Isaeva M.L., Kuznetsova Yu.G., Khabiev R.R., Mishchenko K.V., Kochieva S.M. Experience of using domestic tube feeding in patients with squamous cell carcinoma of the head and neck. *Head and Neck. Russian Journal.* 2026;14(1):113–122

Doi: 10.25792/HN.2026.14.1.113-122

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. Подтвердить возможность коррекции белково-энергетической недостаточности у пациентов с плоскоклеточным раком головы и шеи (ПРГШ), применяя новый вид отечественного энтерального питания, а также проанализировать влияние коррекции нарушений на течение послеоперационного периода.

Материал и методы. Для участия в исследовании отобраны методом открытой рандомизации 60 пациентов с ПРГШ, которые были распределены на 2 группы по 30 человек. Пациенты 1-й группы принимали отечественное энтеральное питание Леовит Pharma, пациенты 2-й группы – импортное энтеральное питание. Оценивались антропометрические показатели, лабораторные и анкетные данные: при поступлении, на 1-е сутки после операции, на 3-и и 7-е сутки после операции. Сбор и обработку данных проводили сотрудники научно-клинического отдела онкологии ЛОР-органов ФГБУ НМИЦО ФМБА России с использованием пакетов для математического моделирования и статистического анализа языка программирования Питон (Python 3.10). Для первичной обработки данных использовали библиотеки NumPy, Pandas, расчет описательных статистик проводили с использованием модуля stats библиотеки Scipy, визуализация данных – с использованием библиотек Matplotlib и Seaborn.

Результаты. Отечественное энтеральное питание обеспечивает повышение уровня общего белка и альбумина в крови у пациентов на 7-е сутки после операции на 18,7 и 11,8% соответственно. Применение импортного питания показало менее выраженный подъем этих показателей – на 10,1 и 9,5% соответственно. В группе Леовит Pharma по сравнению с группой импортного энтерального питания не понадобилось дополнительных инфузий альбумина. Лечебное питание Леовит не вызывало явлений непереносимости и аллергических реакций. Отказов от применения не отмечалось.

Заключение. Сравнительная характеристика отечественного и импортного энтерального питания для нутритивной поддержки демонстрирует сопоставимую клиническую эффективность в периоперационном периоде у онкологических пациентов с ПРГШ, имеющих нарушения нутритивного статуса.

Ключевые слова: рак головы и шеи, периоперационная поддержка, лечебное питание, нутритивная поддержка, энтеральные смеси

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Работа выполнена без спонсорской поддержки.

Для цитирования: Дайхес Н.А., Виноградов В.В., Решульский С.С., Федорова Е.Б., Пилат Т.Л., Исаева М.Л., Кузнецова Ю.Г., Хабиев Р.Р., Мищенко К.В., Кочиева С.М. Опыт применения отечественного зондового питания у пациентов с плоскоклеточным раком головы и шеи. *Head and Neck. Голова и шея. Российский журнал.* 2026;14(1):113–122

Doi: 10.25792/HN.2026.14.1.113-122

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

研究目的：确认在头颈部鳞状细胞癌患者中，使用一种新型国产肠内营养来纠正蛋白-能量营养不良的可行性，并分析该纠正对术后过程的影响。

材料与方法：采用开放随机分配方法纳入 60 例头颈部鳞状细胞癌患者，并分为两组，每组 30 例。第 1 组患者接受国产肠内营养 LEOVIT PHARMA，第 2 组患者接受进口肠内营养。于入院时、术后第 1 天、术后第 3 天和第 7 天评估人体测量参数、实验室数据及问卷数据。数据收集与处理由俄罗斯联邦医学与生物署耳鼻喉肿瘤学科研究与临床科工作人员完成。研究使用 Python 3.10 软件包进行数学建模与统计分析。初始数据处理使用 NumPy 与 Pandas 库。描述性统计使用 Scipy 库的 stats 模块计算。数据可视化使用 Matplotlib 与 Seaborn 完成。

结果：国产肠内营养在术后第七天使患者血液总蛋白和白蛋白水平分别增加 18,7% 和 11,8%。使用进口营养时，

这些指标的升高较不明显——分别为 10,1% 和 9,5%。在 LEOVIT PHARMA 组, 与进口肠内营养组相比, 不需要额外输注白蛋白。LEOVIT 治疗性营养未引起不耐受或过敏反应。未出现停用。

结论: 对于营养支持的国产与进口肠内营养进行比较分析显示, 在围手术期, 对于存在营养状况障碍的头颈部鳞状细胞癌肿瘤患者, 两者具有可比的临床疗效。

关键词: 头颈部癌, 围手术期支持, 治疗性营养, 营养支持, 肠内混合物

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: Daykhes N.A., Vinogradov V.V., Reshulsky S.S., Fedorova E.B., Pilat T.L., Isaeva M.L., Kuznetsova Yu.G., Khabiev R.R., Mishchenko K.V., Kochieva S.M. Experience of using domestic tube feeding in patients with squamous cell carcinoma of the head and neck. *Head and Neck. Russian Journal.* 2026;14(1):113–122

Doi: 10.25792/HN.2026.14.1.113-122

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

Актуальность проблемы нутритивной поддержки (НП) у онкологических пациентов заключается в агрессивном воздействии как химиолучевой терапии, так и обширных травматических хирургических вмешательств. По данным отечественной и зарубежной литературы, частота развития нутритивной недостаточности (НН) у онкологических пациентов составляет 46–88%. Причиной развития НН в послеоперационном периоде, помимо влияния опухолевого процесса, является возникновение синдрома гиперметаболизма-гиперкатаболизма как проявление острого системного воспалительного ответа на хирургическое вмешательство [1, 2].

Для купирования НН и обеспечения пациентов необходимыми нутриентами рекомендуется в план лечения больных злокачественными опухолями головы и шеи включить специализированные питательные смеси, применяемые перорально или, при наличии показаний, посредством установки специализированных зондов, трубок и инфузионных систем [3–4]. В настоящее время НП рассматривается как единственный способ полноценного восполнения энергетических потребностей организма онкологического пациента, является обязательной составляющей комплексной терапии и рекомендована на всех этапах ведения онкологических пациентов [6].

Неадекватная коррекция метаболических нарушений при возникновении белково-энергетической недостаточности (БЭН) в периоперационном периоде приводит к замедлению репаративных возможностей организма, снижению иммунитета, повышает риски развития послеоперационных осложнений, что в результате ухудшает результаты лечения, увеличивает длительность пребывания в стационаре и способствует снижению качества жизни пациента, а также может привести к высокой летальности [2, 7].

Пациенты с опухолями головы и шеи имеют высокую вероятность развития НН тяжелой степени, которая напрямую связана с локализацией первичного очага и сопровождается явлениями дисфагии и стеноза, и как следствие – снижением аппетита, психологического стресса и затруднением приема пищи. Раннее зондовое и пероральное питание способствует ранней активации всасывательной и моторной функций

желудочно-кишечного тракта, устранению пареза кишечника, нормализации иммунного статуса. Важно полноценно и своевременно компенсировать НН на всех этапах лечения онкологических пациентов [8, 9].

Оценка степени БЭН питания основана на анализе лабораторных данных, а также антропометрических показателей и сборе жалоб. Состояние питания онкологических пациентов оценивали за счет антропометрических показателей: массы тела и индекса массы тела (ИМТ) и биохимических показателей крови: альбумина, общего белка, С-реактивного белка (СРБ), а также иммунологических показателей: тромбоцитов, абсолютного числа лимфоцитов, нейтрофилов и моноцитов. Также проводили оценку нейтрофильно-лимфоцитарного и тромбоцитарно-лимфоцитарного индексов как показателей тяжести воспалительных осложнений и напряженности иммунной системы, соотношение неспецифической и специфической защиты организма. Выбор питательной смеси определяется такими факторами, как потребность пациента в белке и энергии (смеси со стандартным или повышенным содержанием энергии и белка), наличие осложнений со стороны желудочно-кишечного тракта (мукозит, диарея), метода проведения НП (пероральный или зондовый путь введения). Вариантом выбора НП для пациентов с раком головы и шеи является энтеральное питание, которое вводится через установленный назогастральный зонд [10–12].

Российскими специалистами разработаны продукты лечебного энтерального питания для питания хирургических, в т.ч. онкологических больных – Леовит Pharma. Результатами данного исследования мы хотим подтвердить возможность коррекции НН у пациентов с раком головы и шеи, используя новый вид отечественного энтерального питания, и изучить влияние коррекции нарушений на течение периоперационного периода.

Материал и методы

Для оценки эффективности вариантов НП пациенты с плоскоклеточным раком головы и шеи (ПРГШ) были разделены на 2 группы в соответствии с вариантом НП методом открытой рандомизации. Всего в исследовании приняли участие 60 пациентов. Всем пациентам с момента госпитализации назначалась

Дневник пациента / Patient's diary

Дата / Date

День от начала приема лечебного питания /
The day after the start of the therapeutic nutrition intake

Вес, кг / Weight, kg

Отметьте, если у вас сегодня есть / Please note if you have any today

Тошнота / Nausea	
Рвота / Vomiting	
Запор – Constipation	
Диарея - Diarrhea	

Оцените свой аппетит / Evaluate your appetite

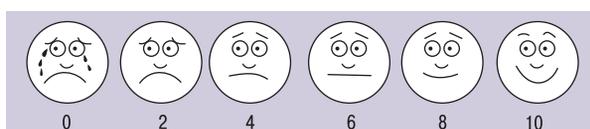


Рис. 1. Анкета-опросник

Fig. 1. Questionnaire

НП. Пациентам 1-й группы в качестве НП было предложено отечественное энтеральное питание СТАНДАРТ НУТРИО Леовит Pharma. Пациенты 2-й группы принимали импортное энтеральное питание. Проводилась оценка антропометрических (масса тела, рост, ИМТ) и лабораторных показателей (общий белок, альбумин, СРБ, тромбоциты, лимфоциты, нейтрофилы), оценку проводили при поступлении в стационар, на 1-е, 3-и и 7-е сутки после операции.

Проводили сбор жалоб, данных о самочувствии, реакций на энтеральное питание, характере физиологических отравлений. Оценку вкусовых характеристик питания и его воздействие на качество жизни пациента (изменение аппетита, общее самочувствие, диспептические явления) ежедневно проводили при помощи анкет-опросников (рис. 1).

Критерии включения в исследование:

- 1) наличие согласия на участие в исследовании;
- 2) возраст старше 18 лет;
- 3) основной диагноз – ПРГШ;
- 4) хирургическое вмешательство в объеме: ларингэктомия, фронто-латеральная резекция гортани, эндоларингеальная резекция, резекция языка;
- 5) БЭН легкой и средней степеней;

6) оценка общего состояния пациента по ECOG>2–3.

Критерии исключения:

- 1) отказ пациента от участия на любом этапе исследования;
- 2) возникновение аллергических и побочных эффектов на любом этапе исследования;
- 3) психические заболевания.

Сбор и обработку полученных данных проводили сотрудники научно-клинического отдела онкологии ЛОР-органов ФГБУ НМИЦО ФМБА России.

Статистическая обработка полученных результатов проводилась с использованием пакетов для математического моделирования и статистического анализа языка программирования Питон (Python 3.10). Для первичной обработки данных использовались библиотеки NumPy, Pandas, расчет описательных статистик проводился с использованием модуля stats библиотеки Scipy, визуализация данных – с использованием библиотек Matplotlib и Seaborn.

Для проверки данных на нормальность использовался критерий Шапиро-Уилка. При нормальном распределении признаков значения средних величин были представлены в виде $M \pm m$, (M – среднее арифметическое выборочной совокупности, m – стандартная ошибка). При ненормальном распределении признаков расчеты выполнялись непараметрическим способом с определением медианы (Me) и квартилей ($Q1$; $Q3$). Результаты качественных признаков выражены в абсолютных числах с указанием долей (%). Для корреляционного анализа применялись коэффициенты Пирсона и Спирмена. Статистически значимыми считались различия при $p \leq 0,05$.

Результаты

Исследование было основано на изучении первоначальной оценки НН у пациентов с ПРГШ, а также на сравнение методов ее коррекции. Распределение пациентов по группам в зависимости от основного диагноза представлено в табл. 1.

Средний возраст пациентов в группах отечественного и импортного питания составил 61 ± 4 , 62 ± 5 лет соответственно.

Распределение пациентов по группам в зависимости от стадии основного заболевания представлено в табл. 2.

На догоспитальном этапе пациенты проходили комплексное обследование для выявления клинически значимой сопутствующей патологии и ее последующей коррекции. Сопутствующая патология была выявлена у 26 (87%) пациентов из основной группы и у 24 (80%) пациентов из группы сравнения и представлена заболеваниями сердечно-сосудистой системы (гипертоническая болезнь, ишемическая болезнь сердца, постинфарктный кардиосклероз), эндокринные заболевания (сахарный диабет 2 типа), заболевания органов дыхания (хроническая обструк-

Таблица 1. Распределение пациентов по основному диагнозу
Table 1. Distribution of patients by main diagnosis

Диагноз Diagnosis	Леовит Pharma Leovit Pharma	Импортное энтеральное питание Imported enteral nutrition
Рак гортани, n (%) Laryngeal cancer, n (%)	26 (87)	25 (83)
Рак языка, n (%) Tongue cancer, n (%)	3 (10)	3 (10)
Рак щеки, n (%) Cheek cancer, n (%)	1(3)	2 (7)
Всего, n (%) Total, n (%)	30 (100)	30 (100)

Таблица 2. Распределение пациентов по стадиям основного заболевания
Table 2. Distribution of patients by stage of the main disease

Стадия заболевания Stage of the disease	Леовит Pharma Leovit Pharma	Импортированное энтеральное питание Imported enteral nutrition
Ia (T1aN0M0), n (%)	2 (7)	2 (7)
Ib (T1bN0M0), n (%)	1 (3)	2 (7)
II (T2N0M0), n (%)	6 (20)	5 (16)
III (T3N0M0; T2N1M0), n (%)	12 (40)	12 (40)
IVa (T4aN0M0; T4aN1M0), n (%)	7 (23)	8 (27)
IVb (T3bN2cM0; T4bN0M0), n (%)	2 (7)	1 (3)
Всего, n (%) Total, n (%)	30 (100)	30 (100)

Таблица 3. Характеристика сопутствующей патологии
Table 3. Characteristics of concomitant pathology

Сопутствующая патология Concomitant pathology	Леовит Pharma (n=30) Leovit Pharma (n=30)	Импортированное энтеральное питание (n=30) Imported enteral nutrition (n=30)
Заболевания дыхательной системы, n (%) Respiratory diseases, n (%)	8 (27)	4 (13)
Заболевания сердечно-сосудистой системы, n (%) Cardiovascular diseases, n (%)	8 (27)	13 (43)
Заболевания эндокринной системы, n (%) Diseases of the endocrine system, n (%)	10 (33)	7 (23)

тивная болезнь легких). В табл. 3 представлено распределение пациентов обеих групп в зависимости от сопутствующей патологии.

При исследовании лабораторных показателей у всех пациентов исследуемых групп исходно имелась НН легкой степени: альбумин 33,34 и 33,41 (35–30 г/л), общий белок 57,33 и 58,80 г/л (60–55 г/л) (табл. 4).

При сравнении лабораторных показателей: альбумин, общий белок, нейтрофилы, лимфоциты и тромбоциты в группах исследования до операции можно сделать вывод, что группы были сопоставимы по исходным значениям лабораторных показателей.

Среднее значение иммунологических показателей было повышено или стремилось к верхней границе нормы: абсолютное число нейтрофилов – $5,79 \times 10^9/\text{л}$ и $5,47 \times 10^9/\text{л}$, абсолютное

ЛЕОВИТ | PHARMA



Только для работников системы здравоохранения

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ ПРОДУКТЫ ЛЕЧЕБНОГО ЭНТЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ ПРИ БЕЛКОВО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ И ДЕТОКСИКАЦИИ ОРГАНИЗМА ПРИ ОПЕРАЦИЯХ, ТРАВМАХ, ОЖОГАХ, РАЗЛИЧНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ, В Т. Ч. ОНКОЛОГИЧЕСКИХ

- Содержат высококачественный белок и компоненты, улучшающие его усвоение
- Имеют высокую усвояемость
- Хорошо сбалансированы по макро- и микроэлементному составу
- Обеспечивают детоксикацию организма
- Улучшают функциональное состояние организма
- Ускоряют восстановление
- Повышают эффективность и переносимость медикаментозной терапии и оперативного вмешательства



ХОРОШО ПЕРЕНОСЯТСЯ, СОДЕРЖАТ ПРИРОДНЫЕ КОМПОНЕНТЫ, УЛУЧШАЮЩИЕ УСВОЕНИЕ БЕЛКА

ЗАМЕНА ОДНОГО
И БОЛЕЕ ПРИЕМОВ ПИЩИ

КАК ДОПОЛНЕНИЕ К ПЕРОРАЛЬНОМУ
ПИТАНИЮ (СИПИНГ)

ЧЕРЕЗ НАЗОГАСТРАЛЬНЫЙ
ИЛИ НАЗОИНТЕСТИНАЛЬНЫЙ ЗОНД,
ЧЕРЕЗ СТОМУ

*По данным клинических исследований, информация размещена на сайте leovit.ru

Производитель: ООО «ЛЕОВИТ нутрио», Россия
Москва, ул. Поморская, 33. Тел.: +7 (495) 663-35-96, e-mail: med@leovit.ru

БОЛЬШЕ
ИНФОРМАЦИИ
НА САЙТЕ
LEOVIT.RU



РЕКЛАМА

Таблица 4. Динамика лабораторных показателей у пациентов с НП
Table 4. Dynamics of laboratory parameters in patients with NP

Параметры Parameters	До операции Before the operation				1-е сутки 1st day				3-е сутки 3rd day				7-е сутки 7th day			
	Леовит Pharma Leovit Pharma		Импортное питание Imported enteral nutrition		Леовит Pharma Leovit Pharma		Импортное питание Imported enteral nutrition		Леовит Pharma Leovit Pharma		Импортное питание Imported enteral nutrition		Леовит Pharma Leovit Pharma		Импортное питание Imported enteral nutrition	
		p-value		p-value		p-value		p-value		p-value		p-value		p-value		p-value
Общий белок, г/л Total protein, g/l	57,37±0,87	0,24	58,83±1,05	0,24	57,16±0,92	0,21	56,27±0,11	0,21	64,29±0,78	0,27	61,24±0,19	0,27	68,08±0,85	0,27	64,74±0,2	0,04
Альбумин, г/л Albumin, g/l	33,4±0,82	0,18	33,47±0,75	0,18	32,86±0,58	0,19	31,37±0,1	0,19	37,06±0,71	0,28	35,24±0,19	0,28	37,36±0,65	0,28	36,64±0,17	0,02
СРБ, мг/л CRP, mg/l	11,83±0,45	0,16	10,73±0,52	0,16	29,57±1,24	0,21	36,84±0,18	0,21	20,44±0,52	0,32	18,15±0,18	0,32	12,58±0,48	0,32	18,95±0,18	0,03
Нейтрофилы, 109/л Neutrophils, 109/l	5,79±0,38	0,26	5,47±0,44	0,26	9,99±0,67	0,63	12,67±0,14	0,63	6,68±0,43	0,46	8,28±0,15	0,46	4,99±0,35	0,46	5,85±0,12	0,23
Лимфоциты, 109/л Lymphocytes, 109/l	2,96±0,29	0,08	2,77±0,34	0,08	0,95±0,21	0,01	0,84±0,08	0,01	1,48±0,18	0,02	1,34±0,1	0,02	1,91±0,24	0,02	1,51±0,08	0,09
Тромбоциты, 109/л Platelets, 109/l	286,23±3,15	0,54	261,53±3,45	0,54	259,43±2,85	0,69	218,33±0,44	0,69	256,53±2,95	0,95	267,03±0,32	0,95	182,03±0,25	0,95	179,03±0,44	0,32

Таблица 5. Динамика активности иммунной системы у пациентов с НП
Table 5. Dynamics of immune system activity in patients with NP

Параметры Parameters	До операции Before the operation				1-е сутки 1st day				3-е сутки 3rd day				7-е сутки 7th day			
	Леовит Pharma Leovit Pharma		Импортное питание Imported enteral nutrition		Леовит Pharma Leovit Pharma		Импортное питание Imported enteral nutrition		Леовит Pharma Leovit Pharma		Импортное питание Imported enteral nutrition		Леовит Pharma Leovit Pharma		Импортное питание Imported enteral nutrition	
		p-value		p-value		p-value		p-value		p-value		p-value		p-value		p-value
Нейтрофильно-лимфоцитарный индекс Neutrophil-lymphocyte index	1,97±0,05	0,24	1,96±0,49	0,24	10,82±0,25	0,74	15,6±0,38	0,74	4,31±0,10	0,67	6,29±0,16	0,67	2,56±0,05	0,67	4,93±0,12	0,51
Тромбоцитарно-лимфоцитарный индекс Platelet-lymphocyte index	97,67±2,74	0,32	94,41±2,52	0,32	282±8,21	0,73	269,53±7,11	0,73	158,14±4,66	0,51	168,86±4,38	0,51	141,43±4,52	0,51	155,93±3,83	0,27

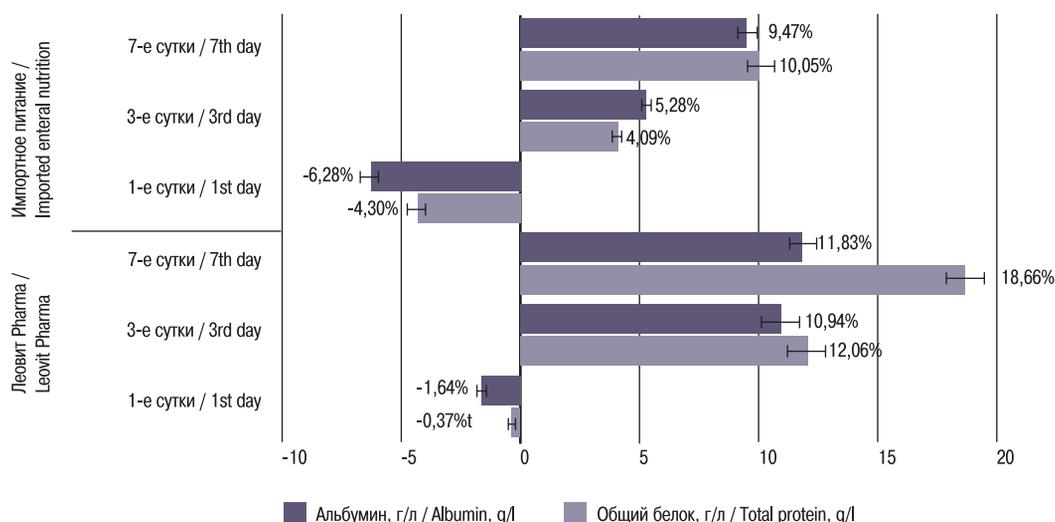


Рис. 2. Процент от исходного уровня общего белка и альбумина в крови пациентов обеих групп в динамике
Fig. 2. Percentage of the initial level of total protein and albumin in the blood of patients in both groups over time

число лимфоцитов – $2,96 \times 10^9/\text{л}$ и $2,77 \times 10^9/\text{л}$ (табл. 4), соответственно нейтрофильно-лимфоцитарный индекс в среднем был повышен в обеих группах: 1,97 и 1,96 (в норме 1,7–1,9) (табл. 5).

Всем пациентам с момента госпитализации назначали НП. В 1-е сутки после операции отмечалось ухудшение лабораторных показателей в обеих группах: альбумин – 32,86 и 31,37, общий белок – 57,16 и 56,27 г/л, что следует рассматривать как хирургический стресс-ответ (табл. 4). Общее число лимфоцитов, нейтрофилов, а также нейтрофильно-лимфоцитарный и тромбоцитарно-лимфоцитарные индексы соответственно повышались (табл. 4, 5, рис. 2).

На 7-е сутки после операции на фоне проводимой НП отмечалось улучшение показателей в исследуемых группах. Так, к 7-м суткам в 1-й группе отмечено повышение уровней общего белка и альбумина в крови по сравнению с исходным на 18,7 и 11,8%,

а во 2-й группе – на 10,1 и 9,5% соответственно, иммунологические показатели приближались к норме (табл. 4, 5, рис. 2).

Анализируя послеоперационные осложнения было отмечено, что у 1 (3%) пациента из 1-й группы наблюдалось заживление послеоперационной раны вторичным натяжением, тогда как во 2-й группе заживление послеоперационной раны вторичным натяжением выявлено в 3 (10%) случаях (табл. 6). Это может быть связано с иммунным и противовоспалительным действиями отечественного энтерального питания. Так, уровень маркера воспаления СРБ в 1-й группе был менее выраженным по сравнению с уровнем этого показателя во 2-й группе: повышение к 7-м суткам составило соответственно 6% в 1-й группе и 76,6% во 2-й группе по сравнению с исходными значениями (рис. 3).

Следует заметить, что на фоне приема отечественного энтерального питания частота развития послеоперационных ослож-

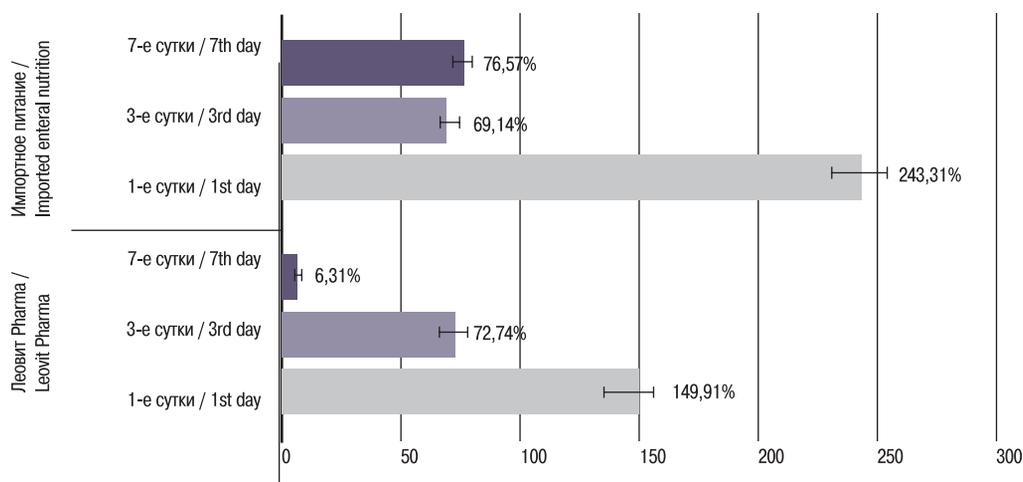


Рис. 3. Процент от исходного уровня СРБ в крови пациентов обеих групп в динамике
Fig. 3. Percentage of the initial level of CRP in the blood of patients in both groups over time

Таблица 6. Характер послеоперационных осложнений
Table 6. Nature of postoperative complications

Осложнение <i>Complication</i>	Леовит Pharma <i>Leovit Pharma</i>	Импортированное питание <i>Imported enteral nutrition</i>
Заживление раны, n (%) вторичным натяжением <i>Wound healing, n (%) by secondary intention</i>	1 (3)	3 (10)
Несостоятельность швов, n (%) <i>Suture failure, n (%)</i>	0	0
Кровотечение, n (%) <i>leeding, n (%)</i>	0	0

нений оказалась ниже по сравнению с группой импортного энтерального питания.

Оценка ИМТ показала незначительное увеличение массы тела к моменту выписки пациентов на фоне проводимой НП, что связано с непродолжительностью пребывания их в стационаре.

Вкусовые характеристики лечебного энтерального питания Леовит Pharma пациенты оценили как хорошие в 80% и как приемлемые – в 20%.

При анализе качества жизни во время исследования на фоне приема отечественного энтерального питания пациенты отмечали улучшение аппетита (13%), уменьшение тошноты (21%), улучшение общего самочувствия (9%).

Обсуждение

Причинами развития БЭН, общими для всех хирургических, в т.ч. онкологических пациентов, являются системная воспалительная реакция, приводящая к гиперметаболизму и гиперкатаболизму, психологический стресс, депрессия, нарушения аппетита, диспепсические проявления, болевой синдром, опухлевая интоксикация. Наиболее ярко эти нарушения проявляются у пациентов с раком головы и шеи, что связано с развивающимися явлениями дисфагии и стеноза, тризма жевательной мускулатуры, что помимо общего метаболического воздействия опухоли на организм дополнительно приводит к затруднению перорального приема пищи и поступлению нутриентов. Помимо этого выполнение обширных хирургических вмешательств приводит к временному исключению физиологического приема пищи сроком от нескольких дней до нескольких недель, а послеоперационные анатомические изменения могут способствовать развитию стойких функциональных нарушений различной степени выраженности и, как следствие, к прогрессированию НН даже после выписки из стационара.

Полноценный уровень НП является обязательным компонентом периоперационного ведения пациентов с ПРГШ. Наше исследование отечественных и импортных продуктов для энтерального питания демонстрируют сопоставимую клиническую эффективность. Отечественное энтеральное питание обеспечивает повышение уровней общего белка и альбумина в крови у пациентов на 7-е сутки после операции на 18,7 и 11,8% соответственно, применение импортного питания показало менее выраженный подъем этих показателей – 10,1 и 9,5% соответственно, что может свидетельствовать о лучшем усвоении белка в организме при приеме отечественного питания. Более выраженное снижение основного маркера воспаления СРБ и частоты осложнений у пациентов 1-й группы на 7-е сутки после операции позволяет сделать вывод о противовоспалительном действии отечественного лечебного питания. Ранее в работах [13–17] были приведены результаты клинических исследований применения в периоперационной НП отечествен-

ного энтерального питания, содержащего в составе не только высококачественные легкоусвояемые белки, среднепечочечные триглицериды, витамины, минералы, но и природные биологически активные минорные вещества.

Ограничения исследования

Целью данного исследования являлась апробация и оценка эффективности нового отечественного питания в обычных клинических условиях, где ослепления нет по определению. Для минимизации смещений в открытом дизайне применяли централизованное рандомизированное распределение и ослепление оценщика – исследователь, оценивающий клинические исходы, не знал о принадлежности пациента к группе.

Заключение

Зондовое энтеральное питание способствует улучшению нутритивного статуса хирургических пациентов с ПРГШ и влияет на благоприятный прогноз заболевания, однако необходимо начинать НП до хирургического вмешательства.

Данное исследование отечественного и импортного энтерального, в т.ч. зондового питания показало их сопоставимую эффективность для НП хирургических пациентов с опухолями головы и шеи в периоперационном периоде. В связи с этим можно заключить, что в целях импортозамещения лечебным энтеральным питанием Леовит Pharma можно заменить энтеральные продукты импортного производства.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Daykhes N.A., Pilat T.L., Vinogradov V.V., et al. Nutritional detoxification support in ENT oncology. *Practical oncology*. 2020; 21(3):262–8. <https://doi.org/10.31917/2103262> [Дайхес Н.А., Пилат Т.Л., Виноградов В.В. и др. Нутритивная детоксикационная поддержка в ЛОР-онкологии. *Практическая онкология*. 2020;21(3):262–8. <https://doi.org/10.31917/2103262> (In Russ.)].
2. Daykhes N.A., Pilat T.L., Burkin A.V., et al. Efficiency of detoxifying specialized nutrition in oncological diseases. *Oncology. Journal im. P.A. Herzen*. 2020; 9(6):59–66. <https://doi.org/10.17116/onkolog2020906159> [Дайхес Н.А., Пилат Т.Л., Буркин А.В. и др. Эффективность детоксикационного специализированного питания при онкологических заболеваниях. *Онкология. Журнал им. П.А. Герцена*. 2020;9(6):59–66. <https://doi.org/10.17116/onkolog2020906159> (In Russ.)].
3. Ho Y.W., Yeh K.Y., Hsueh S.W., et al. Impact of early nutrition counseling in head and neck cancer patients with normal nutritional status. *Supp. Care Cancer*. 2021;29(5):2777–85. Doi: 10.1007/s00520-020-05804-3.
4. Buscemi P., Randazzo C., Buscemi C., et al. Nutritional factors and survival in a cohort of patients with oral cancer. *Front. Nutr*. 2025;12:1530460. Doi: 10.3389/fnut.2025.1530460.

5. Muscaritoli M., Arends J., Bachmann P., et al. ESPEN practical guideline: Clinical Nutrition in cancer. *Clin. Nutr.* 2021;40(5):2898–913. Doi: 10.1016/j.clnu.2021.02.00517.
6. Gameeva E.V., Stepanova A.M., Khoronenko V.E., et al. Nutritional support at the perioperative stage of treatment of cancer patients. *Modern oncology.* 2022; 24(1):125–32. <https://doi.org/10.26442/18151434.2022.1.201479> [Gameeva E.V., Степанова А.М., Хороненко В.Э. и др. Нутритивная поддержка на периоперационном этапе лечения пациентов онкологического профиля. *Современная онкология.* 2022;24(1):125–32. <https://doi.org/10.26442/18151434.2022.1.201479> (In Russ.).]
7. Khorobrykh T.V., Pilat T.L., Khusainova N.R., et al. Evaluation of perioperative correction of nutritional deficiency in patients with complicated forms of esophageal and gastric cancer. *Surgery. Journal im. N.I. Pirogov.* 2025;6:78–88. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202506178> [Хоробрых Т.В., Пилат Т.Л., Хусайнова Н.Р. и др. Оценка периоперационной коррекции нутритивного дефицита у пациентов с осложненными формами рака пищевода и желудка. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2025;6:78–88. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202506178> (In Russ.).]
8. Sytov A.V., Zuzov S.A., Kukosh M.Yu., et al. Practical recommendations for nutritional support of cancer patients. Malignant tumors: Practical recommendations RUSSCO #3s2. 2021;11(43) [Сытов А.В., Зузов С.А., Кукош М.Ю. и др. Практические рекомендации по нутритивной поддержке онкологических больных. *Злокачественные опухоли: Практические рекомендации RUSSCO #3s2.* 2021;11(43) (In Russ.).]
9. Leiderman I.N., Gritsan A.I., Zabolotskikh I.B., et al. Perioperative nutritional support. Guidelines of the Federation of Anesthesiologists and Resuscitators. *A.I. Saltanov Bulletin of Intensive Care.* 2021; 4: 7–20. <https://doi.org/10.21320/1818-474X-2021-4-7-20> [Лейдерман И.Н., Грицан А.И., Заболотских И.Б. и др. Периоперационная нутритивная поддержка. *Методические рекомендации Федерации анестезиологов и реаниматологов. Вестник интенсивной терапии им. А.И. Салтанова.* 2021;4:7–20. <https://doi.org/10.21320/1818-474X-2021-4-7-20> (In Russ.).]
10. Stout N.L., Santa Mina D., Lyons K.D., et al. A systematic review of rehabilitation and exercise recommendations in oncology guidelines. *CA Cancer J. Clin.* 2021;71(2):149–75. <https://doi.org/caac.21639>. [PMID: 33107982, PMCID: PMC7988887].
11. Arends J., Strasser F., Gonella S., et al. Cancer cachexia in adult patients: ESMO. *Clin. Pract. Guidelines. June 2021 ESMO Open.* 2021;6(3):100092. <https://doi.org/10.1016/j.esmoop.2021.100092>. [PMID: 34144781, PMCID: PMC8233663].
12. Adiamah A., Skořepa P., Weimann A., Lobo D.N. The Impact of Preoperative Immune Modulating Nutrition on Outcomes in Patients Undergoing Surgery for Gastrointestinal Cancer: A Systematic Review and Meta-analysis. *Ann. Surg.* 2019;270(2):247–56. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000003256>; [PMID: 30817349].
13. *Nutrition and Clinical Dietetics: National Guidelines.* Edited by V. A. Tutelyan, B. B. Nikityuk. 3rd ed., revised and enlarged. Moscow, 2026. 1040 p. (Series "National Guidelines"). Doi: 10.33029/9704-9592-6-TLV-2026-1-1040 [Нутрициология и клиническая диетология: национальное руководство. Под ред. В.А. Тутельяна, Б.Б. Никитюка. 3-е изд., перераб. и доп. М., 2026. 1040 с. (Серия «Национальные руководства»). Doi: 10.33029/9704-9592-6-TLV-2026-1-1040 (In Russ.).]
14. Spartak A., Ivashov I., Pilat T., et al. Laparoscopically assisted distal gastrectomy with Billroth I anastomosis for refractory gastric outlet obstruction after endoscopic submucosal dissection procedure: a case report. *J. Surg. Case Rep.* 2025;12:rjaf946. <https://doi.org/10.1093/jscr/rjaf946>.
15. Kalinin A.G., Pilat T.L., Alekhovich A.V., Sukhorukov A.L. Evaluation of the effectiveness of perioperative nutritional metabolic support for surgical patients with combined trauma involving the gastrointestinal tract. *Surgery. Journal im. N.I. Pirogov.* 2025;12:131–46. <https://doi.org/10.17116/hirurgia2025121131> [Калинин А.Г., Пилат Т.Л., Алехнович А.В., Сухоруков А.Л. Оценка эффективности периоперационной нутритивной метаболической поддержки хирургических больных с сочетанной травмой с вовлечением желудочно-кишечного тракта. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2025;12:131–46. <https://doi.org/10.17116/hirurgia2025121131> (In Russ.).]
16. Tulina I.A., Vasiliev A.E., Timchenko I.E., et al. The role of nutritional support in reducing postoperative complications in patients with colorectal cancer with malnutrition. *Moscow Surgical Journal.* 2025; 2: 108–20. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2025-2-108-120> [Тулина И.А., Васильев А.Е., Тимченко И.Е. и др. Роль нутритивной поддержки в снижении послеоперационных осложнений у больных колоректальным раком с мальнутрицией. *Московский хирургический журнал.* 2025;2:108–20. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2025-2-108-120> (In Russ.).]
17. Kalinin A.G., Pilat T.L., Alekhovich A.V., et al. Evaluation of the effectiveness of perioperative nutritional metabolic support for surgical patients with burn disease. *Surgery. Journal im. N.I. Pirogov.* 2026;1:63–73. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202601163> [Калинин А.Г., Пилат Т.Л., Алехнович А.В. и др. Оценка эффективности периоперационной нутритивной метаболической поддержки хирургических пациентов с ожоговой болезнью. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2026;1:63–73. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202601163> (In Russ.).]

Поступила 19.01.2025

Получены положительные отзывы 07.02.26

Принята в печать 24.01.26

Received 13.02.2025

Positive reviews received 07.02.26

Accepted 13.02.26

Вклад авторов. Н.А. Даихес – разработка дизайна и концепции исследования, редактирование статьи. В.В. Виноградов, С.С. Решульский, Е.Б. Федорова – разработка концепции исследования, проведение хирургического лечения, редактирование, коррекция и утверждение итогового варианта статьи. Т.Л. Пилат – разработка концепции научной работы, редактирование статьи. М.Л. Исаева – сбор и обработка данных, статистическая обработка, написание статьи. Ю.Г. Кузнецова – анализ публикации по теме статьи, обработка данных, написание статьи. Р.Р. Хабиев – ведение пациентов в послеоперационном периоде на стационарном и амбулаторном этапах, написание статьи. К.В. Мищенко, С.М. Кочиева – сбор и обработка данных, статистическая обработка данных, ведение пациентов в послеоперационном периоде на амбулаторном этапе.

Contribution of the authors. N.A. Daikhes – development of the design and concept of the study, editing of the article. V.V. Vinogradov, S.S. Reshulskii, E.B. Fedorova – development of the concept of the study, surgical treatment, editing, correction and approval of the final version of the article. T.L. Pilat – development of the concept of scientific work, editing of the article. M.L. Isaeva – data collection and processing, statistical processing, writing an article. Yu.G. Kuznetsova – analysis of publications on the topic of the article, data processing, writing an article. R.R. Khabiev – management of patients in the postoperative period at inpatient and outpatient stages, writing an article. K.V. Mishchenko, S.M. Kochieva – data collection and processing, statistical data processing, management of patients in the postoperative period at the outpatient stage.

Информация об авторах:

Даихес Николай Аркадьевич – член-корр. РАН, д.м.н., профессор, директор ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии Федерального медико-биологического агентства»; 123182, Россия, Москва, Волоколамское шоссе, д.30, к.2; заведующий кафедрой оториноларингологии ФДПО ИНОПР ФГАОУ РНИМУ им. Н.И. Пирогова

Минздрава России. Адрес: Россия, 117997, Москва, ул. Островитянова, д. 1. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2674-4553>

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, Россия, Москва, Волоколамское шоссе, д.30, к.2; профессор кафедры оториноларингологии ФДПО ИНОПР ФГАОУ РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России. Адрес: 117997, Россия, Москва, ул. Островитянова, д. 1; профессор кафедры технологий реабилитации сенсорных нарушений ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России. Адрес: Россия, 125993, Москва, ул. Баррикадная, 2/1с1. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7808-5396>

Решульский Сергей Сергеевич — д.м.н., заведующий отделением онкологическим опухолей головы и шеи, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии Федерального медико-биологического агентства». 123182, Россия, Москва, Волоколамское шоссе, д. 30, к. 2; доцент кафедры оториноларингологии, ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Минздрава России. Адрес: 117997, Россия, Москва, ул. Островитянова, д. 1. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8600-1343>

Федорова Елена Борисовна — к.м.н., старший научный сотрудник НКО онкологии ЛОР-органов, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии Федерального медико-биологического агентства». Адрес: 123182, Россия, Москва, Волоколамское шоссе, д. 30, к. 2. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5078-8594>

Пилат Татьяна Львовна — д.м.н., ведущий научный сотрудник, Научно-исследовательский институт медицины труда им. акад. Н.Ф. Измерова. Адрес: 105275, Россия, Москва, проспект Буденного, д. 31. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5930-8849>

Исаева Мария Леонидовна — к.м.н., старший научный сотрудник НКО онкологии ЛОР-органов, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии Федерального медико-биологического агентства». Адрес: 123182, Россия, Москва, Волоколамское шоссе, д. 30, к. 2. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4764-9865>

Кузнецова Юлия Геннадьевна — к.м.н., ассистент кафедры гастроэнтерологии, Центральная государственная медицинская академия Управления делами Президента Российской Федерации. Адрес: 121359, Россия, Москва, ул. Маршала Тимошенко, д. 19, стр. 1а. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0947-2333>

Хабиев Руслан Ринатович — врач-оториноларинголог, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии Федерального медико-биологического агентства». Адрес: 123182, Россия, Москва, Волоколамское шоссе, д. 30, к. 2. ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-2910-3476>

Мищенко Константин Владимирович — младший научный сотрудник НКО онкологии ЛОР-органов, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии Федерального медико-биологического агентства». Адрес: 123182, Россия, Москва, Волоколамское шоссе, д. 30, к. 2. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-5826-6512>

Кочиева Сабина Махарбеговна — аспирант, Национальный медицинский исследовательский центр оториноларингологии Федерального медико-биологического агентства. Адрес: 123182, Россия, Москва, Волоколамское шоссе, д. 30, к. 2. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-0936-6326>

Information about the authors:

Nikolai A. Daikhes — Corr. Member RAS, Dr. Sci. (Med.), Professor, Director, National Medical Research Center for Otorhinolaryngology of the Federal Medico-Biological Agency of Russia. Address: 30, Bldg. 2, Volokolamskoe Shosse, Moscow, 123182, Russia; Head of the Department of Otorhinolaryngology at the Faculty of Additional Professional Education of the Institute of Scientific and Practical Otolaryngology, Pirogov Russian National Research Medical University. Address: 1, Ostrovityanov St., Moscow, 117997, Russia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2674-4553>

Vlacheslav V. Vinogradov — Dr. Sci. (Med.), Associate Professor, Head of the Scientific and Clinical Department of ENT Oncology, National Medical Research Center for Otorhinolaryngology of the Federal Medico-Biological Agency of Russia. Address: 30, Bldg. 2, Volokolamskoe Shosse, Moscow, 123182, Russia; Professor of Otorhinolaryngology Department at the Faculty of Additional Professional Education of the Institute of Scientific and Practical Otolaryngology, Pirogov Russian National Research Medical University. Address: 1, Ostrovityanov St., Moscow, 117997, Russia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7808-5396>

Sergei S. Reshulskii — Dr. Sci. (Med.), Head of the Oncological Department of Head and Neck Tumors, National Medical Research Center for Otorhinolaryngology of the Federal Medico-Biological Agency of Russia. Address: 30, Bldg. 2, Volokolamskoe Shosse, Moscow, 123182, Russia Associate Professor of Otorhinolaryngology Department at the Faculty of Additional Professional Education of the Institute of Scientific and Practical Otolaryngology, Pirogov Russian National Research Medical University. Address: 1, Ostrovityanov St., Moscow, 117997. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8600-1343>

Elena B. Fedorova — Cand. Sci. (Med.), Senior Research Associate, National Medical Research Center for Otorhinolaryngology of the Federal Medico-Biological Agency of Russia. Address: 30, Bldg. 2, Volokolamskoe Shosse, Moscow, 123182, Russia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5078-8594>

Tatiana L. Pilat — Dr. Sci. (Med.), Leading Researcher, Izmerov Research Institute of Occupational Health. Address: 31, Budyonnyy Prospect, Moscow, 105275, Russia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5930-8849>

Maria L. Isaeva — Cand. Sci. (Med.), Senior Research Associate, National Medical Research Center for Otorhinolaryngology of the Federal Medico-Biological Agency of Russia. Address: 30, Bldg. 2, Volokolamskoe Shosse, Moscow, 123182, Russia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4764-9865>

Yulia G. Kuznetsova — PhD, Assistant Professor of the Department of Gastroenterology/Central State Medical Academy of the Administrative Department of the President of the Russian Federation. Address: 19, Bldg. 1a, Marshal Timoshenko St., Moscow, 121359, Russia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0947-2333>

Ruslan R. Khabiev — Otorhinolaryngologist, National Medical Research Center for Otorhinolaryngology of the Federal Medico-Biological Agency of Russia. Address: 30, Bldg. 2, Volokolamskoe Shosse, Moscow, 123182, Russia. ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-2910-3476>

Konstantin V. Mishchenko — Junior Research Associate, National Medical Research Center for Otorhinolaryngology of the Federal Medico-Biological Agency of Russia. Address: 30, Bldg. 2, Volokolamskoe Shosse, Moscow, 123182, Russia. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-5826-6512>

Sabina M. Kochiyeva — Postgraduate Student, National Medical Research Center for Otorhinolaryngology of the Federal Medico-Biological Agency of Russia. Address: 30, Bldg. 2, Volokolamskoe Shosse, Moscow, 123182, Russia. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-0936-6326>

© Team of authors, 2026 / © Коллектив авторов, 2026

3.1.3. Otorhinolaryngology, 3.1.16. Plastic surgery, 3.3.3. Pathological physiology /

3.1.3. Оториноларингология, 3.1.16. Пластическая хирургия, 3.3.3. Патологическая физиология

Pain relief after rhinoseptoplasty of various surgical areas

Nashvan Alkhatib, P.N. Minasyan, P.V. Mikhalskaia, I.V. Kastyro,
A.V. Timoshenko, V.I. Popadyuk, I.B. Ganshin

Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University), Moscow, Russia

Contacts: Igor Vladimirovich Kastyro – ikastyro@gmail.com

Обезболивание после риносептопластики различного объема

Нашван Алькхатиб, П.Н. Минасян, П.В. Михальская, И.В. Кастыро,
А.В. Тимошенко, В.И. Попадюк, И.Б. Ганшин

ФГАОУ ВО Российский Университет дружбы народов им. П. Лумумбы, Москва, Россия

Контакты: Кастыро Игорь Владимирович – ikastyro@gmail.com

鼻整形 鼻中隔成形术不同手术范围后的镇痛

Nashvan Alkhatib, P.N. Minasyan, P.V. Mikhalskaia, I.V. Kastyro,
A.V. Timoshenko, V.I. Popadyuk, I.B. Ganshin

俄罗斯人民友谊大学 (RUDN University), 莫斯科, 俄罗斯

联系人: Igor Vladimirovich Kastyro – e mail: ikastyro@gmail.com

Aims: to justify the choice of anesthesia during rhinoseptoplasty with varying degrees of surgical trauma.

Materials and methods. All patients underwent rhinoplasty on the cartilaginous and bony skeleton of the external nose, and septoplasty was performed depending on the location of the nasal septum deviation, that is, either in the cartilaginous region (Group 1) or in the cartilaginous and bony regions of the nasal septum (Group 2). In addition, each subgroup was compared to the efficacy of paracetamol and meloxicam (NSAIDs from the oxicam group) for relieving acute pain and minimizing stress reactions, depending on the size of the surgical field. Changes in pain intensity were assessed.

Results. The efficacy of paracetamol as a non-selective cyclooxygenase inhibitor is insufficient for the complete relief of acute pain in the early postoperative period following open rhinoseptoplasty. In contrast, the use of a selective COX-2 inhibitor from the oxicam group (meloxicam) provides a significant reduction in pain intensity both when correcting the cartilaginous portion of the septum exclusively and when including the bony portion.

Conclusion. The extent of the procedure influences the development of acute pain in the early postoperative period following nasal septum surgery. Expanding the surgical site by involving the bony portion of the nasal septum is accompanied by a significant increase in the intensity of acute postoperative pain compared to surgeries limited to the cartilaginous portion. The greatest pain intensity is recorded in the first hours after surgery, primarily in the 3rd and 6th hours after completion.

Key words: rhinoseptoplasty, pain syndrome, septoplasty, rhinoplasty, nasal septum

Conflict of interest. The authors have no conflicts of interest.

Funding. The work was completed without sponsorship.

For citation: Alkhatib N., Minasyan P.N., Mikhalskaia P.V., Kastyro I.V., Timoshenko A.V., Popadyuk V.I., Ganshin I.B. Pain relief after rhinoseptoplasty of various surgical areas. *Head and Neck. Russian Journal.* 2026;14(1):123–127

Doi: 10.25792/HN.2026.14.1.123-127

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: обосновать выбор обезболивания при проведении риносептопластики с различной степенью хирургической травматизации.

Материалы и методы. Ринопластика у всех пациентов проводилась на хрящевом и костном скелете наружного носа, а септопластика – в зависимости от локализации искривления перегородки носа, то есть либо в хрящевом отделе (1 группа), либо в хрящевом и костном отделах перегородки носа (2 группа). Кроме того, в каждой подгруппе проводили сравнительную оценку эффективности парацетамола и мелоксикама (НПВП из группы оксикамов) для купирования острого болевого синдрома и минимизации стрессовых реакций в зависимости от площади операционного поля. Оценивали изменения интенсивности болевого синдрома.

Результаты. Эффективность парацетамола как неселективного ингибитора циклооксигеназы оказывается недостаточной для полноценного купирования острого болевого синдрома в раннем послеоперационном периоде после открытой риносептопластики. Напротив, использование селективного блока ЦОГ-2 из группы оксикамов (мелоксикам) обеспечивает значимое снижение интенсивности боли как при коррекции исключительно хрящевого отдела перегородки, так и при включении костного отдела.

Заключение. объём вмешательства влияет на формирование острой боли в раннем послеоперационном периоде после хирургических вмешательств на перегородке носа. Расширение зоны хирургического вмешательства за счёт затрагивания костного отдела перегородки носа сопровождается значительным усилением интенсивности острого послеоперационного болевого синдрома по сравнению с операциями, ограниченными хрящевым отделом. Наибольшая выраженность боли регистрируется в первые часы после операции, преимущественно на 3-й и 6-й час после её завершения.

Ключевые слова: риносептопластика, болевой синдром, септопластика, ринопластика, перегородка носа

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Работа выполнена без спонсорской поддержки.

Для цитирования: Альхатиб Н., Минасян П.Н., Михальская П.В., Кастыро И.В., Тимошенко А.В., Попадюк В.И., Ганшин И.Б. Обезболивание после риносептопластики различного объема. *Head and Neck. Голова и шея. Российский журнал.* 2026;14(1):123–127

Doi: 10.25792/HN.2026.14.1.123-127

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

目的：论证在不同手术创伤程度的鼻整形 鼻中隔成形术中麻醉/镇痛方案选择的合理性。

材料与方法：所有患者均接受外鼻软骨与骨性支架的鼻整形术；鼻中隔成形术则根据鼻中隔偏曲部位实施：仅在软骨部位矫正（第 1 组），或在软骨与骨性部位均进行矫正（第 2 组）。此外，在每个亚组中比较对乙酰氨基酚与美洛昔康（奥昔康类 NSAIDs，选择性 COX 2 抑制剂）在不同手术范围下缓解急性疼痛及降低应激反应的效果，并评估疼痛强度的变化。

结果：作为非选择性环氧合酶抑制剂的乙酰氨基酚，在开放性鼻整形 鼻中隔成形术后早期的急性疼痛控制方面效果不足，难以实现完全镇痛。相较之下，采用奥昔康类选择性 COX 2 抑制剂美洛昔康，无论仅矫正鼻中隔软骨部，还是同时涉及骨部，均可显著降低疼痛强度。

结论：术式范围会影响鼻中隔手术后早期急性疼痛的发生与程度。手术范围扩大至累及鼻中隔骨部时，术后急性疼痛强度较仅限于软骨部的手术显著增加。最高疼痛强度出现在术后最初数小时，主要集中于手术结束后第 3 小时与第 6 小时。

关键词：鼻整形 鼻中隔成形术；疼痛综合征；鼻中隔成形术；鼻整形术；鼻中隔

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: **Alkhatib N., Minasyan P.N., Mikhalskaia P.V., Kastyro I.V., Timoshenko A.V., Popadyuk V.I., Ganshin I.B. Pain relief after rhinoseptoplasty of various surgical areas. *Head and Neck. Russian Journal.* 2026;14(1):123–127**

Doi: 10.25792/HN.2026.14.1.123-127

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

Сочетанное устранение дефектов наружного носа и перегородки носа является одной из наиболее трудных целей в оториноларингологии и реконструктивной хирургии лица, что обусловлено связью функциональной, реконструктивной и эстетической задачами. Одномоментное проведение ринопластики и септопластики усложняют эти задачи за счет необходимости восстановления и/или сохранения внутренних структур поло-

сти носа, например, толщина перегородки носа в случае ауто-трансплантации хрящей, структуры наружного и внутреннего клапанов носа и др. [1]. В настоящее время существуют работы, посвященные отдельно септопластике и ринопластике, при этом научные публикации, в которых описана риносептопластика, направлены на оценку операционных техник, развитию осложнений и борьбе с ними и др. [1–3]. Однако, исследований, направленных на патофизиологическое обоснование фармакотерапии острого болевого синдрома в зависимости

от объема хирургического вмешательства после риносептопластики в доступной литературе практически не встречается, что обуславливает актуальность изучения данного вопроса.

Цель исследования: обосновать выбор обезболивания при проведении риносептопластики с различной степенью хирургической травматизации.

Пациенты и методы

Методика заключительных этапов открытой риносептопластики. Открытая ринопластика и септопластика различных отделов перегородки носа проводились по стандартным протоколам с применением местной аппликационной и инфильтрационной анестезии. После окончания хирургического вмешательства хирургическая рана ушивалась и накладывалась пластырно-гипсовая повязка. В полость носа для профилактики постоперационных осложнений вводились силиконовые сплинты и подшивались к перегородке носа.

Распределение пациентов по группам. Все пациенты в зависимости от деформации перегородки носа были распределены на две группы. В первую группу с искривлением перегородки носа в хрящевом отделе вошло 63 человека в возрасте от 18 до 41 года, из них 21 мужчина и 42 женщины. Во вторую группу вошло также 63 пациента, но с искривлением перегородки носа и в хрящевом, и в костном отделах. Возраст этих пациентов составил от 18 до 42 лет, среди них 22 мужчины и 41 женщина. Каждая группа делилась на две подгруппы в зависимости от применяемого НПВС в раннем постоперационном периоде: в подгруппах 1А и 2А использовали внутривенное введение 10% раствора парацетамола в объеме 100 мл в перед хирургическим вмешательством и в течение последующих после операционных суток двух дней однократно в день, а в подгруппах 1В и 2В применяли 1,5 мл раствора мелоксикама в концентрации 1 мг/мл по той же схеме, что и в подгруппах В.

Оценка острого болевого синдрома. Острый болевой синдром после проведения ринопластики, риносептопластики и септопластики оценивался с помощью визуально-аналоговой шкалы (ВАШ) и цифровой рейтинговой шкалы (ЦРШ) через 1, 3, 6, 24, 48 часов после окончания хирургического вмешательства. Пациентам перед проведением хирургического вмешательства давали цветные образцы шкал и объясняли, как их использовать во время оценки болевого синдрома. Опрос пациентов проводился исследователями в очном формате. Пациентам показывали шкалы в следующем порядке и раздельно: ВАШ, ЦРШ. Цифровое значение, которое соответствовало испытываемой пациентом боли, соответствовало следующим критериям: 0 – это отсутствие боли, а 10 – нестерпимая, максимально возможная боль.

Статистическая обработка данных. Данные обрабатывались в программном обеспечении Microsoft Excel, MATLAB, STATISTICA 12.6, JASP 0.14.0.0. При сопоставлении данных группы на раз-

личных сроках после введения препаратов применялся критерий Вилкоксона. При сравнении данных экспериментальных групп между собой и с данными контрольных групп применяли критерий Краскела-Уоллиса или критерий Манна-Уитни. Для каждого сравнения, в результате статистического анализа, определялся свой уровень значимости.

Результаты

Оценка болевого синдрома по ВАШ. Через час после окончания риносептопластики между группой с септопластикой только в хрящевом отделе перегородки носа и группой с септопластикой в хрящевом и костном отделах значимых различий в уровне испытываемой боли между группами выявлено не было. Болевой синдром практически у всех пациентов отсутствовал. Согласно критерию Манна-Уитни, межгрупповое сравнение показало, что через 3 часа после окончания хирургического вмешательства уровень остроты болевого синдрома был значимо выше в подгруппах 2А и 2В, по сравнению с подгруппами 1А и 1В ($p < 0,001$). В подгруппе 1А интенсивность боли была достоверно выше, по сравнению с подгруппой 1В ($p < 0,05$). Через 6 часов после операции уровень боли был значимо выше у пациентов с риносептопластикой большего объема (2 группа), по сравнению с пациентами, которым риносептопластика проводилась лишь в хрящевом отделе перегородки носа (1 группа) ($p < 0,001$). Между подгруппами как в 1-й группе, так и во второй группе различий выявлено не было на данном сроке. Через сутки после окончания хирургического вмешательства было выявлено, что значимо более сильный болевой синдром испытывали пациенты подгруппы 2А, по сравнению с подгруппами 1А ($p < 0,01$) и 1В ($p < 0,05$). Через 48 часов достоверно выше боль была в подгруппе 2а, по сравнению с первой группой. Между подгруппами внутри групп значимых различий выявлено не было (табл. 1).

Согласно критерию Вилкоксона, внутригрупповое сравнение показало, что подгруппе 1А, по сравнению с первым постоперационным часом, уровень боли значимо вырос ($p < 0,001$), на 6-й час и через сутки после хирургического вмешательства он оставался прежним. Через 48 часов он оставался по-прежнему низким. В подгруппе 1В уровень боли на 3-й постоперационный час значимо увеличился, по сравнению с 1-м часом ($p < 0,001$). На 6-й час он остался прежним, но через 24 часа после проведения риносептопластики он значимо снизился, по сравнению с предыдущим сроком ($p < 0,05$), и оставался низким на вторые сутки. В подгруппе 2А через 3 часа уровень острого постоперационного болевого синдрома значимо возрос, по сравнению с первым постоперационным часом ($p < 0,001$). Через 6 часов он достоверно уменьшился, при сравнении его с 3-м часом ($p < 0,01$). На 2-й час его контроля он также продолжил снижаться, по сравнению с предыдущим сроком его оценки ($p < 0,001$), и продолжал оставаться на среднем уровне через двое суток

Таблица 1. Значения выраженности острого постоперационного болевого синдрома по ВАШ после проведения риносептопластики различного объема (мм)
Table 1. Values of severity of acute postoperative pain syndrome according to VAS after rhinoseptoplasty of different volumes (mm)

Время оценки боли (час.) / Pain assessment time (hours)	1	3	6	24	48
1А подгруппа / Subgroup 1А	3,55±0,67	42,33±1,54	36,87±5,04	32,68±3,92	28,45±3,05
1В подгруппа / Subgroup 1В	4,38±0,1	37,02±3,06	33,61±2,95	28,05±2,99	26,67±3,17
2А подгруппа / Subgroup 2А	6,28±2,51	74,34±4,37	64,58±3,66	40,68±3,51	36,37±2,52
2В подгруппа / Subgroup 2В	4,87±0,66	67,99±5,24	59,82±3,09	37,14±2,15	34,29±1,55

Таблица 2. Значения выраженности острого постоперационного болевого синдрома по ЦРШ после проведения риносептопластики различного объема (мм)
Table 2. Values of severity of acute postoperative pain syndrome according to the CRS after rhinoseptoplasty of different volumes (mm)

Время оценки боли (час.) / Pain assessment time (hours)	1	3	6	24	48
1A подгруппа / Subgroup 1A	3,66±0,58	41,9±3,71	38,37±4,67	32,33±4,08	29,33±2,94
1B подгруппа / Subgroup 1B	4,99±0,6	36,95±3,45	32,95±2,68	27,92±2,65	25,33±3,72
2A подгруппа / Subgroup 2A	5,97±1,08	75,38±6,58	65,46±3,37	41,02±3,33	36,54±2,01
2B подгруппа / Subgroup 2B	5,03±0,99	67,21±5,95	60,95±2,17	38,36±1,82	33,58±1,08

после хирургического вмешательства. В подгруппе 2B острая боль резко выросла на 3-й постоперационный час, по сравнению с предыдущим сроком ($p<0,001$). Еще через 3 часа она значительно снизилась и оставалась достаточно высокой ($p<0,01$). Через сутки они еще значительно уменьшились и была среднего уровня ($p<0,001$), по сравнению с 6-ю часами после операции ($p<0,001$). Через 48 часов достоверной разницы с первыми сутками выявлено не было, но в целом боль были умеренной (табл. 1).

Оценка болевого синдрома по ЦРШ. Через час после окончания риносептопластики между группой с септопластикой только в хрящевом отделе перегородки носа и группой с септопластикой в хрящевом и костном отделах достоверных различий в уровне испытываемой боли между группами выявлено не было. Болевой синдром при его оценке по цифровой рейтинговой шкале практически у всех пациентов отсутствовал или был минимальным. Согласно критерию Манна-Уитни, межгрупповое сравнение показало, что через 3 часа после проведения риносептопластики в подгруппах 2A и 2B интенсивность острой боли была значительно выше, по сравнению с обеими подгруппами первой группы ($p<0,001$). Между подгруппами второй группы значимых отличий выявлено не было. У пациентов первой группы с использованием парацетамола через 3 часа после хирургического вмешательства интенсивность боли была достоверно больше, чем у пациентов с применением мелоксикама ($p<0,05$). Через 6 часов у пациентов 2-й группы боль была достоверно ниже, чем у пациентов 2-й группы ($p<0,001$). На данном сроке различий между подгруппами в каждой из групп выявлено не было. Через 24 часа пациенты подгруппы 2A отметили уровень боли достоверно выше, чем пациенты подгрупп 1A ($p<0,05$) и 1B ($p<0,01$). Те же различия сохранились и после 48 часов после проведения риносептопластики ($p<0,001$) (табл. 2).

Обсуждение

Установлены определенные особенности иннервации костного отдела перегородки носа, которые оказывают значительную роль в формировании острого болевого синдрома после септопластики. Так, Н.И. Зазыбиним в 1945 г. был описан диффузный нервный ганглий [4]. Он не имеет классической анатомо-гистологической структуры (нет соединительно-тканной оболочки и его нейроны располагаются неподалеку друг от друга группами по 5-10 нейронов) и находится в толще слизистой оболочки верхней части задней трети перегородки носа [4, 5]. Гистологическая глубина его залегания может быть различной – от поверхностного расположения в субэпителиальном слое до глубокого, достигая надкостницы. Размеры узла так же варьируют – 2,5-3,5 мм в длину и 1-2 мм в ширину. В.Г. Колосовым в дальнейших работах было показано, что идущие вместе афферентные и симпатические волокна принимают участие в иннервации не только ипсилатеральной, но и контралатеральной

стороны, проникая, таким образом, сквозь хрящ перегородки носа [4].

Риносептопластика сама по себе является высоко травматичным хирургическим вмешательством, которое может спровоцировать множество осложнений, в том числе и болевой синдром [6, 7]. Септопластика, как было показано ранее рядом авторов, в условиях неадекватной обезболивающей терапии, неполноценного анестезиологического пособия провоцирует мощный стресс-ответ [6], проявляющийся как изменениями ряда физиологических показателей [7], так и развитием острого постоперационного болевого синдрома [8, 9].

В настоящем исследовании установлено, что эффективность парацетамола как неселективного ингибитора циклооксигеназы оказывается недостаточной для полноценного купирования острого болевого синдрома в раннем послеоперационном периоде после открытой риносептопластики. Напротив, использование селективного блока ЦОГ-2 из группы оксикамов (мелоксикам) обеспечивает значимое снижение интенсивности боли как при коррекции исключительно хрящевом отделе перегородки, так и при включении костного отдела.

Заключение

Объем вмешательства влияет на формирование острой боли в раннем постоперационном периоде после хирургических вмешательств на перегородке носа. Расширение зоны хирургического вмешательства за счёт затрагивания костного отдела перегородки носа сопровождается значительным усилением интенсивности острого постоперационного болевого синдрома по сравнению с операциями, ограниченными хрящевым отделом. Наибольшая выраженность боли регистрируется в первые часы после операции, преимущественно на 3-й и 6-й час после её завершения. После риносептопластики с вовлечением обоих отделов перегородки – хрящевом и костном – наблюдалось значительное повышение уровня кортизола в плазме по сравнению с вмешательством, ограниченным только хрящевым отделом, что подтверждает выраженный стрессовый эффект травмы костной части перегородки. При этом использование парацетамола приводило к более высоким значениям кортизола по сравнению с мелоксикамом, что указывает на недостаточную эффективность неселективного блока ЦОГ и провоцирует усиленную реакцию стресс-реализующих систем с формированием признаков дизадаптации...

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Mun S.J., Choi Y.S., K.I.M J.H., Sh.I.M W.S., Jung H.J.. Evaluation of the Esthetic and Functional Outcomes of Extracorporeal Septoplasty for Rhinoplasty in Asian Patients.//Clinical and ExperI. Mental Otorhinolara. Yngology. 2021; 14 (1): 100-107.

2. Perihan E., Guclu K.B., Zuleyha K.B., Baturay K.K., Peyami D., Hikmet S. *The Efficacy of Submucosal Tramadol in the Postoperative Treatment of Pain Following Septoplasty Operations. Indian J Otolaryngol Head Neck Surg.* 2013; (65) 12–15.
3. Seffinger M. In: *Foundations of Osteopathic Medicine: Philosophy, Science, Clinical Applications, and Research. 4th ed.* Wolters Kluwer; 2018: 1404–1411.
4. Popadyuk V.I., Kastyro I.V., Ermakova N.V., Torshin V.I. *Septoplasty and tonsillectomy: acute stress response as a measure of effectiveness of local anesthetics. Vestn Otorinolaringol.* 2016; 81(3):7–11.
5. Kastyro I.V., Reshetov I.V., Khamidulin G.V., Shilin S.S., Torshin V.I., Kostyaeva M.G., Popadyuk V.I., Yunusov T.Y., Shmaevsky P.E., Shalamos K.P., Kupryakova A.D., Doroginskaya E.S., Sedelnikova A.D. *Influence of Surgical Trauma in the Nasal Cavity on the Expression of p53 Protein in the Hippocampus of Rats. Doklady Biochemistry and Biophysics.* 2021; 497: 99–103.
6. Kostyaeva M.G., Kastyro I.V., Yunusov T.Yu., Kolomin T.A., Torshin V.I., Popadyuk V.I., Dragunova S.G., Shilin S.S., Kleiman V.K., Slominsky P.A., Teplov A.Y. *Protein p53 Expression and Dark Neurons in Rat Hippocampus after Experimental Septoplasty Simulation. Molecular Genetics, Microbiology and Virology.* 2022; 37(1):19–24.
7. Kastyro I.V., Khamidulin G.V., Dyachenko Yu.E., Kostyaeva M.G., Tsymlal A.A., Shilin S.S., Popadyuk V.I., Mikhalskaya P.V., Ganshin I.B. *Analysis of p53 protein expression and formation of dark neurons in the hippocampus of rats during septoplasty modeling. Russian Rhinology.* 2023; 31 (1): 27–36.
8. Shilin S.S., Spirin E.A., Antonyana A.A., Dolgonovskaya A.S., Piskarev D.V., Popadyuk V.I., Kastyro I.V., Ganshin I.B., Vasyakova S.M. *The Role of IL-10 G-1082A Polymorphism in Hypertrophy of the Pharyngeal Tonsil. Molecular Genetics, Microbiology and Virology.* 2023; 38 (3): 177–184.
9. Kotov V.N., Kastyro I.V., Ganshin I.B., Popadyuk V.I., Dragunova S.G., Khodorovich O.S., Kartasheva A.F., Barannik M.I., Sarygin P.V. *The Role of Photobiomodulation Therapy in Reducing Stress-Induced Changes in the Hippocampus of Rats during Septoplasty Modeling. Doklady Biochemistry and Biophysics.* 2025; 521(1):187–191.

Поступила 04.12.2025

Получены положительные рецензии 15.01.26

Принята в печать 20.01.26

Received 04.12.2025

Positive reviews received 15.01.26

Accepted 20.01.26

Вклад авторов: Нашван Альхатиб, П.Н. Минасян, А.В. Тимошенко – написание статьи, А.В. Тимошенко, Нашван Альхатиб, П.Н. Минасян, П.В. Михальская – набор пациентов, статистическая обработка данных. В.И. Попадюк, И.В. Кастыро, И.Б. Ганьшин – разработка идеи и дизайна исследования, корректура текста статьи.

Authors' contribution: Nashvan Alkhatib, P.N. Minasyan, A.V. Timoshenko – writing the article; A.V. Timoshenko, Nashvan Alkhatib, P.N. Minasyan, P.V. Mikhalskaia – patient recruitment, statistical data processing. V.I. Popadyuk, I.V. Kastyro, I.B. Ganshin – development of the idea and design of the study, proofreading the article.

Информация об авторах:

Альхатиб Нашван – аспирант кафедры пластической хирургии факультета непрерывного медицинского образования Российского университета Дружбы Народов им. П. Лумумбы. Адрес: 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6. <https://orcid.org/0009-0004-6412-6750>. e-mail: nashvan.alkh@gmail.com

Минасян Паруйр Науриевич – аспирант кафедры пластической хирургии факультета непрерывного медицинского образования Российского университета Дружбы Народов им. П. Лумумбы». Адрес: 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6. <https://orcid.org/0000-0002-8244-9877> e-mail: minapar@yandex.ru

Тимошенко Александр Владимирович – аспирант кафедры пластической хирургии факультета непрерывного медицинского образования Российского университета Дружбы Народов им. П. Лумумбы». Адрес: 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6. <https://orcid.org/0009-0002-2281-2889> e-mail: dr.timoshenko@gmail.com

Михальская Полина Васильевна – ассистент кафедры оториноларингологии, Российский Университет дружбы народов им. П. Лумумбы. Адрес: 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6; <https://orcid.org/0000-0002-8845-0529>, e-mail: polinamikhalskaia@gmail.com

Кастыро Игорь Владимирович – д.м.н., профессор кафедры пластической хирургии, профессор кафедры клинической физиологии и нелекарственных методов терапии, Российский Университет дружбы народов им. П. Лумумбы. Адрес: 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6. e-mail: ikastyro@gmail.com; SPIN: 5694-3710; ORCID: 0000-0001-6134-3080

Попадюк Валентин Иванович – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой оториноларингологии, Российский Университет дружбы народов им. П. Лумумбы. Адрес: 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6. SPIN: 6284-8040; ORCID ID: 0000-0003-3309-4683

Ганьшин Игорь Борисович – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой пластической хирургии, Российский Университет дружбы народов им. П. Лумумбы. Адрес: 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6. SPIN: 2765-7044; ORCID ID: 0000-0001-5766-9416

Information about the authors:

Nashvan Alkhatib – post-graduate student, the Department of Plastic Surgery, the Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University). Address: 6, Mikloukho-Maklay st., Moscow, 117198, Russia. <https://orcid.org/0009-0004-6412-6750> e-mail: nashvan.alkh@gmail.com

Paruyr N. Minasyan – post-graduate student, the Department of Plastic Surgery, the Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University). Address: 6, Mikloukho-Maklay st., Moscow, 117198, Russia. <https://orcid.org/0000-0002-8244-9877> e-mail: minapar@yandex.ru

Alexander V. Timoshenko – post-graduate student, the Department of Plastic Surgery, the Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University). Address: 6, Mikloukho-Maklay st., Moscow, 117198, Russia. <https://orcid.org/0009-0002-2281-2889> e-mail: dr.timoshenko@gmail.com

Polina V. Mikhalskaia – Assistant of the Department of Otorhinolaryngology, RUDN University, Address: 6, Mikloukho-Maklay st., Moscow, 117198 Russia; <https://orcid.org/0000-0002-8845-0529>, e-mail: polinamikhalskaia@gmail.com

Igor V. Kastyro – DCs, Professor, Department of Plastic Surgery, Faculty of New Medical Research, Professor, Department of Clinical Physiology and Non-drug Therapy, RUDN University. Address: 6, Mikloukho-Maklay st., Moscow, 117198, Russia. e-mail: ikastyro@gmail.com; SPIN: 5694-3710; ORCID: 0000-0001-6134-3080

Valentin I. Popadyuk – DCs, Professor, Head of the Otolaryngology Department, RUDN University. Address: 6, Mikloukho-Maklay st., Moscow, 117198, Russia, SPIN: 6284-8040; ORCID ID: 0000-0003-3309-4683

Igor B. Ganshin – DCs, PhD, Professor, Head of the Department of Plastic Surgery, Peoples' Friendship University of Russia named after P. Lumumba. Address: 6, Mikloukho-Maklay st., Moscow, 117198, Russia SPIN: 2765-7044; ORCID ID: 0000-0001-5766-9416

© Team of authors, 2026 / © Коллектив авторов, 2026

3.1.6. Oncology, radiation therapy, 3.1.7. Dentistry / 3.1.9. Хирургия, 3.1.6. Онкология, лучевая терапия, 3.1.7. Стоматология

Supportive dental therapy for cancer patients: management approach for preparation, treatment, and rehabilitation

A.M. Avanesov¹, V.A. Titova², E.N. Gvozdikova^{1,2}, Y.K. Simionidi¹

¹Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University), Moscow Russia

²Federal State Budgetary Institution "Russian Scientific Center for Roentgenoradiology", Moscow Russia

Contacts: Simionidi Yefimiya – e-mail: simionidi_e@pfur.ru

Сопроводительная стоматологическая терапия онкологического пациента: тактика подготовки, ведения и реабилитации

А.М. Аванесов¹, В.А. Титова², Е.Н. Гвоздиковна^{1,2}, Е.К. Симиониди¹

¹Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

²ФГБУ «Российский научный центр рентгенодиагностики», Москва, Россия

Контакты: Симиониди Ефимия Константиновна – e-mail: simionidi_e@pfur.ru

癌症患者的支持性口腔治疗：准备、治疗与康复阶段的管理策略

A.M. Avanesov¹, V.A. Titova², E.N. Gvozdikova^{1,2}, Y.K. Simionidi¹

¹俄罗斯人民友谊大学 (RUDN University), 莫斯科, 俄罗斯

²俄罗斯联邦国家预算机构“俄罗斯放射线放射学科学中心”, 莫斯科, 俄罗斯

联系人: Simionidi Yefimiya – e-mail: simionidi_e@pfur.ru

Relevance. Malignant neoplasms of the oropharyngeal region are diagnosed at late stages (III–IV) in 66% of cases, which partially explains the high mortality from these diseases (26.7% of patients die within the first year after diagnosis). Supportive therapy (including dental support) is used to increase the effectiveness of combined antitumor treatment. Its key tasks are: to ensure continuity of therapy (reducing time due to the absence of breaks), preserve patients' quality of life, increase indicators of average 5-year relapse-free survival, and improve the overall treatment prognosis. Dental support for oncology patients is a new direction, both in dentistry and oncology, including patient preparation for therapy, monitoring the oral cavity condition throughout treatment, and rehabilitation after its completion. The presented clinical example demonstrates all stages of dental support.

Description of the Clinical Observation. A clinical case of a 74-year-old female patient diagnosed with squamous cell carcinoma of the hard palate mucosa pT4N0M0 G2 is described. She received postoperative radiation therapy (Total target dose 60 Gy) with carboplatin chemosensitization. Within the framework of dental support, the following was performed: training the patient on oral care rules before, during, and after the antitumor treatment, selection of individual hygiene products and medications for the prevention and treatment of chemoradiation reactions, fabrication of individual radioprotective mouthguards, local anti-inflammatory and regenerative therapy for oral complications, microbiological monitoring. Despite the development of grade II mucositis, systematic dental support allowed minimization of complications, prevention of secondary infection, and preservation of the dentoalveolar system's functionality.

Conclusion. Dental support for an oncology patient, including pre-radiation preparation, treatment, dynamic monitoring, and rehabilitation, contributes to reducing the toxicity of antitumor therapy, improves clinical outcomes and the quality of life of oncology patients. Interdisciplinary interaction between dentists, oncologists, and radiation therapists is a necessary condition for the effective management of this category of patients.

Keywords: oropharyngeal neoplasms, carcinoma squamous cell, mucositis, head and neck tumors, radiation therapy, combined chemotherapy protocols

Conflict of interest. The authors have no conflicts of interest.

Funding. Absent.

For citation: Avanesov A.M., Titova V.A., Gvozdikova E.N., Simionidi Y.K. Supportive dental therapy for cancer patients: management approach for preparation, treatment, and rehabilitation. *Head and Neck. Russian Journal.* 2026;14(1):128–136

Doi: 10.25792/HN.2026.14.1.128-136

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

Актуальность. Злокачественные новообразования орофарингеальной области в 66% случаев диагностируются на поздних стадиях (III–IV), что отчасти объясняет высокую летальность от этих заболеваний (26,7% пациентов погибают в течении первого года после постановки диагноза). Поддерживающая терапия (включая стоматологическое сопровождение) применяется для повышения эффективности комбинированного противоопухолевого лечения. Ее ключевые задачи: обеспечить непрерывность терапии (сокращая сроки за счет отсутствия перерывов), сохранить качество жизни пациентов и повысить показатели средней 5-летней безрецидивной выживаемости, улучшить общий прогноз лечения. Стоматологическое сопровождение онкологических пациентов – новое направление как в стоматологии, так и онкологии, включающее подготовку пациента к терапии, мониторинг состояния полости рта на протяжении лечения и реабилитацию после его завершения. Представленный клинический пример демонстрирует все этапы стоматологического сопровождения.

Клинический случай. Описан клинический случай пациентки 74 лет с диагнозом плоскоклеточный рак слизистой оболочки твердого неба pT4N0M0 G2, получившей послеоперационную лучевую терапию (суммарная очаговая доза 60 Гр) с химиосенсибилизацией карбоплатином. В рамках стоматологического сопровождения выполнены: обучение пациентки правилам ухода за полостью рта до, на фоне и после проводимого противоопухолевого лечения, подбор средств индивидуальной гигиены и препаратов для профилактики и лечения химиолучевых реакций, изготовление индивидуальных радиопротекторных кап, местная противовоспалительная и регенеративная терапия осложнений во рту, микробиологический мониторинг. Несмотря на развитие мукозита II степени, систематическое стоматологическое сопровождение позволило минимизировать осложнения, предотвратить вторичную инфекцию и сохранить функциональность зубочелюстной системы.

Заключение. Стоматологическое сопровождение онкологического пациента, включающее предлучевую подготовку, лечение, динамическое наблюдение и реабилитацию, способствует снижению токсичности противоопухолевой терапии, улучшает клинические исходы и качество жизни онкологических пациентов. Междисциплинарное взаимодействие стоматологов, онкологов и радиотерапевтов является необходимым условием эффективного ведения больных данной категории.

Ключевые слова: орофарингеальные новообразования, карцинома плоскоклеточная, мукозит, опухоли головы и шеи, лучевая терапия, комбинированные протоколы химиотерапии

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Отсутствует.

Для цитирования: Аванесов А.М., Титова В.А., Гвоздикова Е.Н., Симиониди Е.К. Сопроводительная стоматологическая терапия онкологического пациента: тактика подготовки, ведения и реабилитации. *Head and neck. Голова и шея. Российский журнал.* 2026;14(1):128–136

Doi: 10.25792/HN.2026.14.1.128-136

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

релевантность: Рак полости рта в 66% случаев диагностируется на поздних стадиях (III–IV), что в определенной степени объясняет высокую смертность (26,7% пациентов умирают в течение первого года после постановки диагноза). Для повышения эффективности комплексной противоопухолевой терапии, клинически обоснована поддерживающая терапия (включая стоматологическую поддержку). Ее основные задачи: обеспечить непрерывность терапии (сократив сроки за счет отсутствия перерывов), сохранить качество жизни пациентов и повысить показатели средней 5-летней безрецидивной выживаемости, улучшить общий прогноз лечения. Стоматологическая поддержка онкологических пациентов – новое направление как в стоматологии, так и онкологии, включающее подготовку пациента к терапии, мониторинг состояния полости рта на протяжении лечения и реабилитацию после его завершения. Приведенный клинический пример демонстрирует все этапы стоматологической поддержки.

Клиническое описание: Приведен случай 74-летней женщины, у которой диагностирован плоскоклеточный рак слизистой оболочки твердого неба pT4N0M0 G2. Пациентка получила послеоперационную лучевую терапию (суммарная очаговая доза 60 Гр) с химиосенсибилизацией карбоплатином. В рамках стоматологической поддержки выполнены: обучение пациентки правилам ухода за полостью рта до, на фоне и после проводимой противоопухолевой терапии, подбор средств индивидуальной гигиены и препаратов для профилактики и лечения химиолучевых реакций, изготовление индивидуальных радиопротекторных кап, местная противовоспалительная и регенеративная терапия осложнений во рту, микробиологический мониторинг. Несмотря на развитие мукозита II степени, систематическая стоматологическая поддержка позволила минимизировать осложнения, предотвратить вторичную инфекцию и сохранить функциональность зубочелюстной системы.

Выводы: Стоматологическая поддержка онкологического пациента, включающая предлучевую подготовку, лечение, динамическое наблюдение и реабилитацию, способствует снижению токсичности противоопухолевой терапии, улучшает клинические исходы и качество жизни онкологических пациентов. Междисциплинарное взаимодействие стоматологов, онкологов и радиотерапевтов является необходимым условием эффективного ведения больных данной категории.

Ключевые слова: рак полости рта; плоскоклеточный рак; мукозит; опухоли головы и шеи; лучевая терапия; комбинированные протоколы химиотерапии

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Источники финансирования: Исследование не получило внешнего финансирования.

引用格式: Avanesov A.M., Titova V.A., Gvozdikova E.N., Simionidi Y.K. Supportive dental therapy for cancer patients: management approach for preparation, treatment, and rehabilitation. *Head and Neck. Russian Journal.* 2026;14(1):128–136

Doi: 10.25792/HN.2026.14.1.128-136

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

Согласно данным федерального канцер-регистра Российской Федерации (РФ), злокачественные новообразования полости рта в 66% случаев диагностируются на поздних стадиях (III–IV), при этом уровень летальности в течение первого года после установления диагноза составляет 26,7% [1]. Эффективность лечения пациентов со злокачественными новообразованиями орофарингеальной области зависит от выбора оптимальных методов терапии, включая хирургическое лечение, химио- и лучевую терапию (ЛТ) [2]. Согласно клиническим рекомендациям Минздрава РФ от 2021 г., основной подход к лечению опухолей головы и шеи базируется на хирургическом вмешательстве, однако, по данным Российского общества клинической онкологии (RUSSCO, 2022), более 50% пациентов не могут быть подвергнуты радикальной операции, что обуславливает необходимость применения комбинированного химиолучевого лечения, сопряженного с рядом клинических проблем, таких как токсические эффекты и осложнения, в т.ч. и со стороны полости рта [3]. В связи с этим важную роль в повышении эффективности терапии играет поддерживающая или сопроводительная терапия, частью которой является стоматологическое сопровождение. Корректная тактика стоматологического сопровождения позволяет минимизировать осложнения во рту на фоне противоопухолевой терапии и улучшить прогноз лечения и качество жизни пациентов данной категории [4].

Одним из наиболее распространенных токсических осложнений химиолучевой терапии (ХЛТ) является оральная мукозит, который не только ограничивает эффективность радикального противоопухолевого лечения, но и нередко требует временного прекращения ЛТ [5]. Данное состояние предрасполагает к развитию вторичных инфекций, способствует формированию нутритивной недостаточности и существенно снижает качество жизни пациентов [5, 20–25]. В связи с этим большое значение приобретает сопроводительная стоматологическая терапия, включающая предварительную оценку состояния полости рта с обязательной санацией очагов хронической одонтогенной инфекции и подбором схемы стоматологического сопровождения, которая включает обучение пациента правилам ухода за полостью рта, подбор средств гигиены и средств по уходу за слизистой оболочкой для профилактики и лечения возможных реакций на фоне противоопухолевого лечения, изготовление защитно-функциональных капп для оптимизации лучевого лечения в челюстно-лицевой и орофарингеальной областях, регулярный мониторинг состояния полости рта на фоне и после лечения, поддержание оптимальной гигиены и своевременную коррекцию симптоматической терапии возникающих осложнений [5–7].

После окончания противоопухолевого лечения, также сохраняются риски возникновения различных побочных эффектов во рту, таких как присоединение вторичной инфекции, ксеростомия, мукозиты, остеорадионекрозы челюстных костей, что объясняет необходимость реабилитации таких пациентов [6–8]. Т.е. разработка персонализированных программ реабилитации

с учетом индивидуальных особенностей пациента является необходимым условием для улучшения клинических исходов и качества жизни больных данной категории [9, 10].

В зависимости от клинической ситуации реабилитация может предусматривать: протезирование, obturацию дефектов неба, реконструктивную хирургию для восстановления анатомической целостности и функции орофарингеальной области [9–12]. Не менее важным компонентом реабилитации является обучение пациентов правилам гигиенического ухода за полостью рта и индивидуальный подбор средств гигиены, направленных на увлажнение слизистой оболочки, поддержание здорового микробиологического баланса в полости рта, что играет ключевую роль в профилактике и коррекции осложнений, связанных с проведением ХЛТ [11]. Таким образом, стоматологическое сопровождение – системный подход, включающий стоматологическую подготовку, сопроводительную терапию и поэтапную реабилитацию онкологических пациентов, способствует не только улучшению состояния полости рта, но и оптимизацию общего процесса лечения онкологических пациентов [11–13]. Реализация данных мероприятий позволяет существенно повысить качество жизни пациентов, минимизировать риск осложнений противоопухолевой терапии, улучшить нутритивный статус, снизить частоту инфекционных осложнений, оказать положительное влияние на психоэмоциональное состояние пациентов [15–20]. Все перечисленные факторы в совокупности способствуют достижению более благоприятных клинических исходов.

Цель исследования. Продемонстрировать эффективность стоматологического сопровождения на примере клинического случая пациентки с плоскоклеточным раком слизистой оболочки твердого неба, осложненным оральным мукозитом, индуцированным противоопухолевым лечением.

Клинический случай

Пациентка М., 1949 года рождения, обратилась в стоматологический кабинет консультативно-поликлинического отделения ФГБУ Российского научного центра рентгенорадиологии (ФГБУ РНЦРР) к врачу-стоматологу с целью подготовки к предстоящему противоопухолевому лечению.

Анамнез заболевания. С 2023 г. пациентка находилась под наблюдением в ГБУЗ «Городская клиническая онкологическая больница №1 Департамента здравоохранения» в связи со злокачественным новообразованием твердого неба. В соответствии с классификацией TNM (Tumor Nodus Metastasis), опухоль была охарактеризована как pT4N0M0, степень дифференцировки – G2. Хирургическое вмешательство было проведено 29 января 2024 г. – трансоральная частичная резекция верхней челюсти с одномоментным протезированием. По результатам гистологического исследования – умеренно дифференцированный плоскоклеточный рак размером 29x21 мм. Гистологический анализ установил глубину инвазии, составляющую 5,7 мм. По результатам онкологического консилиума в ГБУЗ «Городская



Рис. 1. Дефект твердого неба, покрытый гиперемированной слизистой оболочкой с фибриновым налетом бело-желтого цвета
Fig. 1. A defect of the hard palate, covered with hyperemic mucosa with a fibrinous white-yellow coating.



Рис. 2. Съемный пластиночный протез на верхней челюсти
Fig. 2. Removable denture plate for the upper jaw

онкологическая больница №1» 14 февраля 2024 г. было принято решение о необходимости проведения дистанционной ЛТ. Пациентка была направлена в ФГБУ РНЦРР для плановой госпитализации в соответствии с клиническими рекомендациями Минздрава РФ с целью проведения постоперационной ЛТ.

Жалобы и общее состояние пациента при госпитализации. Пациентка была госпитализирована в отделение дистанционной ЛТ взрослых ФГБУ РНЦРР 25 марта 2024 г., предъявляя жалобы на нечеткость речи и нарушение глотания, при этом пища периодически выделялась через нос. Аллергологический анамнез: аллергия в виде сыпи на ноотропные препараты. Наследственность отягощена: у отца рак легких. Пациентка не курит, алкоголь и наркотики не употребляет, профессиональные вредности не отмечены. Общее состояние при госпитализации удовлетворительное, телосложение правильное, кожа и видимые слизистые оболочки нормальной окраски, лимфатические узлы допустимых размеров. При пальпации шеи данных за метастазирование не выявлено, щитовидная железа не увеличена.

Диагноз: плоскоклеточный рак твердого неба справа, pT4cN0M0 G2 Pn- Pv- R close, стадия IV.

Предварительный план лечения. Запланировано проведение курса 3D конформной дистанционной ЛТ, реализуемого в режимах VMAT (волновая модуляция амплитуды) или IMRT (интенсивно модифицированная радиотерапия), в режиме стандартного фракционирования с разовой очаговой дозой облучения (РОД) 2 Гр, проводимое 5 раз в неделю с целью достижения 95% изодозы в объеме PTV (целевой объем) до суммарной общей дозы (СОД) 60 Гр, облучение зоны регионального кровотока справа с аналогичными параметрами РОД 2 Гр и СОД 50 Гр. Для химиотерапевтической поддержки была предусмотрена ХЛТ с использованием препарата карбоплатин в дозе 150 мг, вводимого внутривенно капельно один раз в неделю на фоне облучения.

Предлучевая подготовка. Перед началом курса ЛТ пациентке была выполнена МСКТ (мультиспиральная компьютерная томография)-разметка с использованием фиксирующего устройства "breastboard" (положение на спине с отведенными вверх руками) и индивидуального подголовника. Процедура планирования включала топометрическую подготовку с определением анатомических ориентиров, разметкой полей облучения и

фиксацией контрольных точек, а также дозиметрическое планирование с оконтуриванием мишени облучения (первичная опухоль), выделением критических органов (спинной мозг, слюнные железы, глазные яблоки) и 3D-конформным планированием. На основании полученных данных был проведен физико-дозиметрический расчет с использованием многолепесткового коллиматора (MLC), установлены линейные размеры первичной опухоли, объем облучения и оптимальная дозировка (СОД 60 Гр на ложе опухоли и 50 Гр на зону регионального метастазирования). Особое внимание уделялось минимизации лучевой нагрузки на критические органы. Пациентка была проинформирована о возможных лучевых реакциях (мукозит, эпителиит, ксеростомия, изменение вкусовой чувствительности), после чего дала письменное информированное согласие на проведение лечения. В ходе терапии осуществлялся регулярный мониторинг состояния слизистых оболочек рта и показателей периферической крови для своевременной коррекции возможных осложнений.

Пациентка М. была направлена лечащим доктором к врачу-стоматологу консультативно-поликлинического отделения ФГБУ РНЦРР для стоматологической подготовки к предстоящему противоопухолевому лечению 28 марта 2024 г. Был составлен план стоматологического сопровождения пациентки. При первичном стоматологическом осмотре: конфигурация лица не изменена, регионарные лимфатические узлы не пальпируются, открывание рта безболезненное. Определяется сообщение между ротовой и назальной полостями вследствие ранее проведенного хирургического вмешательства. В дистальном отделе твердого неба справа – костный дефект размером 20×20 мм, слизистая оболочка по краям дефекта гиперемирована, отечна, покрыта фибриновым налетом бело-желтого цвета. Визуализируемая слизистая оболочка верхнечелюстной пазухи и носовой полости гиперемирована, отечна, покрыта обилием бело-желтого налета в виде «множественных островков» (рис. 1).

Стоматологический статус: частичная вторичная адентия верхней и нижней челюстей, ортопедические конструкции. Индекс индивидуальной гигиены рта РНР-М (Patient Hygiene Performance – Modified) – 3.5, что соответствует плохому уровню гигиены (РНР-М>2.5). Полость рта санирована. Имеется временный съемный пластиночный протез, частично выполняющий роль obturator (рис. 2).

Таблица. Зубная формула

0	0	0	0	0	0	0	0	И	И	-	-	П	-	К	-	0
8	7	6	5	4	3	2	1	1	1	2	3	4	5	6	7	8
0	К	К	-	П	-	-	-	-	-	-	-	П	П	-	-	0

На момент осмотра пациентка активных жалоб не предъявляла. Зубная формула (см. таблицу).

В рамках стоматологической подготовки к противоопухолевой терапии пациентке даны следующие рекомендации: изготовление защитно-функциональных капп из силиконового материала для ЛТ и стоматологического сопровождения с последующим уходом за ними (антисептическая обработка после каждого использования и хранение в контейнере с 10–15 мл 0,05% раствора хлоргексидина); местная терапия возможных реакций и осложнений, включающая тщательную индивидуальную гигиену полости рта с применением противовоспалительной зубной пасты и ополаскивателя в чередовании с увлажняющей зубной пастой утром и вечером, а также после каждого приема пищи, орошение полости рта и ротовые ванночки раствором бензидамина гидрохлорида 0,15% 3–4 раза в сутки, после гигиенического ухода за полостью рта, аппликации гидрогеля на основе димексида и коллагена (с помощью изготовленной каппы 1 раз в день в течение 1 часа перед сном) и пластин на основе коллагена и природных ферментов пролонгированного действия на слизистую оболочку полости рта (1 раз в день) – местную терапию необходимо начать до проведения лучевого лечения; исключение раздражающих продуктов и средств гигиены; поддержание постоянного увлажнения слизистой оболочки рта (минеральной водой без газа или физиологическим раствором) для предотвращения ксеростомии; нанесение касторового масла на слизистую оболочку рта и губ перед сном (1/2–1/3 чайной ложки); обработка кожных швов мазью с содержанием пантенола перед сном; динамическое наблюдение у врача-стоматолога.

При повторном визите к врачу-стоматологу 29.03.2024 пациентке изготовлены и припасованы индивидуальные каппы для ЛТ (рис. 3). Конструкция капп разрабатывалась совместно врачом-радиотерапевтом и врачом-стоматологом РНЦРР. Технический этап осуществлялся в стоматологиче-

ской клинике ООО «Белозуб» (Москва). Каппы созданы по CAD/CAM-технологии с этапами 3D-сканирования, виртуального моделирования и 3D-печати основ для формования из радиопротекторного материала этилвинилацетата (EVA). Конструкция представляет собой дугообразное устройство для радиационной защиты, которые фиксируются на зубах и альвеолярном отростке верхней челюсти и альвеолярной части нижней челюсти. Каппы имеют утолщенный вестибулярный край и окклюзионные поверхности и обеспечивают разобщение зубных рядов и создание зоны безопасности между слизистой оболочкой полости рта и зубами. Каппа на нижнюю челюсть имеет перемычку для фиксации языка. Устройства для верхней и нижней челюстей имеют поднутрения с оральной поверхности, предназначенные для введения жидких или гелеобразных медикаментов для радиопротекции и стоматологического сопровождения с целью пролонгированного противовоспалительного и кератопластического действия (рис. 3).

После начала противоопухолевого лечения пациентка находилась под динамическим наблюдением врача-стоматолога в консультативно-поликлиническом отделении ФГБУ РНЦРР, включающее периодические стоматологические осмотры и уход за полостью рта, выполняемые врачом-стоматологом 2–3 раза в неделю. В ходе наблюдения зарегистрировано развитие лучевых реакций в виде орального мукозита.

При каждом посещении врача-стоматолога проводились лечебные мероприятия, включавшие антисептическую обработку пораженных участков с применением раствора Мирамистин с добавлением раствора Лидокаина 10% и протеолитических ферментов трипсин и химотрипсин с помощью шприца с тупой иглой под давлением, аппликации препаратов пролонгированного действия на основе коллагена. Пациентке постоянно напоминали о необходимости соблюдения тщательной индивидуальной гигиены рта и ранее назначенной схемы по уходу за слизистой оболочкой с применением защитно-функциональных капп. На фоне местной терапии отмечалось уменьшение гиперемии краев раны, количества и плотности фибринового налета (рис. 4).

При достижении суммарной очаговой дозы облучения 26 Гр отмечено ухудшение состояния пациентки: наблюдалось про-



Рис. 3. Защитно-функциональные каппы на верхнюю и нижнюю и во рту у пациентки

Fig. 3. Protective-functional splints on the upper and lower jaws in the patient's mouth



Рис. 4. Состояние слизистой оболочки рта пациентки при СОД 12 Гр

Fig. 4. Condition of the patient's oral mucosa at a SOD of 12 Gy

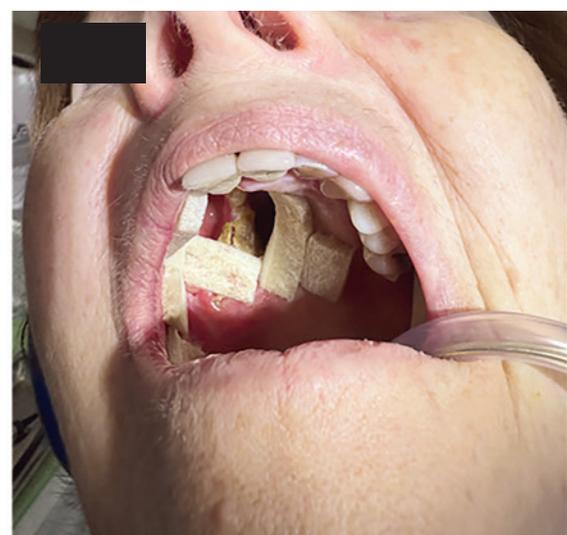


Рис. 5. Состояние слизистой оболочки рта пациентки М. при СОД 26 Гр. (аппликации протеолитических ферментов и препаратов пролонгированного действия)

Fig. 5. Condition of the oral mucosa of patient M. at a total radiation dose of 26 Gy (with applications of proteolytic enzymes and prolonged-action drugs).

грессирование орального мукозита до II степени тяжести по шкале RTOG (Radiation Therapy Oncology Group), при этом ложе резекции опухоли было полностью покрыто плотным фибриновым налетом с образованием множественных сухих корок (рис. 5). На данном этапе стоматологическое сопровождение было интенсифицировано, добавлены ежедневные (вместо 2–3 раз в неделю) процедуры по уходу за слизистой оболочкой рта в условиях стоматологического кабинета и более интенсивное применение препаратов пролонгированного действия (пластин) 3 раза в сутки (вместо 1 раза в сутки) самостоятельно самой пациенткой в условиях палаты стационарного отделения, что привело к стабилизации состояния.

По мере нарастания суммарной дозы облучения клиническая картина существенно не изменялась. Не было отмечено прогрессирование орального мукозита (до III степени тяжести) (рис. 6).

Для контроля состояния микробиоты рта проведен микробиологический мониторинг с поверхности слизистой оболочки рта, проведен забор материала. В результате исследований выявленная микробиота находилась в пределах физиологической нормы без признаков патогенной колонизации. Это свидетельствовало о сохранении естественного микробиоценоза, что на фоне интенсивной ЛТ является хорошим результатом проводимого местного лечения.

После завершения курса радиотерапии (курс был проведен без перерыва) 25 апреля 2024 г. пациентка была выписана из отделения дистанционной радиотерапии с выраженной положительной динамикой основного заболевания. При выписке были даны рекомендации по дальнейшему наблюдению: динамический контроль у онколога (с частотой визитов, постепенно снижающейся от ежемесячных в первый год до полугодовых на 3–5 году наблюдения), регулярные осмотры стоматологом и хирургом.

После выписки пациентка продолжила плановые визиты к стоматологу в ФГБУ РНЦРР. На протяжении двух месяцев после окончания противоопухолевого лечения пациентка М. посещала стоматолога 1 раз в неделю, проводились процедуры по уходу за слизистой оболочкой рта с применением антисептического раствора Мирамистин и протеолитических ферментов трипсин и химотрипсин, аппликации пластин пролонгирован-



Рис. 6. Состояние слизистой оболочки рта пациентки М. при СОД 36 Гр

Fig. 6. Condition of the oral mucosa of patient M. at a total radiation dose of 36 Gy.



Рис. 7. Состояние слизистой оболочки рта пациентки М. через 1 месяц после завершения курса противоопухолевого лечения
Fig. 7. Condition of the oral mucosa of patient M. one month after completion of anti-tumor treatment

ного действия, также пациентка М. продолжала выполнение всех рекомендаций в домашних условиях. Активных жалоб не предъявляла. Уровень индивидуальной гигиены полости рта был удовлетворительным. Состояние слизистой оболочки постепенно улучшалось, гиперемия слизистой оболочки и образование фибринового налета были практически купированы (рис. 7, 8).

Через 2 месяца после завершения курса противоопухолевого лечения пациентка М. стала предъявлять жалобы на болезненность, жжение и дискомфорт во рту. Однако при клиническом осмотре значимых изменений состояния слизистой оболочки полости рта выявлено не было. Проведен забор материала для микробиологического исследования: 27 июня 2024 г. результаты микробиологического исследования ротовой полости показали



Рис. 9. Состояние слизистой оболочки рта пациентки М. через 3 месяца после завершения курса противоопухолевого лечения
Fig. 9. Condition of the oral mucosa of patient M. three months after completion of anti-tumor treatment



Рис. 8. Состояние слизистой оболочки рта пациентки М. через 1,5 месяца после завершения курса противоопухолевого лечения
Fig. 8. Condition of the oral mucosa of patient M. 1.5 months after completion of anti-tumor treatment

значительное преобладание патогенной микрофлоры с выделением золотистого стафилококка (*Staphylococcus aureus*). На основании этих данных была проведена коррекция схемы лечения. К назначенной местной лечебно-профилактической программе был добавлен курс антибактериальной терапии ко-тримоксазолом в дозировке 960 мг 2 раза в сутки в течение 10 дней, параллельно применялся бифидумбактерин по одному флакону дважды в сутки для поддержания баланса кишечной микрофлоры. Через 3 дня после применения данной терапии состояние пациентки улучшилось.

На контрольном осмотре через 3 месяца после комбинированного противоопухолевого лечения: общее состояние пациентки удовлетворительное, жалобы отсутствуют. При осмотре слизистая оболочка полости рта бледно-розового цвета, умеренно увлажнена (рис. 9). Уровень индивидуальной гигиены рта удовлетворительный, индекс гигиены РНР-М 2.4.

Через 6 месяцев после завершения противоопухолевой терапии пациентка, следуя рекомендациям стоматолога, обратилась за стоматологической ортопедической помощью для частичного восстановления утраченных функций в результате дефекта твердого неба, путем изготовления протеза-обтуратора на верхнюю челюсть.

Через 8 месяцев после завершения комбинированного противоопухолевого лечения состояние пациентки М. можно было оценить как хорошее. При осмотре в области оперативного вмешательства отмечалась гиперемия слизистой оболочки слабой интенсивности (рис. 10). Речевая функция сохранена, признаки активного воспаления отсутствовали. Уровень индивидуальной гигиены полости рта сохранялся на хорошем уровне: значение индекса РНР-М составило 2.0.

Через 14 месяцев после завершения комбинированного противоопухолевого лечения состояние пациентки М. оставалось хорошим. При осмотре сохранялась незначительная гиперемия слизистой оболочки в области оперативного вмешательства (рис. 11). Речевая функция сохранена, активное воспаление отсутствовало. Индекс гигиены – РНР-М 2.0.

В настоящее время пациентка продолжает наблюдаться у стоматолога ФГБУ РНЦРР 1 раз в два месяца. Состояние полости рта пациентки без отрицательной динамики.



Рис. 10. Состояние слизистой оболочки рта пациентки М. через 8 месяцев после завершения курса противоопухолевого лечения
Fig. 10. Condition of the oral mucosa of patient M. eight months after completion of anti-tumor treatment



Рис. 11. Состояние слизистой оболочки рта пациентки М. через 14 месяцев после завершения курса противоопухолевого лечения
Fig. 11. Condition of the oral mucosa of patient M. fourteen months after completion of anti-tumor treatment

Результаты

Таким образом, комплексное стоматологическое сопровождение онкологических пациентов, включающее подготовку к противоопухолевой терапии, сопровождение во время лечения и реабилитацию после него, способствует значительному повышению качества жизни пациентов и улучшению клинических результатов лечения. Применение индивидуальных защитных кап и регулярный мониторинг состояния полости рта играют значительную роль в минимизации токсических эффектов ХЛТ, что помогает достичь благоприятных клинических исходов.

Заключение

Ключевым аспектом сопроводительной терапии онкологических пациентов является междисциплинарный подход, основанный на взаимодействии врачей-специалистов разных клинических направлений: онкологии, радиотерапии, стоматологии.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Ильина М.А., Кравцов С.А. Способы реконструкции слизистой оболочки полости рта у онкологических больных. *Опухоли головы и шеи.* 2024;14(3):64–76. [Iliina M.A., Kravtsov S.A. Oral mucosa reconstruction methods in cancer patients. *Head and Neck Tumors (HNT).* 2024;14(3):64–76 (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17650/2222-1468-2024-14-3-64-76>.
- Смык Д.И., Гулидов И.А., Гордон К.Б. Повторная лучевая терапия в лечении рецидивов опухолей головы и шеи. *Обзор литературы. Радиация и риск (Бюллетень НРЭР).* 2023;(1). [Smyk D.I., Gulidov I.A., Gordon K.B. Re-irradiation in the treatment of recurrent head and neck tumors. *Radiatsiya i risk (Byulleten' NREHR).* 2023;(1) (In Russ.)].
- Jacobsen K.F.A.B., Mikkelsen L.K., Jørgensen L. The citizen perspective on challenges and rehabilitation needs among individuals treated for head and neck cancer: a qualitative study. *Support Care Cancer.* 2025;33(2):125. Doi: 10.1007/s00520-025-09163-9.
- Аванесов А.М., Гвоздикова Е.Н., Халиль Е.Ф. и др. Анализ факторов, снижающих качество и результативность стоматологической сопроводительной терапии у онкологических пациентов. *Опухоли головы и шеи.* 2023;13(3):63–71. [Avanesov A.M., Gvozdikova E.N., Khalil E.F., et al. Analysis of some factors reducing the efficiency and effectiveness of dental accompanying therapy in cancer patients. *Head and Neck Tumors.* 2023;13(3):63–71 (In Russ.)].
- Osazuwa-Peters N., Simpson M.C., Zhao L., et al. Suicide risk among cancer survivors: Head and neck versus other cancers. *Cancer.* 2018;124(20):4072–9. Doi: 10.1002/encr.31675.
- Zeman-Kuhnert K., Gaggl A.J., Bottini G.B., et al. Dental Rehabilitation After Microvascular Reconstruction of Segmental Jaw Defects: A Ten-Year Follow-Up. *J. Clin. Med.* 2025;14(2):628. Doi: 10.3390/jcm14020628.
- Bhandari S., Soni B.W., Jamwal A., Ghoshal S. Oral and dental care before radiotherapy: Guidelines and development of a time-bound protocol. *Indian J. Cancer.* 2022;59(2):159–69.
- Acharya A., Patro T.K., Dhal A., et al. Comparative Evaluation of Functional and Quality of Life Outcomes in Conventional and Soft-Liner Relined Obturators for Patients With Maxillofacial Defects. *Cureus.* 2024;16(10):e72405. Doi: 10.7759/cureus.72405.
- Saini R.S., Vyas R., Mosaddad S.A., Heboyan A. Efficacy of Oral Rehabilitation Techniques in Patients With Oral Cancer: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J. Surg. Oncol.* 2024. Doi: 10.1002/jso.28034.
- Bai X., He H.-G., Zheng Y.-F., et al. The association between oral hygiene and head and neck cancer: a meta-analysis. *Acta Odontol. Scand.* 2023;81(5):374–95. Doi: 10.1080/00016357.2022.2158129.
- Казеко Л.А., Дегтярева М.И. Оральный мукозит: современные аспекты. *Здравоохранение (Минск).* 2019;(4):12–9. EDN JXJSQF [Kazeko L.A., Degtyareva M.I. Oral mucositis: contemporary perspectives. *Zdravookhran. (Minsk).* 2019;(4):12–9 (In Russ.)].
- Дегтярева М.И., Казеко Л.А. Теоретические основы мукологии: оральный мукозит. *Стоматолог. Минск.* 2020;4(39):54–60. [Degtyareva M.I., Kazeko L.A. Fundamentals of mucosal biology: Oral mucositis. *Stomatol. Minsk.* 2020;4(39):54–60 (In Russ.)]. Doi: 10.32993/dentist.2020.4(39).4. EDN GILGVS.
- Шатохина Е.А., Логачева Н.С., Конова З.В., Кузьмина Л.А. Оральный мукозит как осложнение противоопухолевой терапии: современные представления о патогенезе, профилактике и подходах к лечению. *Эффективная фармакотерапия.* 2023;19(19):92–100. [Shatokhina E.A., Logacheva N.S., Konova Z.V., Kuz'mina L.A. Oral Mucositis as an

- Adverse Event of Antitumor Therapy: Modern Concepts on Pathogenesis, Prevention and Approaches to Treatment. Effekt. Farmakoter.* 2023;19(19):92–100 (In Russ.)). Doi: 10.33978/2307-3586-2023-19-19-92-100. EDN PZGUKT.
14. Аванесов А.М., Гвоздиков Е.Н., Хайдар Д.А. и др. Стоматологический статус пациентов с плоскоклеточной карциномой орофарингеальной области. Исследования и практика в медицине. 2019;6(4):109–15. [Avanesov A.M., Gvozdkova E.N., Khaydar D.A., et al. Dental status of patients with squamous cell carcinoma of the oropharyngeal region. *Res. Pract. Med. J. (Issled. prakt. med.)*. 2019;6(4): 109–15 (In Russ.)). Doi: 10.17709/2409-2231-2019-6-4-11. EDN JHYJUE.
 15. Пархоменко Л.Б. Современные представления о развитии мукозита при облучении рака органов головы и шеи. *Медицинские новости*. 2019;10(301):15–8. EDN GCAIEB. [Parkhomenko L.B. Current representations about mucositis at radiotherapy of head and neck cancer. *Med. Novosti*. 2019;10(301):15–8 (In Russ.)].
 16. Patel R., Amor S., Masys T., Patel J. Comparative Efficacy of Treatments for Radiation-Induced Oral Mucositis in Patients With Head and Neck Cancer. *Cureus*. 2025;17(6):e86145. Doi: 10.7759/cureus.86145.
 17. Xia J., Tao X., Hu Q., et al. Expert consensus on the prevention and treatment of radiochemotherapy-induced oral mucositis. *Int. J. Oral Sci.* 2025;17(1):54. Doi: 10.1038/s41368-025-00382-8.
 18. Suhaimi N., Abdul Razak N.A.H., Ramli R. Pain Control in Oral Mucositis According to the Severity Scale: A Narrative Literature Review. *J. Clin. Med.* 2025;14(13):4478. Doi: 10.3390/jcm14134478.
 19. Wolff H., Zomorodbakhsch B., Schnizer M., et al. Evaluation of patient management of (radio-)chemotherapy-caused mucositis with the goal of enhancing patient treatment. *J. Cancer Res. Clin. Oncol.* 2025;151(7):211. Doi: 10.1007/s00432-025-06238-2.
 20. Pai R.R., Ongole R., Banerjee S. Retrospective evaluation of oral complications following radiotherapy and chemoradiation in patients with head and neck cancer. *Sci. Rep.* 2025;15(1):24726. Doi: 10.1038/s41598-025-10598-7.
 21. Li J., He H.G., Guan C., et al. Dynamic joint prediction model of severe radiation-induced oral mucositis among nasopharyngeal carcinoma: a prospective longitudinal study. *Radiother. Oncol.* 2025;209:110993. Doi: 10.1016/j.radonc.2025.110993.
 22. Somay E., Bascil S., Topkan E., et al. Impact of Oral Health on the Incidence of Osteoradionecrosis and Oral Mucositis in Tonsil Cancer Patients Treated with Radiotherapy-A Retrospective Cohort Study. *Spec. Care Dentist.* 2025;45(3):e70066. Doi: 10.1111/scd.70066.
 23. Fetriani U., Hidayat W. Radiotherapy-Associated Oral Lesions in a Geriatric Patient with Nasal Squamous Cell Carcinoma: A Case Report. *Int. Med. Case Rep. J.* 2025;18:663–9. Doi: 10.2147/IMCRJ.S516633.
 24. Querzoli G., Gabusi A., Gissi D.B., et al. Cell-mediated mucositis of the oral cavity: narrative review on etiology, clinico-pathological aspects and malignant transformation. *Pathologica*. 2025;117(2):84–100. Doi: 10.32074/1591-951X-1093.
 25. Ebad M., Gem H., Sebastian G., et al. Different Patterns of Oral Mucositis and Microbiota Injury After Total Body Irradiation- Versus Chemotherapy-Based Myeloablative Allogeneic Hematopoietic Cell Transplantation. *Adv. Radiat. Oncol.* 2025;10(6):101787. Doi: 10.1016/j.adro.2025.101787.

Поступила 29.07.2025

Получены положительные рецензии 10.01.26

Принята в печать 14.01.26

Received 29.07.2025

Positive reviews received 10.01.26

Accepted 14.01.26

Вклад авторов. А.М. Аванесов, Е.Н. Гвоздиков, В.А. Титова — разработка дизайна исследования; написание текста рукописи; редактирование.

Е. Симиониди — обзор публикаций по теме статьи; написание текста рукописи.

Contribution of the authors. A.M. Avanesov, E.N. Gvozdkova, V.A. Titova — development of the study design, writing the manuscript, editing. E. Simionidi — review of publications on the topic of the article, writing the manuscript.

Соблюдение прав пациентов и правил биоэтики. Протокол исследования одобрен комитетом по биомедицинской этике Российского университета дружбы народов.

Compliance with patient rights and bioethics rules. The study protocol was approved by the Biomedical Ethics Committee of the Peoples' Friendship University of Russia. Работа выполнена в рамках диссертационной работы Симиониди Е.К. «Применение бактериофагов при лечении мукозитов у онкологических пациентов на фоне противоопухолевого лечения».

Информация об авторах:

Аванесов Анатолий Михайлович — д.м.н., профессор, заведующий кафедрой общей и клинической стоматологии им. В.С. Дмитриевой Российский университет дружбы народов. Адрес: 117198 Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6; тел.: +7 (985) 764-55-42; e-mail: avanesov_am@pfur.ru. ORCID: 0000-0003-4068-7698.

Титова Вера Алексеевна — д.м.н., профессор, главный научный сотрудник лаборатории лучевой терапии и комплексных методов лечения онкологических заболеваний ФГБУ «Российский научный центр рентгенодиагностики». Адрес: 117997 Москва, ул. Профсоюзная, д. 86; тел.: +7 (985)-773-99-05. ORCID: 0000-0002-5426-1084.

Гвоздиков Евгений Николаевич — к.м.н., доцент кафедры общей и клинической стоматологии им. В.С. Дмитриевой Российский университет дружбы народов. Адрес: 117198 Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6, ФГБУ «Российский научный центр рентгенодиагностики». Адрес: 117997 Москва, ул. Профсоюзная, д. 86; тел.: +7 (964) 647-93-69; e-mail: gvozdkova_en@pfur.ru. ORCID: 0000-0002-8037-594X.

Симиониди Ефимия Константиновна — аспирантка, ассистент кафедры общей и клинической стоматологии им. В.С. Дмитриевой Российский университет дружбы народов. Адрес: 117198 Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6; тел.: +7 (977) 519-31-84; e-mail: simionidi_e@pfur.ru. ORCID: 0009-0004-6388-5261.

Information about the authors:

Avanesov Anatoliy Mikhailovich — D.Med.Sci., Professor. Head of the Department of General and Clinical Dentistry named after V.S. Dmitrieva. Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University). Address: 117198 Moscow, Miklukho-Maklaya str., 6; tel.: +7(985) 764-55-42; e-mail: avanesov_am@pfur.ru. ORCID: 0000-0003-4068-7698.

Titova Vera Alekseevna — D.Med.Sci., Professor. Chief Researcher of the Laboratory of Radiation Therapy and Complex Methods for Treatment of Oncological Diseases. Federal State Budgetary Institution "Russian Scientific Center for Roentgenradiology". Address: 117997, Moscow, Profsoyuznaya str., 86; tel.: +7 (985)-773-99-05. ORCID: 0000-0002-5426-1084.

Gvozdkova Evgeniya Nikolaevna — Ph.D. in Medical Sciences, Associate Professor of the Department of General and Clinical Dentistry named after V.S. Dmitrieva. Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University). Address: 117198 Moscow, Miklukho-Maklaya str., 6, Federal State Budgetary Institution "Russian Scientific Center for Roentgenradiology". Address: 117997, Moscow, Profsoyuznaya str., 86; tel.: +7 (964) 647-93-69; e-mail: gvozdkova_en@pfur.ru. ORCID: 0000-0002-8037-594X.

Simionidi Yefimiya Konstantinovna — Postgraduate Student, Assistant of the Department of General and Clinical Dentistry named after V.S. Dmitrieva. Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University). Address: 117198 Moscow, Miklukho-Maklaya str., 6; tel. +7 (977) 519-31-84; e-mail: simionidi_e@pfur.ru. ORCID: 0009-0004-6388-5261.

© Team of authors, 2026 / © Коллектив авторов, 2026

3.1.3. Otorhinolaryngology, 3.1.10. Neurosurgery / 3.1.3. Оториноларингология, 3.1.10. Нейрохирургия

Frontal and maxillary silent sinus syndrome in a 7-year-old child

U.S. Malyavina¹, Yu.Yu. Rusetsky², E.N. Latysheva¹, A.E. Pashkova^{3,4}, M.I. Eronova⁵

¹FSBI National Medical Research Center for Children's Health of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

²Central State Medical Academy of the Department of Presidential Affairs of the Russian Federation, Moscow, Russia

³Federal State Budgetary Scientific Institution Russian Scientific Center of Surgery named after Academician B.V. Petrovsky, Moscow, Russia

⁴FSAEI Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia

⁵Medsì Group of Companies JSC, Moscow, Russia

Contacts: Uliana Stanislavovna Malyavina – e-mail: nouse@inbox.ru

Синдром «молчащего синуса» лобной и верхнечелюстной пазух у ребенка 7 лет

У.С. Малявина¹, Ю.Ю. Русецкий², Е.Н. Латышева¹, А.Е. Пашкова^{3,4}, М.И. Еронова⁵

¹ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава РФ, Москва, Россия

²ФГБУ ДПО Центральная государственная медицинская академия УДП РФ, Москва, Россия

³ФГБНУ Российский научный центр хирургии им. акад. Б.В. Петровского»

⁴ФГАУ ВО Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы, Москва, Россия

⁵Акционерное общество «Группа компаний «Медси» (АО «Группа компаний «Медси»), Москва, Россия

Контакты: Малявина Ульяна Станиславовна – e-mail: nouse@inbox.ru

额窦与上颌窦静默窦综合征：1例7岁儿童病例

U.S. Malyavina¹, Yu.Yu. Rusetsky², E.N. Latysheva¹, A.E. Pashkova^{3,4}, M.I. Eronova⁵

¹俄罗斯联邦卫生部联邦国家预算机构“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中央国家医学院，莫斯科，俄罗斯

³以 B.V. 彼得罗夫斯基院士命名的俄罗斯外科科学中心，莫斯科，俄罗斯

⁴以帕特里斯·卢蒙巴命名的俄罗斯人民友谊大学，莫斯科，俄罗斯

⁵Medsì 集团股份有限公司 (JSC)，莫斯科，俄罗斯

联系方式: Uliana Stanislavovna Malyavina – e-mail: nouse@inbox.ru

Background. Silent sinus syndrome is a rare condition characterized by asymptomatic sinus hypoplasia, progressive enophthalmos, and facial asymmetry. Typically, this condition develops in the maxillary sinus as a result of impaired ventilation through the natural ostium. Several articles have been published describing atypical locations of atelectasis, such as the frontal sinus (FS) and ethmoid labyrinth cells in adults. There is no information available on silent sinus syndrome in children.

Clinical case. This publication describes the first documented observation of unilateral silent sinus syndrome that developed simultaneously in the maxillary and frontal sinuses in a 7-year-old child. Endoscopic endonasal maxillotomy and frontal sinusotomy restored airflow to the frontal sinus, created conditions for “straightening” the maxillary sinus and increasing its volume. We present the results of surgical treatment and long-term outcomes.

Conclusion. The significance of this clinical case lies in the rare localization of atelectasis simultaneously in two paranasal sinuses on one side. It is also worth noting that the frontal sinus airflow is restored faster, and the maxillary sinus on the side of atelectasis recoils more rapidly within the first year after its ventilation is restored.

Keywords: paranasal sinuses, chronic sinusitis, children, computed tomography, chronic atelectasis, silent sinus syndrome, endoscopic sinus surgery, frontal sinus

Conflict of interest. The authors have no conflicts of interest.

Funding. The work was completed without sponsorship.

For citation: Malyavina U.S., Rusetsky Yu.Yu., Latysheva E.N., Pashkova A.E., Eronova M.I. Frontal and maxillary silent sinus syndrome in a 7-year-old child. *Head and Neck. Russian Journal.* 2026;14(1):137–143

Doi: 10.25792/HN.2026.14.1.137-143

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

Актуальность. Синдром «молчащего» синуса – это редкое патологическое состояние, характеризующееся бессимптомной гипоплазией пазухи, прогрессирующим экзофтальмом и асимметрией лица. Обычно такой патологический процесс развивается в верхнечелюстной пазухе (ВЧП) в результате нарушения ее вентиляции через естественное соустье. В литературе есть несколько публикаций о таких нетипичных

локализациях ателектаза, как лобная пазуха (ЛП) и клетки решетчатого лабиринта у взрослых. У детей о синдроме «молчащего» синуса информации нет.

Клинический случай. В настоящей публикации описано первое задокументированное наблюдение одностороннего синдрома «молчащего» синуса, развившегося одновременно в верхнечелюстной и лобной пазухах у ребёнка 7 лет. Выполненные эндоскопическая эндоназальная максиллотомия и фронтотомия восстановили воздушность ЛП, создали условия для «расправления» пазух и увеличения их объема. Мы представляем результаты хирургического лечения и отдаленные результаты.

Заключение. Интерес клинического случая состоит в редкой локализации ателектаза одновременно в двух околоносовых пазухах на одной стороне. Также стоит обратить внимание, что воздушность ЛП восстанавливается быстрее, а расправление ВЧП на стороне ателектаза быстрее происходит в течение первого года после восстановления ее вентиляции.

Ключевые слова: околоносовые пазухи, хронический синусит, компьютерная томография, хронический ателектаз, синдром «молчащего» синуса, эндоскопическая синусохирургия, лобная пазуха

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Работа выполнена без спонсорской поддержки.

Для цитирования: Малявина У.С., Русецкий Ю.Ю., Латышева Е.Н., Пашкова А.Е., Еронова М.И. Синдром «молчащего синуса» лобной и верхнечелюстной пазух у ребенка 7 лет. *Head and Neck. Голова и шея. Российский журнал.* 2026;14(1):137–143

Doi: 10.25792/HN.2026.14.1.137-143

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

背景: 静默窦综合征是一种罕见疾病, 特点为无症状的鼻窦发育不全、进行性眼球内陷以及面部不对称。该病通常发生在上颌窦, 多由于自然开口通气受损所致。已有文献报道成人出现不典型部位的萎陷(如额窦及筛窦蜂窝细胞)。目前尚无关于儿童静默窦综合征的资料。

临床病例: 本文描述了首例有文献记录的观察: 一名 7 岁儿童出现单侧静默窦综合征, 并同时累及上颌窦与额窦。行内镜经鼻上颌窦切开术及额窦切开术, 恢复额窦气流通畅, 并为上颌窦“复张”及容积增加创造条件。文中给出了手术治疗结果及远期结局。

结论: 本病例的意义在于同侧两处鼻旁窦同时发生萎陷这一罕见定位。另值得注意的是: 额窦通气恢复更快; 在恢复通气后的第一年内, 萎陷侧上颌窦的回弹(复张)更为迅速。

关键词: 鼻旁窦, 慢性鼻窦炎, 儿童, 计算机断层扫描, 慢性萎陷, 静默窦综合征, 内镜鼻窦手术, 额窦

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: Malyavina U.S., Rusetsky Yu.Yu., Latysheva E.N., Pashkova A.E., Eronova M.I. Frontal and maxillary silent sinus syndrome in a 7-year-old child. *Head and Neck. Russian Journal.* 2026;14(1):137–143

Doi: 10.25792/HN.2026.14.1.137-143

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

Хронический ателектаз околоносовой пазухи (ОНП) подразумевает развитие длительной гиповентиляции пазухи на фоне нарушения работы естественного соустья. Постепенная абсорбция газов, формирование стойкого отрицательного давления в пазухе приводят к трансудации и постепенному заполнению просвета пазухи густым слизистым отделяемым, в результате изменений стенки истончаются и втягиваются в просвет, нарушается нормальная архитектура лицевого скелета. Впервые такой процесс был задокументирован в верхнечелюстной пазухе (ВЧП) в 1964 г. W.W. Montgomery, а с 1994 г. появился термин “Silent sinus syndrome” («синдром молчащего синуса»). На сегодняшний день принято считать, что это редкое патологическое состояние, характеризующееся бессимптомной гипо-

плазией ВЧП, прогрессирующим экзофтальмом, асимметрией лица [1–3].

Диагностируется синдром «молчащего» синуса (СМС), главным образом, на основании результатов компьютерной томографии (КТ) ОНП, редко – в сочетании с клиническими проявлениями.

Диагностическими КТ-критериями являются латерализация медиальной стенки пазухи и решетчатой воронки, латеральное подворачивание средней носовой раковины, понижение уровня дна орбиты. Ввиду того, что процесс развивается постепенно, снижение пневматизации, вовлеченной в процесс пазухи и заполнение ее трансудатом, не является обязательным условием для постановки диагноза. Не является диагностическим критерием и уменьшение размера пазухи по сравнению с противоположной стороной, т.к. это может быть проявлением врожденной гипоплазии ВЧП.

В случае первичного ателектаза изменения в ВЧП происходят в результате анатомических нарушений структур остиемеатального комплекса, в частности крючковидного отростка. Описаны также случаи формирования вторичного ателектаза на фоне травмы лица, хронического риносинусита, хирургических вмешательств в полости носа, функциональных эндоскопических эндоназальных синусотомий, декомпрессии орбиты у пациентов с эндокринной офтальмопатией.

Интерес к ателектазу пазух растет. В последнее десятилетие наблюдается увеличение числа публикаций не только с описанием клинических случаев, но и с демонстрацией серии наблюдений с отдаленными результатами хирургического лечения [4, 5]. Однако подавляющее большинство статей посвящено взрослым, а в отношении ателектаза ВЧП пазухи у детей исследований остается немного [6, 7]. Коллектив нашего отделения уже представил несколько публикаций, посвященных этой патологии у детей, где мы предложили метод объективной оценки результатов хирургического лечения [8, 9].

Долгое время также считалось, что СМС может развиваться только в ВЧП. Однако в 2012 г. было опубликовано первое клиническое описание бессимптомного энцефальма и гиперглобула,

демонстрирующее СМС лобной пазухи (ЛП). Причиной развития ателектаза было наличие крупной клетки решетчатого лабиринта (3-й тип по F. Kuhn), распространяющейся в ЛП, что привело к обструкции естественного соустья, нарушению дренирования пазухи и, в конечном итоге, развитию ателектаза ЛП [10]. В публикации М. Khatoon, описан случай асимметрии лица из-за СМС ЛП у пациента 23 лет, возникшего в результате многочисленных травм носа в детстве [11]. В обзорной статье G. Stryjewska-Makuch, были описаны в общей сложности 147 случаев СМС, и только один из них был связан с ЛП [12]. Кроме того, в литературе есть сведения об ателектазе решетчатого лабиринта со смещением глазницы внутрь также расцененного, как СМС [13]. Все описанные случаи выявлены у взрослых пациентов.

Мы представляем клинический случай ребенка 7 лет с диагностированным односторонним ателектазом, который развился одновременно в верхнечелюстной и лобной пазухах.

Клинический случай

Мальчик поступил в ЛОР-отделение НМИЦ Здоровья детей с жалобами на эпизоды головной боли в области лба, затрудне-

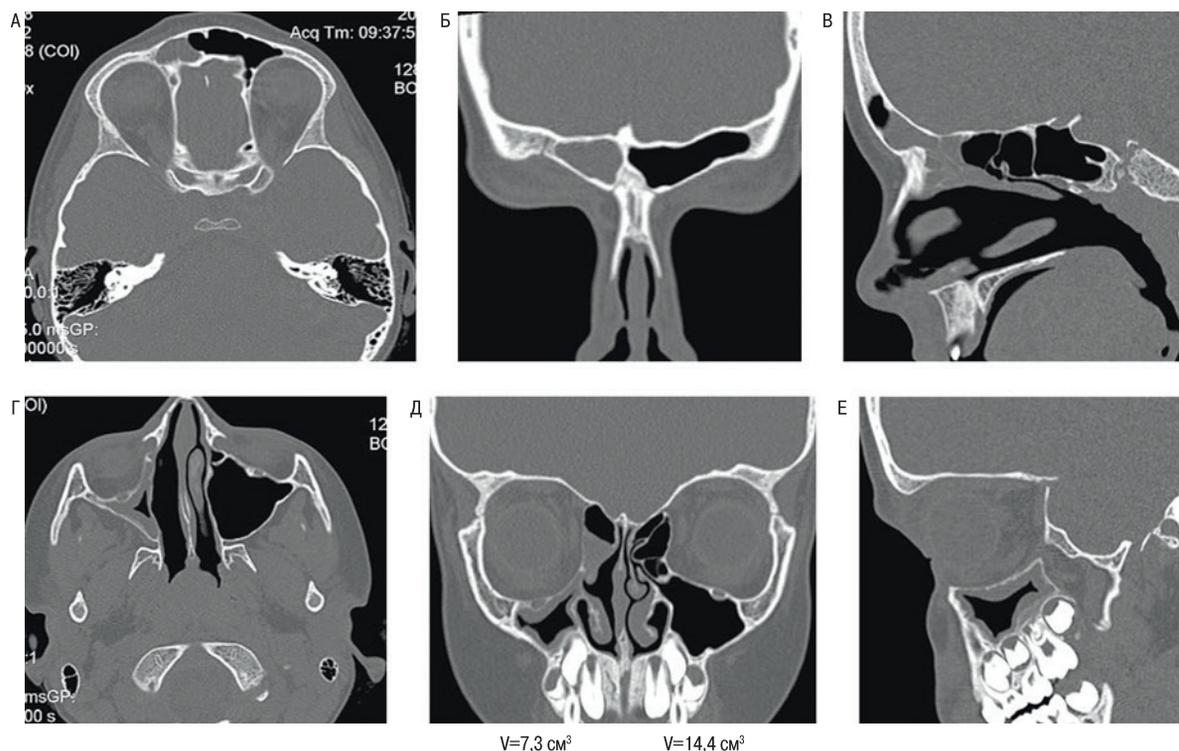


Рис. 1. КТ-ОНП от 26.07.2022

А – аксиальная проекция, Б – коронарная проекция, В – сагиттальная: правая ЛП уменьшена в размерах, тотально заполнена мягкотканым субстратом, соустье деформировано, сужено, Г, Д, Е – аксиальная, коронарная и сагиттальная проекции: правая ВЧП уменьшена в размерах, объем 7,3 см³, слизистая оболочка утолщена до 4–6 мм, передняя и медиальные стенки с вогнутой деформацией, соустье деформировано, сужено, заблокировано, крючковидный отросток прилежит к орбитальной стенке; левая ВЧП объемом 14,4 см³, пазуха пневматизирована. Соустье сохранно, проходимо, правая ЛП уменьшена в размерах, тотально заполнена мягкотканым субстратом, соустье деформировано, сужено.

Fig. 1. CT scan of the paranasal sinuses dated July 26, 2022

A – axial plane, B – coronal plane, C – sagittal plane: the right FS is reduced in size, completely filled with soft tissue substrate, the ostium is deformed and narrowed, D, E, F – axial, coronal, and sagittal planes: the right MS is reduced in size, volume 7.3 cm³, the mucous membrane is thickened to 4–6 mm, the anterior and medial walls are concave, the ostium is deformed, narrowed, blocked, the uncinat process is adjacent to the orbital wall; the left maxillary sinus has a volume of 14.4 cm³, the sinus is pneumatized. The ostium is intact and patent, the right maxillary sinus is reduced in size, completely filled with soft tissue substrate, the ostium is deformed and narrowed.

ние носового дыхания, которые беспокоили ребенка в течение полугода.

Мальчик наблюдался у оториноларинголога и аллерголога по месту жительства по поводу сезонного аллергического ринита. Получал курсами топические глюкокортикостероиды с хорошим эффектом. По поводу головной боли обследован, неврологической патологии не выявлено.

По данным клинического осмотра: носовое дыхание умеренно затруднено, перегородка носа плавно смещена вправо, носовые раковины обычной формы и размеров, слизистая оболочка розового цвета, хорошо сокращается после анемизации, отделяемого в носовых ходах нет.

На КТ-ОНП выявлены признаки гипоплазии правой ВЧП – СМС, ателектаз правой ЛП, искривление перегородки носа вправо (рис. 1).

Под эндотрахеальным наркозом выполнена эндоскопическая максиллотомия справа, эндоскопическая эндоназальная фронтотомия (в объеме Драф 2а с дополнительным частичным удалением межпазушной перегородки) справа, для улучшения доступа выполнена септопластика. Послеоперационный период протекал гладко. Ребенок был выписан на 3-и сутки после операции.

В течение года мальчик динамически наблюдался. За данный период жалоб на головную боль не было, периодически

отмечалось затруднение носового дыхания с обеих сторон, эпизоды чихания. На контрольной КТ-ОНП через год после хирургического лечения (рис. 2) по сравнению с данными предоперационной КТ-ОНП отмечается увеличение в объеме правой ВЧП, улучшение пневматизации клеток решетчатого лабиринта справа и правой ЛП.

В течение второго года наблюдения мальчик активно жалоб не предъявлял. Продолжал наблюдаться у аллерголога по поводу эпизодов обострения аллергического ринита, получал терапию согласно рекомендациям. На КТ-ОНП через 2 года после операции (рис. 3) по сравнению с данными предыдущего обследования отмечается увеличение в объеме правой ВЧП, ЛП воздушны с обеих сторон.

Таким образом, динамическое наблюдение за ребенком с редкой локализацией ателектаза показало положительный результат от проведенного лечения. В отношении клинических симптомов отмечено полное исчезновения головной боли. Результаты КТ-ОНП в динамике продемонстрировали восстановление воздушности ЛП на стороне ателектаза уже в течение первого года наблюдения. Волюметрические измерения ВЧП до и в динамике после операции продемонстрировали увеличение объема пораженной пазухи с 7,3 до 11,6 см³, при этом ВЧП на здоровой стороне также увеличилась с 14,4 до 16,1 см³. Решающим для определения результата операции было

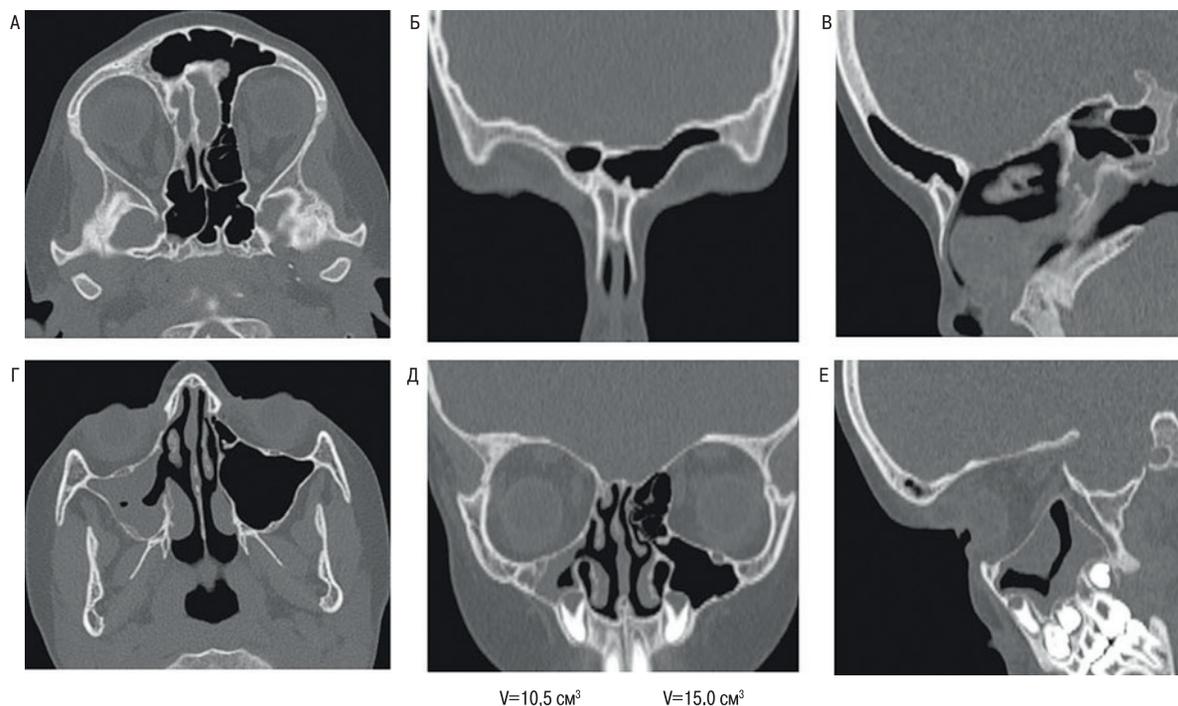


Рис. 2. КТ-ОНП через год после операции

А – аксиальная проекция, Б – коронарная проекция, В – сагиттальная: правая ЛП уменьшена в размерах, воздушна, Г, Д, Е – аксиальная, коронарная и сагиттальная проекции: правая ВЧП уменьшена в размерах, объем пазухи 10,5 см³, слизистая оболочка утолщена, передняя и медиальные стенки с небольшой вогнутой деформацией, соустье пазухи расширено до 12 мм, проходимо, крючковидный отросток не дифференцируется, левая ВЧП объемом 15,0 см³, пазуха пневматизирована, соустье сохранно, проходимо, правая ЛП – объем 2,05 см³, левая ЛП – объем 4,35 см³.

Fig. 2. CT scan of the paranasal sinuses one year after the operation

А – axial plane, В – coronal plane, С – sagittal plane: the right FS is reduced in size and pneumatized. D, E, F – axial, coronal, and sagittal planes: the right maxillary sinus is reduced in size, the sinus volume is 10.5 cm³, the mucous membrane is thickened, the anterior and medial walls have a slight concave deformation, the sinus ostium is widened to 12 mm, patent, the unciniate process is not differentiated, the left maxillary sinus has a volume of 15.0 cm³, the sinus is pneumatized, the ostium is preserved, patent, the right maxillary sinus has a volume of 2.05 cm³, the left maxillary sinus has a volume of 4.35 cm³.

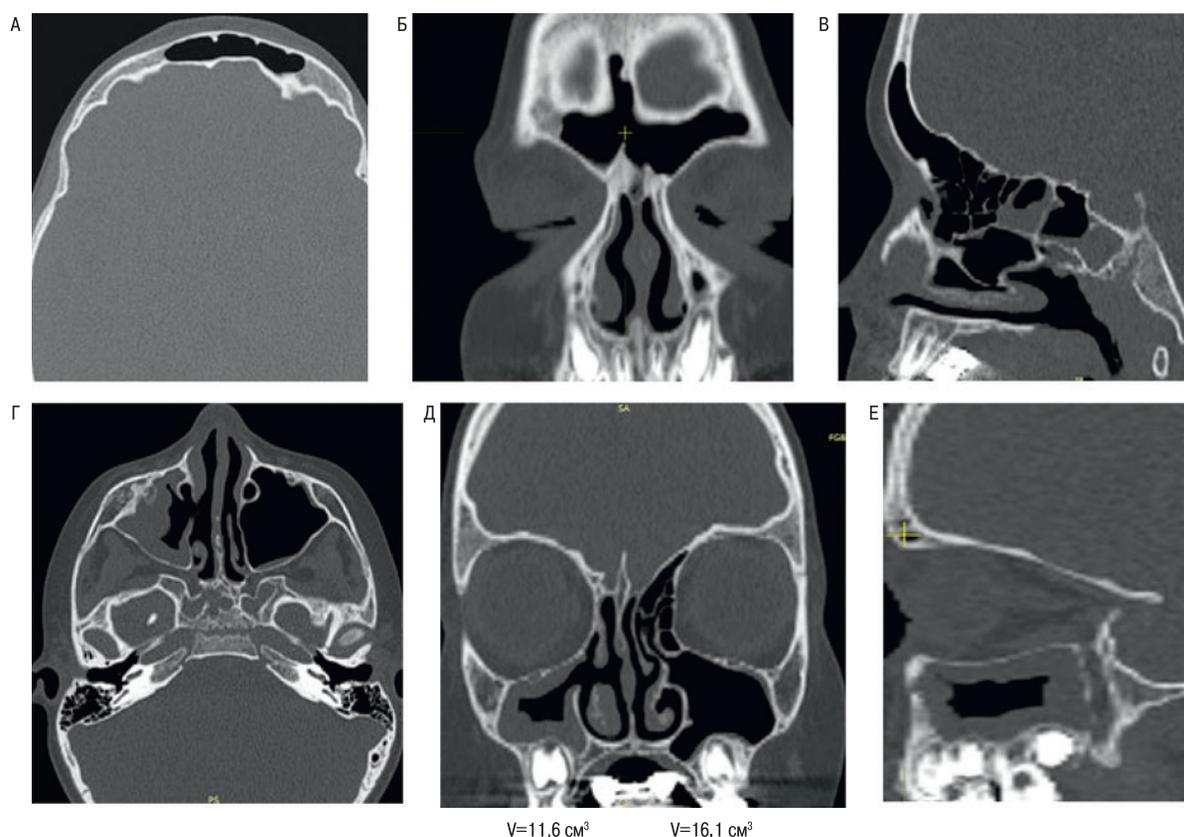


Рис. 3. КТ-ОНП через 2 года после операции

А – аксиальная проекция, Б – коронарная проекция, В – сагиттальная: правая ЛП уменьшена в размерах, воздушна, Г, Д, Е – аксиальная, коронарная и сагиттальная проекции: правая ВЧП уменьшена в размерах, объем пазухи 11,6 см³, слизистая оболочка утолщена, передняя и медиальные стенки с минимальной вогнутой деформацией, соустье пазухи расширено до 12 мм, проходимо, крючковидный отросток не дифференцируется; левая ВЧП объемом 16,1 см³, пазуха пневматизирована, соустье сохранно, проходимо, правая ЛП – объем 2,85 см³, левая ЛП – объем 4,71 см³.

Fig. 3. CT scan of the paranasal sinuses two years after the operation

А – axial plane, В – coronal plane, С – sagittal plane: the right FS is reduced in size, pneumatized, D, E, F – axial, coronal, and sagittal planes: the right maxillary sinus is reduced in size, the sinus volume is 11.6 cm³, the mucous membrane is thickened, the anterior and medial walls have minimal concave deformation, the sinus ostium is enlarged to 12 mm, patent, the unciniate process is not differentiated; left maxillary sinus with a volume of 16.1 cm³, the sinus is pneumatized, the ostium is preserved, patent, the right maxillary sinus volume is 2.85 cm³, the left maxillary sinus volume is 4.71 cm³.

сравнение соотношений дооперационного и послеоперационного объемов на пораженной и здоровой сторонах. Для этого был рассчитан коэффициент отношения послеоперационного к дооперационному объему ВЧП, на стороне ателектаза (K1) он составил 1.4, а на здоровой стороне (K2) 1.0 (через год после операции) $K1=1.4 > K2=1.0$. Разница в значении коэффициентов на больной и здоровой сторонах демонстрируют более быстрое увеличение в размерах пазухи на стороне ателектаза по сравнению со здоровой стороной. Однако, проведя аналогичные измерения еще через год, мы заметили, что несмотря на то, что рост ВЧП продолжился с обеих сторон, на стороне ателектаза это по-прежнему происходит быстрее, хотя интенсивность «расправления» ВЧП снизилась ($K1=1.104 > K2=1.073$).

Обсуждение

Описанный случай является единственным описанием СМС у ребенка, который развился одновременно в ЛП и ВЧП на одной

стороне. Единичные публикации в отношении такой «нетипичной» локализации ателектаза, как ЛП, описывают изолированный лобный ателектаз у взрослых пациентов [10, 11]. Причем в одном случае демонстрируется вторичный ателектаз, который развился на фоне множественных травм полости носа [11]. Представленный нами случай ателектаза ЛП и ВЧП, вероятнее всего, является первичным, у ребенка нет в анамнезе указаний на травмы или операции в полости носа.

В литературе есть описания ателектаза, который развился одновременно в двух ВЧП [14]. Также есть описание ателектаза, который последовательно развивался у взрослой пациентки сначала в одной, затем в противоположной ВЧП [15]. Предположительной причиной развития ателектаза в обоих случаях считалась перенесенная в анамнезе травма или операция в полости носа.

Клинически все описанные случаи ателектаза ЛП проявлялись, прежде всего, смещением глазного яблока и деформацией лица. В нашем случае ателектаз был случайной находкой

на КТ-ОНП при обследовании ребенка по поводу головной боли.

Все авторы едины во мнении, что единственным эффективным методом лечения ателектаза пазухи любой локализации является синусотомия с целью максимального восстановления вентиляции пазухи. Положительным результатом операции у взрослых считается восстановление воздушности и объема пазухи [16]. В детской практике для оценки результатов хирургического лечения ателектаза ВЧП целесообразно проводить измерение объема пазухи до операции и далее в динамике после восстановления ее вентиляции. Причем измерения целесообразно проводить не только на стороне ателектаза, но и на здоровой стороне для устранения эффекта возрастного увеличения пазухи [9]. Данных о выполнении объемных измерений ЛП для оценки эффективности синусотомии нет. В описанных случаях ателектаза ЛП положительным эффектом считалось восстановление воздушности пазухи.

Заключение

Интерес клинического случая состоит в редкой локализации ателектаза одновременно в двух ОНП на одной стороне. Также стоит обратить внимание, что воздушность ЛП восстанавливается быстрее, а расправление ВЧП на стороне ателектаза быстрее происходит в течение первого года после восстановления ее вентиляции.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Vander Meer J.B., Harris G., Toohill R.J., Smith T.L. The Silent Sinus Syndrome: A Case Series and Literature Review. *Laryngoscope*. 2001;111(6):975-8. <https://doi.org/10.1097/00005537-200106000-00008>.
- Michelle L., Du A.T., Abiri A., Kuan E.C. Clinical manifestations, management, and outcomes of primary silent sinus syndrome: a systematic review. *Rhinology*. 2023;61(4):297-311. Doi: 10.4193/Rhin23.028.
- Rosso C., Saibene A.M., Felisati G., Pipolo C. Silent sinus syndrome: systematic review and proposal of definition, diagnosis and management. *Acta Otorhinolaryngol. Ital.* 2022;42(4):305-16. Doi: 10.14639/0392-100X-N1598.
- Lin G.C., Sedaghat A.R., Bleier B.S., et al. Volumetric analysis of chronic maxillary atelectasis. *Am. J. Rhinol. Allergy*. 2015;29(3):166-9. <https://doi.org/10.2500/ajra.2013.27.4173>.
- Amin D., Chitguppi C., Xu V., et al. Volumetric Analysis of the Sinus and Orbit in Silent Sinus Syndrome After Endoscopic Sinus Surgery. *Otolaryngology. Head and Neck Surg.* 2023;169(1):151-6. <https://doi.org/10.1002/ohn.259>.
- Farneti P., Sciarretta V., Giovanni Macri G., et al. Silent sinus syndrome and maxillary sinus atelectasis in children. *Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol.* 2017;98:150-7. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2017.05.005>.
- Rosa F., Figueirinhas R., Oliveira J., Almeida E Sousa C. Silent sinus syndrome in children. *Acta Otorrinolaryngol. Espanola*. 2018;69(1):51-2. <https://doi.org/10.1016/j.otorri.2016.11.007>.
- Русецкий Ю.Ю., Малявина У.С., Пашкова А.Е. Объективные отдаленные результаты хирургического лечения хронического синусита при ателектазе верхнечелюстной пазухи (синдроме «молчащего» синуса) у детей. *Российская ринология*. 2019;27(4):173-8. [Rusetsky Yu.Yu., Malyavina U.S., Pashkova A.E. Objective long-term results of surgical treatment of chronic sinusitis in maxillary sinus atelectasis (silent sinus syndrome) in children. *Rus. Rhinol.* 2019;27(4):173-8 (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17116/rosrino201927041173>.
- Rusetsky Yu.Yu., Malyavina U.S., Pashkova A.E., et al. Effectiveness of surgery for maxillary sinus atelectasis in children according to CT-based volumetric measurements. *B-ENT*. 2020;16(3):141-7. Doi: 10.5152/B-ENT.2021.20067.
- Naik R.M., Khemani S., Saleh H.A. Frontal silent sinus syndrome. *Otolaryngology. Head and Neck Surg.* 2013;148(2):354-5. Doi: 10.1177/0194599812466646.
- Khatoun M., McNally G., Ghosh S. Silent Sinus Syndrome of the Frontal Sinus: A Case Report. *Cureus*. 2024;11;16(12):e75516. Doi: 10.7759/cureus.75516.
- Stryjewska-Makuch G., Goroszkiewicz K., Szymocha J., et al. Etiology, early diagnosis and proper treatment of silent sinus syndrome based on review of the literature and own experience. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 2022;80:113-8. Doi: 10.1016/j.joms.2021.08.166.
- Ribeiro S.P.P., Loureiro R.M., Gil J.M., et al. Ethmoidal silent sinus syndrome after nasal swab test. *Neuroradiology*. 2022;64(1):205-7. Doi: 10.1007/s00234-021-02856-y.
- Ferri A., Ferri T., Sesenna E. Bilateral Silent Sinus Syndrome: Case Report and Surgical Solution. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 2012;70(1):e103-6. Doi: 10.1016/j.joms.2011.08.008.
- Farneti P., Bellusci A., Parmeggiani A., Pasquini E. Metachronous Bilateral Silent Sinus Syndrome: A Case Report. *Iran. J. Otorhinolaryngol.* 2020;32(110):175-9. Doi: 10.22038/ijorl.2020.42809.2396.
- Rosso C., Saibene A.M., Felisati G., Pipolo C. Silent sinus syndrome: systematic review and proposal of definition, diagnosis and management. *Acta Otorhinolaryngol. Ital.* 2022;42(4):305-16. Doi: 10.14639/0392-100X-N1598.

Поступила 04.12.2025

Получены положительные рецензии 15.01.26

Принята в печать 20.01.26

Received 04.12.2025

Positive reviews received 15.01.26

Accepted 20.01.26

Вклад авторов. У.С. Малявина, Ю.Ю. Русецкий – концепция и дизайн. У.С. Малявина, Е.Н. Латышева, М.И. Еронова, А.Е. Пашкова – сбор и обработка материала. У.С. Малявина – написание текста. Ю.Ю. Русецкий, Е.Н. Латышева, А.Е. Пашкова – редактирование.

Contribution of the authors. U.S. Malyavina, Yu.Yu. Rusetsky – concept and design. U.S. Malyavina, E.N. Latsysheva, M.I. Eronova, A.E. Pashkova – collection and processing of the material. U.S. Malyavina – manuscript writing. Yu.Yu. Rusetsky, E.N. Latsysheva, A.E. Pashkova – editing.

Информация об авторах:

Малявина Ульяна Станиславовна – д.м.н.; врач-оториноларинголог, заведующая лабораторией научных основ оториноларингологии ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр Здоровья детей» Минздрава РФ. Адрес: 119991 Москва, Ломоносовский проспект, д. 2 стр. 1; тел.: 8 (916) 514-75-03; e-mail: nouse@inbox.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8968-1935>.

Русецкий Юрий Юрьевич – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой оториноларингологии, научный руководитель по оториноларингологии ФГБУ ДПО Центральная государственная медицинская академия УДП РФ. Адрес: 121359 Москва, ул. Маршала Тимошенко д. 19, с. 1А; главный научный сотрудник лаборатории научных основ оториноларингологии «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава РФ. Адрес: 119991 Россия, Москва, Ломоносовский проспект, 2, стр. 1; тел.: 8 (909) 929-62-29; e-mail: rusetski@inbox.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5574-8292>.

Латышева Елена Николаевна – к.м.н., врач-оториноларинголог, старший научный сотрудник ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский

центр здоровья детей» Минздрава РФ. Адрес: 119991 Москва, Ломоносовский проспект, 2, стр. 1; тел.: 8 (916) 190-66-84; e-mail: e_latysheva@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5547-4014>.

Пашкова Александра Елефтьерьевна — к.м.н., врач-рентгенолог ФГБНУ «Российский научный центр хирургии им. акад. Б.В. Петровского». Адрес: 117593 Москва, ул. Фотиевой, д. 10, стр. 1; тел.: 8 (495) 181-27-52; e-mail: aepashkova89@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2404-8477>.

Еронова Марина Игоревна — врач-оториноларинголог, Акционерное общество «Группа компаний «Медси». Адрес: 123056 Москва, пер. Грузинский, д. 3а; тел.: 8 (985) 116-21-52; e-mail: yeronova.m@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6037-8310>.

Information about the authors:

Uliana Stanislavovna Malyavina — Dr.Med.Sci., Otolaryngologist, Head of the Laboratory of Scientific Foundations of Otolaryngology at the Federal State Budgetary Institution 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; tel.: 8 (916) 514-75-03; e-mail: nouse@inbox.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8968-1935>.

Yuri Yurievich Rusetsky — Dr.Med.Sci., Professor, Head of the Department of Otorhinolaryngology, Scientific Supervisor in Otolaryngology, Central State Medical Academy of the Department of Presidential Affairs of the Russian Federation. Address: 19 Marshala Timoshenko str., bldg. 1A, 121359 Moscow; tel.: 8 (909) 929-62-29; e-mail: rusetski@inbox.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5574-8292>.

Elena Nikolaevna Latysheva — Cand.Med.Sci., Otolaryngologist, Senior Researcher, 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; tel.: 8 (916) 190-66-84; e-mail: e_latysheva@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5547-4014>.

Alexandra Elefterievna Pashkova — Cand.Med.Sci., Radiologist, Federal State Budgetary Scientific Institution Russian Scientific Center of Surgery named after Academician B.V. Petrovsky. Address: 10 Fotieva str., bldg. 1, 117593 Moscow tel.: 8-495-181-27-52; e-mail: aepashkova89@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2404-8477>.

Marina Igorevna Eronova — Otolaryngologist, Medsi Group of Companies JSC. Address: 3a Gruzinsky pereulok, 123056 Moscow; tel.: 8 (985) 116-21-52; e-mail: yeronova.m@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6037-8310>.

© Team of authors, 2026 / © Коллектив авторов, 2026
3.1.3. Otorhinolaryngology / 3.1.3. Оториноларингология

Clinical observation and comprehensive treatment of a patient with distal malocclusion, ENT pathology, and obstructive sleep apnea syndrome

T.A. Lazarchik¹, T.G. Pelishenko¹, S.G. Gazaliev¹, A.A. Mityushin²

¹Clinical Hospital No. 1 of the Department of Presidential Affairs, Moscow, Russia

²Department of Surgical Dentistry and Implantology, MONIKI, Moscow, Russia

Contacts: Tatyana Anatolyevna Lazarchik – email: zvereva_tanya@list.ru

Клиническое наблюдение и комплексное лечение пациентки с дистальным прикусом, патологией ЛОР-органов и синдромом обструктивного апноэ сна

Т.А. Лазарчик¹, Т.Г. Пелишенко¹, С.Г. Газалиев¹, А.А. Митюшин²

¹ФГБУ «Клиническая больница №1» Управления Делами Президента РФ, Москва, Россия

²Кафедра хирургической стоматологии и имплантологии МОНИКИ, Москва, Россия

Контакты: Лазарчик Татьяна Анатольевна – e-mail: zvereva_tanya@list.ru

临床观察：一例远中错颌、耳鼻喉病理及阻塞性睡眠呼吸暂停综合征患者的综合治疗

T.A. Lazarchik¹, T.G. Pelishenko¹, S.G. Gazaliev¹, A.A. Mityushin²

¹俄罗斯莫斯科 俄罗斯联邦总统事务管理局第 1 临床医院

²俄罗斯莫斯科 MONIKI 外科口腔医学与种植学系

联系人: Tatyana Anatolyevna Lazarchik — 电子邮箱: zvereva_tanya@list.ru

This article presents a clinical case of a patient with a combined pathology: a deviated nasal septum, severe obstructive sleep apnea syndrome, and distal occlusion, skeletal class II, microgenia. A step-by-step treatment was performed: the first stage involved septoplasty with correction of intranasal structures to restore nasal breathing, followed by orthodontic treatment using split therapy (selection of a custom-made mouthguard for nighttime wear) to normalize occlusion and upper airway patency. Combined treatment resulted in significant improvement in nasal breathing and normalization of polysomnography parameters (a decrease in AHI). This article presents objective methods for assessing nasal breathing and OSA (AHI) dynamically after comprehensive treatment. The importance of an interdisciplinary approach involving an otolaryngologist, orthodontist, and somnologist is emphasized.

Keywords: distal occlusion, orthodontic treatment, obstructive sleep apnea syndrome, nasal septum deviation

Conflict of interest. The authors have no conflicts of interest.

Funding. Absent.

The patient signed an informed consent to participate in the study.

For citation: Lazarchik T.A., Pelishenko T.G., Gazaliev S.G., Mityushin A.A. Clinical observation and comprehensive treatment of a patient with distal malocclusion, ENT pathology, and obstructive sleep apnea syndrome. *Head and Neck. Russian Journal.* 2026;14(1):144–148

Doi: 10.25792/HN.2026.14.1.144-148

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 представлен клинический случай пациентки с сочетанной патологией: искривление перегородки носа, синдром обструктивного апноэ сна тяжелой степени и дистальная окклюзия, II скелетный класс, микрогения. Проведено поэтапное лечение: на первом этапе – септопластика с коррекцией внутриносовых структур с целью восстановления носового дыхания, на втором этапе – ортодонтическое лечение с использованием сплит-терапии (подбор индивидуальной капы для ношения ночью) с целью нормализации окклюзии и проходимости верхних дыхательных путей. Комбинированное лечение привело к значительному улучшению носового дыхания, нормализации показателей полисомнографии (снижение ИАГ – индекс апноэ-гипопноэ). В данной статье представлены объективные методы оценки носового дыхания и синдром

обструктивного апноэ сна (ИАГ) в динамике после проведенного комплексного лечения. Подчеркивается важность междисциплинарного подхода с участием оториноларинголога, ортодонта, сомнолога.

Ключевые слова: дистальная окклюзия, ортодонтическое лечение, синдром обструктивного апноэ сна, искривление перегородки носа

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Отсутствует.

Пациентка подписала информированное согласие на участие в исследовании

Для цитирования: Лазарчик Т.А., Пелишенко Т.Г., Газалиев С.Г., Митюшин А.А.

Клиническое наблюдение и комплексное лечение пациентки с дистальным прикусом, патологией ЛОР-органов и синдромом обструктивного апноэ сна. Head and neck. Голова и шея. Российский журнал. 2026;14(1):144–148

Doi: 10.25792/HN.2026.14.1.144-148

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

本文介绍了一例具有联合病理的患者的临床病例：鼻中隔偏曲、重度阻塞性睡眠呼吸暂停综合征，以及远中错颌，骨性 II 类，小颌畸形。实施了分步骤治疗：第一阶段进行鼻中隔成形术并矫正鼻腔内结构以恢复鼻呼吸，随后采用分期治疗进行正畸治疗（选择定制的夜间佩戴口腔护牙套）以使咬合正常化并使上气道通畅。联合治疗导致鼻呼吸显著改善以及多导睡眠监测参数正常化（AHI 降低）。本文展示了在综合治疗后动态评估鼻呼吸和 OSA (AHI) 的客观方法。强调了包括耳鼻喉科医师、正畸医师和睡眠科医师在内的跨学科方法的重要性。

关键词：远中错颌，正畸治疗，阻塞性睡眠呼吸暂停综合征，鼻中隔偏曲

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: Lazarchik T.A., Pelishenko T.G., Gazaliev S.G., Mityushin A.A. **Clinical observation and comprehensive treatment of a patient with distal malocclusion, ENT pathology, and obstructive sleep apnea syndrome. Head and Neck. Russian Journal. 2026;14(1):144–148**

Doi: 10.25792/HN.2026.14.1.144-148

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

На сегодняшний день храп является значимой медико-социальной проблемой [1]. Синдром обструктивного апноэ сна (СОАС) развивается у 95% храпящих пациентов в разной степени выраженности [2]. Выделяют много патологических состояний, вызывающих сужение верхних дыхательных путей, и, как следствие, храп и СОАС. Среди них стоит отметить наиболее значимые: искривление перегородки носа, гипертрофия носовых раковин, обтурирующие полипы полости носа, гипертрофия небных, носоглоточной миндалин, аномалии строения или приобретенные деформации скелета и зубочелюстной системы, макроглоссия, гипертрофированный язычок мягкого неба, гипертрофированный и плоский надгортанник, эндокринные заболевания, ожирение [3–7].

Дистальный прикус по частоте встречаемости занимает первое место как среди населения Российской Федерации [8–12], так и среди населения всего мира, что подтверждается работами S.K Han [13] и F. Bilgic и соавт. [14]. Одним из этиологических факторов развития дистоокклюзии являются патологии носоглотки и ротоглотки. Еще в 1907 г. в своих работах E. Angle

продемонстрировал, что аномалия II класса 1-го подкласса развивается на фоне обструкции верхних дыхательных путей и ротового типа дыхания, которое сопровождается развитием высокого готического неба, сужением апикального базиса верхней челюсти, протрузией верхних резцов и удлинением переднего отрезка верхнего зубного ряда [15]. Одной из причин ротового типа дыхания является гипертрофия носоглоточной миндалины – скопление лимфоидной ткани в области носоглотки [16]. Дистальный прикус, характеризующийся задним положением нижней челюсти (НЧ), способствует сужению просвета глотки и увеличивает риск полной обструкции верхних дыхательных путей во время сна [2, 15, 16].

Данный клинический случай интересен сочетанием патологий ЛОР и челюстно-лицевой области. Кроме того, достаточное явление храпа и СОАС тяжелой степени у пациента молодого возраста с нормальным индексом массы тела (ИМТ, 19,8). Сочетание этих патологий требует комплексного диагностического и лечебного подхода для достижения стойкого клинического результата.

Задачи: провести комплексное обследование пациентки для верификации диагнозов и оценки взаимосвязи патологий,

оценить тяжесть СОАС с помощью полисомнографического исследования и клинических шкал (в данном случае использовалась шкала сонливости Эпфорта), разработать поэтапный план комбинированного лечения с учетом выявленной патологии, оценить отдаленные результаты лечения по данным контрольного полисомнографического исследования (сравнить ИАГ – индекс апноэ-гипопноэ, до и после лечения), оценить динамику клинической симптоматики (носовое дыхание, храп, дневная сонливость), качество жизни пациентки, на основании данного клинического случая обосновать важность и преимущества междисциплинарного взаимодействия оториноларинголога, ортодонта и сомнолога при диагностике и лечении пациентов с сочетанной патологией верхних дыхательных путей.

Клинический случай

Пациентка Л., 27 лет, обратилась с целью консультации в ФГБУ «Клиническая больница №1» УДП РФ.

При осмотре предъявила жалобы на затруднение носового дыхания, больше слева, постоянную сухость в носу, стекание слизи по задней стенке глотки, храп, приступы задержки дыхания во сне, дневную сонливость (оценка по шкале Эпворта – 14 баллов).

Из анамнеза известно, что длительное время беспокоит затрудненное носовое дыхание. Постоянно пользуется сосудосуживающими каплями. Храп беспокоит около 5 лет. Приступы задержки дыхания во сне появились около 3 лет назад. Ортодонтическое лечение ранее не проводилось.

Объективно: пациентка нормостенического телосложения, масса тела – 60 кг, рост – 174 см, ИМТ – 19,8.

Передняя риноскопия, эндоскопия носа и носоглотки: носовое дыхание затруднено, перегородка носа искривлена резко влево. Носовые ходы сужены, нижние носовые раковины увеличены, плохо сокращаются при анемизации (рис. 1). Патологическое отделяемое отсутствует. В области носоглотки увеличенные аденоидные вегетации 2–3-й степеней гипертрофии.

При компьютерной томографии полости носа и носоглотки выявлено: искривление перегородки носа, гипертрофия слизистой оболочки нижних носовых раковин с двух сторон, больше справа, аденоидные вегетации 2–3-й ст. (рис. 2).

Пациентке рекомендована консультация сомнолога с проведением полисомнографии.

Заключение: СОАС тяжелой степени (ИАГ > 30/час.) Пациентке рекомендована неинвазивная вентиляция легких с постоянным



Рис. 1. Эндоскопическая картина полости носа и носоглотки до операции

Fig. 1. Endoscopic image of the nasal cavity and nasopharynx before surgery

положительным давлением – CPAP (Continuous Positive Airway Pressure)-терапия.

Пациентка консультирована челюстно-лицевым хирургом. От ортогнатической операции пациентка отказалась. С целью решения проблемы СОАС из-за патологии зубочелюстной системы пациентка консультирована стоматологом-ортопедом.

Внешний осмотр: выраженная ретрогнатия НЧ, дистальный позиционный тип профиля. Дистальная окклюзия НЧ, II скелетный класс. Микрогения.

Сформирован консилиум с участием оториноларинголога, ортодонта, сомнолога. Утвержден 2-этапный план лечения. На первом этапе принято решение о проведении эндоскопической септопластики с коррекцией внутриносовых структур, эндоскопической аденотомии для улучшения носового дыхания как отягчающего фактора СОАС, в т.ч. при проведении CPAP-терапии. Второй этап – консервативное ортодонтическое лечение: сплит-терапия (подбор индивидуальной капы для ношения ночью) с целью выдвигения НЧ вперед и расширения дыхательных путей на уровне ротоглотки.

Проведено плановое хирургическое лечение. Под комбинированным эндотрахеальным наркозом выполнена эндоскопическая септопластика, подслизистая вазотомия нижних носовых раковин с целью расширения полости носа и улучшения носового дыхания. Эндоскопическая аденотомия. Объективно: на 2-е сутки после хирургического лечения реактивные явления у пациентки выражены умеренно. Проводилась системная антибактериальная терапия, уход за полостью носа. Пациентка выписана на 3-и сутки после проведенного хирургического лечения. Пациентка наблюдалась в течение 6 месяцев.



Рис. 2. Компьютерная томография околоносовых пазух пациентки до операции

S-образное искривление перегородки носа до 2 мм на границе среднего, заднего сегментов, влево – до 4 мм в переднем сегменте. Околоносовые пазухи воздушны. Новообразование в области носоглотки, перекрывающее просвет на 2/3 по типу аденоидных вегетаций.

Fig. 2. Computed tomography of the patient's paranasal sinuses before surgery.

S-shaped deviation of the nasal septum up to 2 mm at the junction of the middle and posterior segments, and up to 4 mm to the left in the anterior segment. The paranasal sinuses are air-filled. A neoplasm in the nasopharynx, blocking two-thirds of the lumen, resembles adenoid vegetations.



Рис. 3. Индивидуальные капы
Fig. 3. Custom-made mouth guards

Через 2 месяца после эндоскопической операции начато ортодонтическое лечение с помощью индивидуальной капы для ношения ночью (рис. 3, 4).

Для анализа современных данных по проблеме и обоснования выбранной тактики лечения был проведен систематический поиск научных публикаций в международных базах данных и рецензируемых журналах. Поиск осуществлялся в базах данных PubMed, Google Scholar, CyberLeninka.

Результаты

Представленный клинический случай наглядно демонстрирует патогенетическую связь между нарушением носового дыхания, ретропозицией НЧ и тяжелым течением СОАС. Искривление перегородки носа, способствовало постоянному затруднению носового дыхания, вызывая необходимость у пациентки дышать преимущественно ртом во время сна, что в свою очередь способствовало западению языка и НЧ, усугубляя сужение на уровне ротоглотки. Данной пациентке было проведено комплексное обследование, СРАР-терапия в предоперационном периоде, что позволило свести к минимуму риск гипоксичного состояния в периоперационном периоде. Проведение эндоскопической септопластики с коррекцией внутриносковых структур в качестве первого этапа позволило устранить обструкцию на уровне носа и создать условия для последующей ортодонтической коррекции и, при необходимости, дальнейшего проведения СРАР-терапии. Ортодонтическое лечение за счет выдвижения НЧ во время сна расширило просвет верхних дыхательных путей на уровне ротоглотки. По данным ряда исследований, постоянное затруднение носового дыхания встречается более чем у 50% пациентов, страдающих

СОАС, однако по результатам исследования, проведенного с участием 25 пациентов, не было доказано существенного влияния назальной хирургии на степень тяжести СОАС [17]. Двухэтапный метод в данном клиническом случае подтверждается снижением ИАГ до <5 /час, что соответствует переходу от тяжелой степени к норме. Это превосходит результаты изолированного применения каждой из методик. При сравнении с альтернативными методами, безусловно, СРАР-терапия самая эффективная, но носит скорее паллиативный характер и пожизненное применение, а также высокую стоимость оборудования [18].

Заключение

Предоперационное обследование пациентов с комплексной патологией и жалобами на храп и приступы задержки дыхания во сне кроме консультации профильных специалистов должно включать в себя консультацию сомнолога с проведением полисомнографического исследования или кардио-респираторного мониторинга для уточнения диагноза и определения степени СОАС.

Двухэтапное лечение для устранения причин затрудненного носового дыхания и терапевтическая коррекция прикуса как один из вариантов лечения способствует не только восстановлению носового дыхания, улучшению состояния с храпом, но и уменьшению/прекращению приступов задержки дыхания во сне.

В ходе динамического наблюдения в течение 6 месяцев выявлено: у пациентки полностью восстановилось носовое дыхание, что подтверждено субъективной оценкой пациентки и результатами риноманометрического исследования. При ношении индивидуальной капы во время сна приступы задержки дыхания во сне прекратились, храп уменьшился. Полисомнография в послеоперационном периоде показала наличие эпизодов микропробуждений, связанными с дыхательными усилиями (ИАГ <5 /час), что подтверждает хороший результат комплексного лечения данной пациентки.

Комбинированное, последовательное лечение, включающее эндоназальное вмешательство и ортодонтическую коррекцию дистального прикуса, является высокоэффективным методом лечения пациентов с сочетанной патологией ЛОР-органов и зубочелюстной системы, что достоверно подтверждено объективными методами исследования в послеоперационном периоде, такими как полисомнография и риноманометрия. Такой междисциплинарный подход позволяет не только воздействовать на основные патогенетические звенья заболевания, обеспечивая стойкий клинический функциональный результат, устранить основные симптомы, но и в значительной степени улучшить качество жизни пациента.

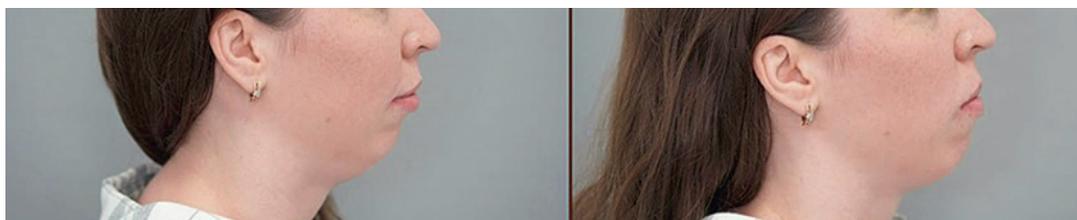


Рис. 4. Внешний вид пациентки до и после коррекции прикуса индивидуальными капами
Fig. 4. The patient's appearance before and after bite correction with custom-made caps

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Fletcher J.C., Brand U., Running M.P., et al. Signaling of cell fate decisions by CLAVATA3 in Arabidopsis shoot meristems. *Science*. 1999;283(5409):1911–4. <https://doi.org/10.1126/science.283.5409.1911>.
- Vein A.M., Eligulashvili T.S., and Poluektov M.G. Sleep Apnea Syndrome. *Moscow*, 2002. [Vein A.M., Елигулашвили Т.С., Полуктово М.Г. Синдром апноэ во сне. М., 2002. (In Russ.)].
- Palmer L.J., Buxbaum S.G., Larkin E.K., et al. Whole Genome Scan for Obstructive Sleep Apnea and Obesity in African-American Families. *American J. Respir. Crit. Care Med*. 2004;169(12):1314–21. <https://doi.org/10.1164/rccm.200304-493OC>.
- Hormann K., Verse T. *Surgery for sleep disordered breathing*. Springer. 2010. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-77786-1>.
- Whyte K.F., Allen M.B., Jeffrey A.A., et al. Clinical features of the sleep apnea/hypapnea. *Q. J. Med*. 1989;72:659–66.
- Centor R.M., Witherspoon J.M., Dalton H.P., et al. The diagnosis of strep throat in adults in the emergency room. *Med. Decision Making*. 1981;1(3):239–46. <https://doi.org/10.1177/0272989X8100100304>.
- Панин В.И., Пихтилева Н.А. Алгоритм диагностики храпа и сонного апноэ у больных с obstructивными изменениями носа и глотки. *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: медицина*. 2016;1:79–83. [Panin V.I., Pikhitleva N.A. Algorithm for diagnosing snoring and sleep apnea in patients with obstructive changes in the nose and pharynx. *Bull. Peopl. Friendship Univer. Rus. Series: medicine*. 2016;1:79–83 (In Russ.)].
- Гонтарев С.Н. Распространенность и структура зубочелюстных аномалий у детей и подростков районных центров Белгородской области. *Вестник новых медицинских технологий*. 2011;2:57–9. [Gontarev S.N. Prevalence and structure of dental anomalies in children and adolescents in regional centers of the Belgorod region. *Bull. N. Med. Technol*. 2011;2:57–9 (In Russ.)].
- Папаян А.Т. Диагностическая ценность анализа длин апикальных базисов челюстей при ортодонтическом лечении пациентов с дистальной окклюзией. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2008;4:67–9. [Parazyan A.T. Diagnostic value of analysis of the lengths of the apical bases of the jaws in the orthodontic treatment of patients with distal occlusion. *Pediatr. Dentistry Prevent*. 2008;4:67–9 (In Russ.)].
- Хандогий Д.В., Шпудейко В.А., Бутко Е.Б., Гурбанова Е.Б. Распространенность и структура зубочелюстных аномалий у детей брестской области. *Медицинский журнал*. 2016;2(56):118–21. [Khandogiy D.V., Shpudeiko V.A., Butko E.B., Gurbanova E.B. Prevalence and structure of dental anomalies in children of the Brest region. *Med. J*. 2016;2(56):118–21 (In Russ.)].
- Яркин В.В., Оспанова Г.Б. Методы, профилактики и лечения трансверсальных нарушений окклюзии в период смешанного прикуса. *Ортодонтия*. 2009;1(45):93. [Methods of prevention and treatment of transversal occlusion disorders during the period of mixed dentition. *Yarkin V.V., Ospanova G.B. Orthodontics*. 2009;1(45):93 (In Russ.)].
- Khan S. Prevalence of malocclusion and its relation with crowding and spacing. *Pakistan Oral Dent. J*. 2014;34(3):472–6.
- Bilgic F., Gelgor I.E., Celebi A.A. Malocclusion prevalence and orthodontic treatment need in central Anatolian adolescents compared to European and other nations' adolescents. *Dent. Press J. Orthodont*. 2015;20(6):75–81.
- Angle E. *Treatment of malocclusion of the teeth*. Philadelphia: S.S. White Manufacturing Company, 1907. 37 p.
- Souki B.Q., Pimenta G.B., Souki M., Franco L.P. Prevalence of malocclusion among mouth breathing children: do expectations meet reality? *Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol*. 2009;73(5):767–73.
- Тардов М.В., Кунельская Н.Л., Туровский А.Б. Влияние ринопластики на тяжесть синдрома obstructивных апноэ сна. *Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова*. 2015;3:106–10. [Tardov M.V., Kunelskaya N.L., Turovsky A.B. The Impact of Rhinoplasty on the Severity of Obstructive Sleep Apnea Syndrome. *Pavlov Rus. Med. Biol. Bull*. 2015;3:106–10 (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17816/PAVLOVJ20153106-110>.
- Бабак С.Л., Горбунова М.В., Голубев Л.А. Современная диагностика и лечение дыхательных расстройств во время сна в терапевтической практике. *Пульмонология*. 2006;5:104–14. [Babak S.L., Gorbunova M.V., Golubev L.A. Modern diagnostics and treatment of breathing disorders during sleep in therapeutic practice. *Pulmonology*. 2006;5:104–14 (In Russ.)]. <https://doi.org/10.18093/0869-0189-2006-5-104-114>.

Поступила 03.07.2025

Получены положительные рецензии 10.12.25

Принята в печать 14.01.26

Received 03.07.2025

Positive reviews received 10.12.25

Accepted 14.01.26

Вклад авторов. Т.А. Лазарчик, Т.Г. Пелишенко – концепция и дизайн исследования. Т.А. Лазарчик, С.Г. Газалиев, А.А. Митюшин – сбор и обработка материала. Т.А. Лазарчик – написание текста. Т.А. Лазарчик, Т.Г. Пелишенко, С.Г. Газалиев – редактирование.

Authors' contributions. T.A. Lazarchik, T.G. Pelishenko – study concept and design. T.A. Lazarchik, S.G. Gazaliev, A.A. Mityushin – data collection and processing. T.A. Lazarchik – writing the text. T.A. Lazarchik, T.G. Pelishenko, S.G. Gazaliev – editing.

Информация об авторах:

Пелишенко Татьяна Георгиевна – д.м.н., врач-оториноларинголог, заведующая отделением оториноларингологии ФГБУ «Клиническая больница №1» УДП РФ. Адрес: 121352 Москва, ул. Старовольнская, д. 10; тел.: 8 (910) 472-96-05; e-mail: doctor217@mail.ru.

Лазарчик Татьяна Анатольевна – к.м.н., врач-оториноларинголог, ФГБУ «Клиническая больница №1» УДП РФ. Адрес: 121352 Москва, ул. Старовольнская, д. 10; тел.: 8 (916) 437-09-34; e-mail: zvereva_tanya@list.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-2337-6871>.

Митюшин Артем Анатольевич – аспирант кафедры хирургической стоматологии и имплантологии МОНИКИ. Адрес: 129110 Москва, ул. Щеткина, д. 61/2.

Газалиев Салих Газимагомедович – стоматолог-ортопед, ФГБУ «Клиническая больница №1» УДП РФ. Адрес: 121352 Москва, ул. Старовольнская, д. 10; тел.: 8 (910) 003-88-11.

Information about the authors:

Pelishenko Tatyana Georgiyevna – Candidate of Medical Sciences, doctor-otorhinolaryngologist, manager of office of otorhinolaryngology and maxillofacial surgery Clinical Hospital No 1 of Department of Presidential Affairs. Address: 121352 Moscow, Starovolynskaya str., 10; phone: +7(910) 472-96-05; e-mail: doctor217@mail.ru.

Lazarchik Tatiana Anatolyevna – Candidate of Medical Sciences, doctor-otorhinolaryngologist, Clinical Hospital No 1 of Department of Presidential Affairs. Address: 121352 Moscow, Starovolynskaya str., 10; phone: +7 (916) 437-09-34; e-mail: zvereva_tanya@list.ru.

Mityushin Artem Anatolyevich – a dental surgeon and implant surgeon, and a postgraduate student in the Department of Surgical Dentistry and Implantology at MONIKI. Address: 129110 Moscow, Shchepkina str., 61/2; phone: +7(916) 241-53-23; e-mail: mitushin12345@mail.ru.

Gazaliev Salikh Gazimagomedovich – orthopedic dentist, Federal State Budgetary Institution Clinical Hospital No 1 of Department of Presidential Affairs. Address: 121352 Moscow, Starovolynskaya str., 10; phone: 8 (910) 003-88-11.

© Team of authors, 2026 / © Коллектив авторов, 2026
3.1.10 Neurosurgery / 3.1.10 Нейрохирургия

The Efficacy of Magnetic Resonance Tractography and Intraoperative Neurophysiological Monitoring in the Surgical Treatment of Midbrain Gliomas in Children

Sh.R. Fayzullaev¹, Sh. U. Kadyrov¹, E.A. Khuhlaeva^{1,2}, A.A. Ogurtsova¹, R.M. Afandiev¹

¹Federal State Autonomous Institution National Medical Research Center of Neurosurgery nam. after Academ. N.N. Burdenko,

²Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

³Federal State Budget Educational Institution for Additional Professional Education "Russian Medical Academy of Continuing Professional Education," Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

Contacts: Fayzullaev Sharof Rakhmatullaevich – e-mail: Fayzullaev@nsi.ru

Эффективность использования магнитно-резонансной трактографии и интраоперационного нейрофизиологического мониторинга при хирургическом лечении глиом среднего мозга у детей

Ш.Р. Файзуллаев¹, Ш.У. Кадыров¹, Е.А. Хухлаева^{1,2}, А.А. Огурцова¹, Р.М. Афандиев¹

¹ФГАУ Национальный медицинский исследовательский центр нейрохирургии им. акад. Н.Н. Бурденко Минздрава РФ, Москва, Россия

²ФГБОУ ДПО Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования Минздрава РФ, Москва, Россия

Контакты: Файзуллаев Шароф Рахматуллаевич – e-mail: Fayzullaev@nsi.ru

磁共振纤维束成像 (MR 纤维束追踪) 与术中神经生理监测在儿童中脑胶质瘤外科治疗中的有效性

Sh.R. Fayzullaev¹, Sh. U. Kadyrov¹, E.A. Khuhlaeva^{1,2}, A.A. Ogurtsova¹, R.M. Afandiev¹

¹俄罗斯联邦卫生部 N.N. 布尔登科院士命名国家神经外科医学研究中心 (联邦国家自治机构), 莫斯科, 俄罗斯

²俄罗斯联邦卫生部“俄罗斯继续职业教育医学院” (联邦国家预算补充职业教育机构), 莫斯科, 俄罗斯

联系人: Fayzullaev Sharof Rakhmatullaevich – e-mail: Fayzullaev@nsi.ru

This article describes two clinical cases of children with midbrain tumors who underwent surgery at the N.N. Burdenko National Medical Research Center of Neurosurgery. The efficacy of preoperative magnetic resonance (MR) tractography and intraoperative neurophysiological monitoring is examined. These modern techniques aid in determining the optimal surgical approach, extent of resection, and preservation of the patient's functional status.

Conclusion. Reconstruction of the corticospinal tract using MR tractography with subsequent intraoperative monitoring are effective methods in the surgical treatment of midbrain tumours.

Keywords: midbrain, MR tractography, intraoperative neuromonitoring, corticospinal tract, midbrain gliomas

Conflict of interest. The author declares no conflict of interest.

Financing. The study was performed without external funding.

Compliance with patient rights and principles of bioethics. All patients gave written informed consent to participate in the study.

For citation: Fayzullaev Sh.R., Kadyrov Sh.U., Khuhlaeva E.A., Ogurtsova A.A., Afandiev R.M. The Efficacy of Magnetic Resonance Tractography and Intraoperative Neurophysiological Monitoring in the Surgical Treatment of Midbrain Gliomas in Children. *Head and Neck. Russian Journal.* 2026;14(1):149–158

Doi: 10.25792/HN.2026.14.1.149-158

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 проводится описание 2 клинических случаев детей с опухолью среднего мозга, прооперированных в НМИЦ нейрохирургии им. акад. Н.Н. Бурденко. Рассматривается эффективность применения преоперационной МР-трактографии и интраоперационного нейрофизиологического мониторинга, которые являются современными методами, способствующими выбору оптимального хирургического доступа, объема резекции и сохранения функционального статуса пациента.

Заключение: Реконструкция кортикоспинального тракта при помощи МР-трактографии и последующий интраоперационный нейрофизиологический мониторинг являются эффективными методами при хирургическом лечении опухолей среднего мозга.

Ключевые слова: средний мозг, МР-трактография, интраоперационный мониторинг, кортикоспинальный тракт, глиомы среднего мозга

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Соблюдение прав пациентов и правил биоэтики. Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании.

Для цитирования: Файзуллаев Ш.Р., Кадыров Ш.У., Хухлаева Е.А., Огурцова А.А., Афандиев Р.М. Эффективность использования магнитно-резонансной трактографии и интраоперационного нейрофизиологического мониторинга при хирургическом лечении глиом среднего мозга у детей. *Head and neck. Голова и шея. Российский журнал.* 2026;14(1):149–158

Doi: 10.25792/HN.2026.14.1.149-158

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

本文描述了两例在 N.N. 布尔登科国家神经外科医学研究中心接受手术治疗的儿童中脑肿瘤临床病例，并评估了术前磁共振 (MR) 纤维束成像与术中神经生理监测的效果。这些现代技术有助于确定最佳手术入路、切除范围，并最大程度保留患者的功能状态。

结论：通过 MR 纤维束成像重建皮质脊髓束，并结合后续术中监测，是中脑肿瘤外科治疗的有效方法。

关键词：中脑；MR 纤维束成像；术中神经监测；皮质脊髓束；中脑胶质瘤

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。

遵守患者权利和生物伦理原则：所有患者均签署了书面知情同意书参与本研究。

引用格式：Fayzullaev Sh.R., Kadyrov Sh.U., Khuhlaeva E.A., Ogurtsova A.A., Afandiev R.M. The Efficacy of Magnetic Resonance Tractography and Intraoperative Neurophysiological Monitoring in the Surgical Treatment of Midbrain Gliomas in Children. *Head and Neck. Russian Journal.* 2026;14(1):149–158

Doi: 10.25792/HN.2026.14.1.149-158

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。

По данным литературы, глиомы среднего мозга составляют 10–14% от общего числа новообразований ствола. Они возникают преимущественно у детей, в возрасте 7–9 лет [9]. У взрослых эти новообразования встречаются значительно реже [8]. Среди опухолей среднего мозга у детей чаще верифицируются глиомы низкой степени злокачественности. На сегодняшний день известно, что:

- первичные ограниченные опухоли ствола (FBSG), являющиеся предметом хирургии, составляют 20% от всех опухолей ствола [11];
- большая часть отграниченных опухолей ствола – пилоидные астроцитомы, хотя встречаются и астроцитомы II–IV;
- топография ограниченных опухолей ствола разнообразна, что предполагает и многообразие клинических проявлений и использование различных хирургических доступов к опухоли;
- радикальное удаление ограниченных опухолей ствола гарантирует высокий шанс на длительную безрецидивную выживаемость [10].

Тем не менее в настоящее время выбор оптимального мало-травматичного хирургического доступа и удаление опухоли

этой локализации часто составляет сложность ввиду риска повреждения критических структур мозга при подходе и удалении опухоли, с последующим появлением стойкого неврологического дефицита.

В современной нейрохирургии для минимизации риска интраоперационного повреждения кортикоспинального тракта (КСТ) применяют 2 взаимодополняющих диагностических метода: предоперационную магнитно-резонансную трактографию и интраоперационный нейрофизиологический мониторинг.

Магнитно-резонансная трактография (МР-трактография) обладает следующими диагностическими возможностями:

- трехмерная реконструкция КСТ;
- определение топографо-анатомических взаимоотношений между КСТ и опухолью;
- планирование оптимального хирургического доступа с минимизацией риска повреждения проводящих путей [3].

Интраоперационный электрофизиологический мониторинг (ИОМ) проводится в ходе хирургического вмешательства. Включает в себя комплекс модальностей, из которых чаще всего используются транскраниальные моторные вызванные

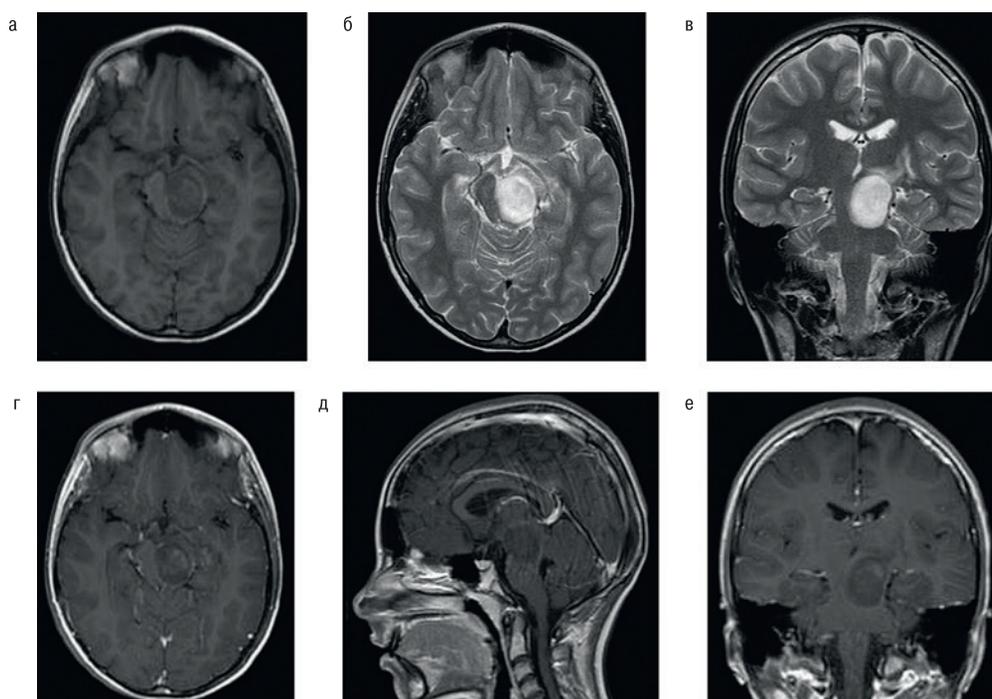


Рис. 1. МРТ головного мозга опухоли левой ножки мозга

а – в режиме T1 в аксиальной проекции, б – в аксиальной проекции в режиме T2 с контрастным усилением, в – в коронарной проекции в режиме T2, г – в аксиальной проекции в режиме T1 с контрастным усилением, д – в сагитальной проекции в режиме T1 с контрастным усилением, е – в коронарной проекции в режиме T1 с контрастным усилением.

Fig. 1. Brain MRI of a left cerebral peduncle tumor

A – axial T1-weighted image, б – axial contrast-enhanced T2-weighted image, в – coronal T2-weighted image, г – axial contrast-enhanced T1-weighted image, д – sagittal contrast-enhanced T1-weighted image, е – coronal contrast-enhanced T1-weighted image.

потенциалы (ТК МВП) и прямая электрическая стимуляция проводящих путей.

Ключевыми преимуществами метода являются:

- интраоперационная идентификация КСТ в глубине операционной раны;
- объективный контроль функционального состояния проводящих путей в режиме реального времени;
- возможность корректировки объема хирургического вмешательства при получении ответа от проводящих путей при прямой стимуляции в операционном поле [4].

Сочетание этих методов позволяет существенно повысить безопасность нейрохирургических вмешательств, обеспечивая как предоперационное планирование, так и интраоперационный контроль состояния КСТ.

Цель работы – осветить значимость предоперационной МР-трактографии, а также ИОМ при удалении ограниченных глиом среднего мозга у детей.

В публикации представлено 2 клинических примера, демонстрирующие особенности хирургии глиом среднего мозга без использования МР-трактографии и ИОМ, а также с использованием данных методов.

В первом наблюдении планирование операции и хирургическое лечение проводилось без данных МР-трактографии и ИОМ.

Клинический случай 1

Ребенок А-ва, 12 лет. За 1 месяц до постановки диагноза упала с велосипеда, спустя несколько дней появилось снижение

силы в правой руке. Данное явление связывали с падением. Затем появилась асимметрия лицевой мускулатуры. В связи с этим проведена магнитно-резонансная томография (МРТ) головного мозга, при которой выявлена ограниченная опухоль покрышки среднего мозга слева, образование смещало левую ножку мозга кпереди, вызывая перитуморальный отек. Накопление контрастного вещества гетерогенное (рис. 1).

В клинической картине у ребенка отмечался гемипарез в правых конечностях до 4 баллов, парез лицевого нерва справа по центральному типу.

Удаление опухоли производилось трансвисочным трансхориодальным доступом с использованием УЗ-сканирования. Данный доступ был выбран ввиду крупных размеров опухоли, расположение которой преимущественно в центральной части среднего мозга, на уровне хороидальной щели. Интуитивно, опухоль смещала КСТ в переднелатеральном направлении.

Описание операции. Укладка пациента на спине с поворотом головы на 90 градусов. Краниотомия проводилась над височной долей. При помощи УЗ-сканера был визуализирован височный рог бокового желудочка, границы опухоли и траектория подхода к ней. Точкой входа являлась средняя височная извилина. На глубине около 3 см вскрылась полость височного рога, идентифицирована сосудистая щель, осуществлена ее диссекция. Обнаружена деформированная поверхность среднего мозга. В месте наибольшей деформации мозг изменен. Он разведен микропинцетом. Обнаружена опухолевая ткань серо-желтого цвета. Часть ее взята для гистологического исследования. Опухоль имела плотную консистенцию.

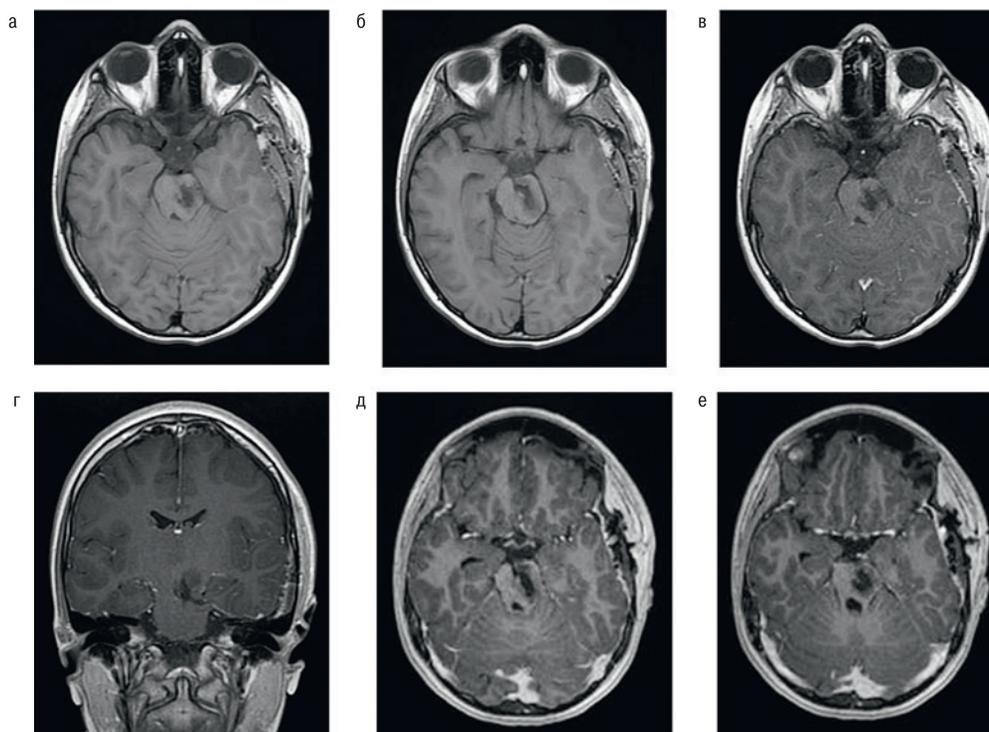


Рис. 2. МРТ головного мозга после удаления опухоли левой ножки мозга

а, б, в – в режиме T1 в аксиальной проекции, г – в коронарной проекции в режиме T1 с контрастным усилением, д, е – в аксиальной проекции в режиме T1 с контрастным усилением.

Fig. 2. Postoperative brain MRI after resection of the left cerebral peduncle tumor

а, б, в – axial T1-weighted images, г – coronal contrast-enhanced T1-weighted image, д – е axial contrast-enhanced T1-weighted images.

Удаление осуществлено при помощи отсоса, биполярной коагуляции, ультразвукового деструктора, диссектора. После удаления центральной части опухоли периферические отделы низводились в рану и резецировались. Постепенно был резецирован весь объем патологической ткани до интактного мозга. Вскрылась межножковая цистерна, деформация ствола мозга регрессировала. Осуществлен гемостаз при помощи биполярной коагуляции и гемостатической марли. Рана промыта и заполнена теплым физиологическим раствором. Твердая оболочка ушита, герметизирована Тахокомбом. Костный лоскут уложен на место и фиксирован. Мягкие ткани ушиты послойно.

Гистологический диагноз: пилоидная астроцитомы, Grade 1.

По данным МРТ головного мозга после операции на 6-е сутки визуализировалась картина субтотального удаления опухоли, послеоперационная полость – в области покрышки среднего мозга слева, по контурам резекции отмечались остаточные фрагменты опухоли, без накопления контрастного вещества. Деформация прилежащих структур регрессировала (рис. 2).

В раннем послеоперационном периоде, у ребенка выросла слабость до 3 баллов в правых конечностях. Появились глазодвигательные нарушения в виде отсутствия реакции зрачка на свет и птоза слева, расходящееся паралитическое косоглазие (рис. 3).

При динамическом наблюдении и реабилитации регрессировал птоз слева, спустя 2 года у пациента сохраняется стойкий правосторонний гемипарез.

В данном наблюдении тактика хирургического вмешательства основывалась только на результатах МРТ и визуальной картине в ходе операции. У хирурга не было предварительной информации о состоянии КСТ, о характере его вовлеченности в структуру опухоли, а также о степени приближения области хирургии к КСТ и о степени механического воздействия на него в ходе операции.

В следующем наблюдении планирование операции и тактика хирургии основывались на комплексе инструментальных и клинических методов обследования, включая результаты предоперационной МР-трактографии и ИОМ.

Клинический случай 2

Ребенок П-ва, 12 лет. За 3 месяца до госпитализации и операции стала подволакивать левую ногу. Также появились головные боли в вечернее время после занятий спортом. В дальнейшем родители отметили слабость лицевой мускулатуры слева. Обратились к неврологу. Проведена МРТ головного мозга, которая выявила объемное образование среднего мозга и базальных отделов таламуса справа. Опухоль имела округлую форму, четкие границы с прилежащим мозгом, гетерогенно накапливала контрастное вещество, отмечался перифокальный отек (рис. 4).

При обследовании в НМИЦ в неврологическом статусе выявлено: левосторонний гемипарез до 3 баллов, снижение зрачковой реакции на свет с двух сторон, анизокория, легкая недостаточность 7-го нерва слева по центральному типу.



Рис. 3. Неврологический статус ребенка после операции на 7-е сутки
Fig. 3. Clinical appearance of the child on the 7th postoperative day

Проведена МР-трактографии с построением КСТ. Правый КСТ был истончен и смещен по переднелатеральному краю опухоли (рис. 4).

В связи с полученными данными неврологического статуса, МРТ и МР-трактографии, учитывая, что опухоль располагалась в пределах половины среднего мозга, имела крупный объем, но четкие границы, сдвигала КСТ в переднелатеральном направлении, а также деформировала хороидальную щель височного рога правого бокового желудочка. В данном случае оптимальным и малотравматичным являлся транскортикальный трансхороидальный доступ под контролем ИОМ.

Описание операции. Укладка пациента в положении на спине с поворотом головы на 90 градусов. Краниотомия проводилась над височной долей. При помощи УЗ-сканера визуализирован височный рог бокового желудочка, границы опухоли и траектория подхода к ней. Кортикотомия проводилась на небольшом промежутке (1,0–1,5 см) в области средней височной извилины (рис. 5).

В ходе операции проводился интраоперационный нейрофизиологический мониторинг состояния КСТ. Транскраниальная стимуляция проводилась при помощи штормных субдермальных электродов, расположенных в точках С3–С4 (по международной схеме расположения электродов Джаспера 10–20%). На них подавался ток в виде пачек импульсов (train-4) длительностью от 0,5 до 1,0 мс. Амплитуда стимуляции варьировалась в зависимости от уровня моторного порога (от 40 до 120 мА). Регистрировались моторные вызванные потенциалы (МВП) с мышц верхних и нижних конечностей (m.biceps/triceps brahii, m.tenar, m.rectus femoris/biceps femoris, m.gastrocnemius/m.tibialis anterior) контралатерально локализации опухоли, анализировалась динамика амплитуды ответов, их конфигурация и стабильность воспроизведения. Критерием значимых изменений считалось падение амплитуды ТК МВП более чем на 50% от исходного уровня. Прямую стимуляцию волокон КСТ

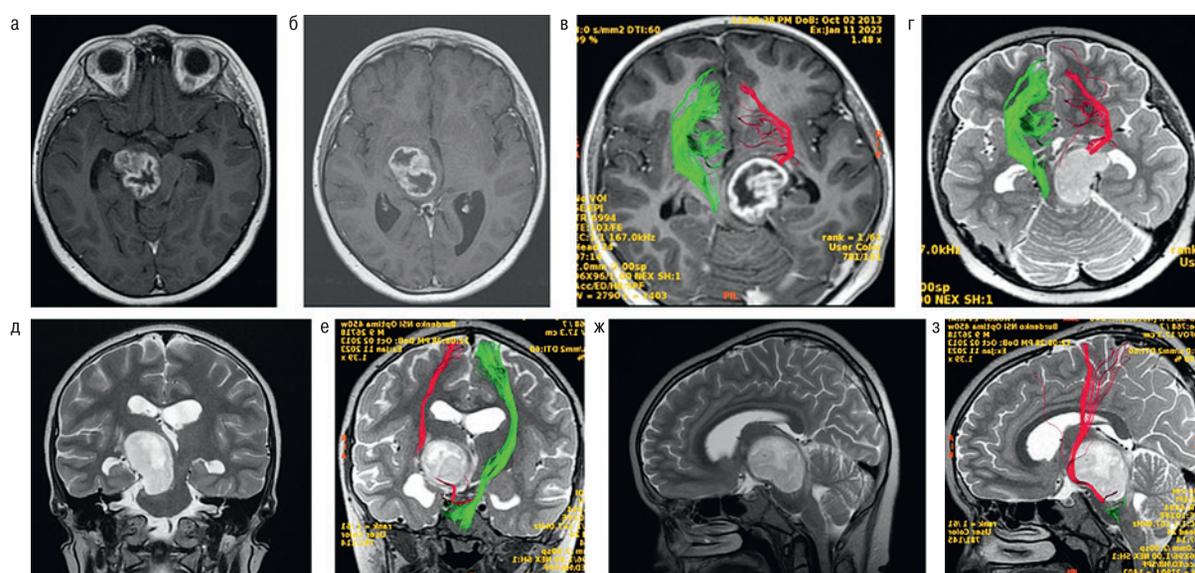


Рис. 4. МРТ головного мозга таламopedункулярной опухоли

а, б – в режиме Т1 в аксиальной проекции с контрастным усилением, в, г – МР-трактография в аксиальной проекции, д, е – коронарная проекция в режиме Т2 и трактография, ж, з – сагитальный срез в режиме Т2 и трактография.

Fig. 4. Brain MRI of a thalamopeduncular tumor

а, б – axial contrast-enhanced T1-weighted images, в, г – axial MR tractography, д, е – coronal T2-weighted images and tractography, ж, з – sagittal T2-weighted images and tractography.

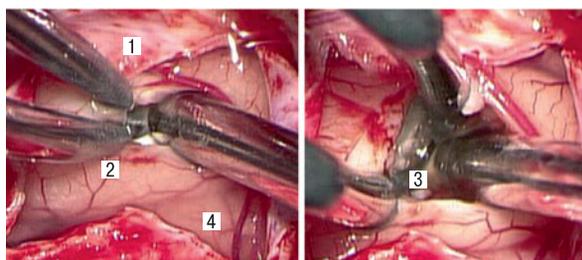


Рис. 5. Интраоперационные снимки подхода к опухоли левой ножки мозга трансвисочным трансхороидальным доступом 1 – ТМО, 2 – средняя височная извилина, 3 – височный рог бокового желудочка, 4 – верхняя височная извилина.

Fig. 5. Intraoperative photographs demonstrating the transtemporal transchoroidal approach to the left cerebral peduncle tumor 1 – dura mater, 2 – middle temporal gyrus, 3 – temporal horn of the lateral ventricle, 4 – superior temporal gyrus.

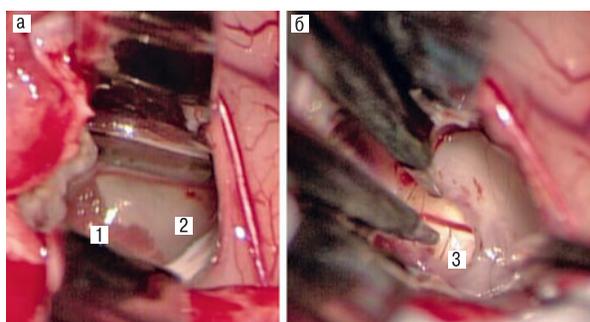


Рис. 6. Диссекция сосудистой щели при трансвисочном трансхороидальном доступе

а – идентификация сосудистой щели, б – диссекция сосудистой щели, 1 – сосудистое сплетение, 2 – полость височного рога бокового желудочка, 3 – деформированная боковая поверхность среднего мозга (распрепарирована сосудистая щель височного рога бокового желудочка).

Fig. 6. Dissection of the choroidal fissure during the transtemporal transchoroidal approach

А – identification of the choroidal fissure, б – dissection of the choroidal fissure, 1 – choroid plexus, 2 – temporal horn of the lateral ventricle, 3 – deformed lateral surface of the midbrain (with the choroidal fissure of the temporal horn dissected).

в операционной ране проводили с использованием биполярного зонда (train-4) с интенсивностью от 1 до 15 мА. Регистрация МВП при прямой стимуляции проводилась с тех же мышц-мишеней, что и для ТК МВП.

Кортикотомия осуществлена на протяжении 1 см. На глубине 2,5 см вскрылась полость деформированного височного рога (рис. 5). После выведения ликвора напряжение мозга регрессировало. В просвете желудочка идентифицировалось сосудистое сплетение, и деформированная сосудистая щель (рис. 6).

Осуществлена диссекция сосудистой щели, обнажена деформированная боковая поверхность ножки среднего мозга.

Для профилактики повреждения КСТ осуществлено его картирование на поверхности деформированной ножки при помощи биполярного стимулирующего электрода. При уровне

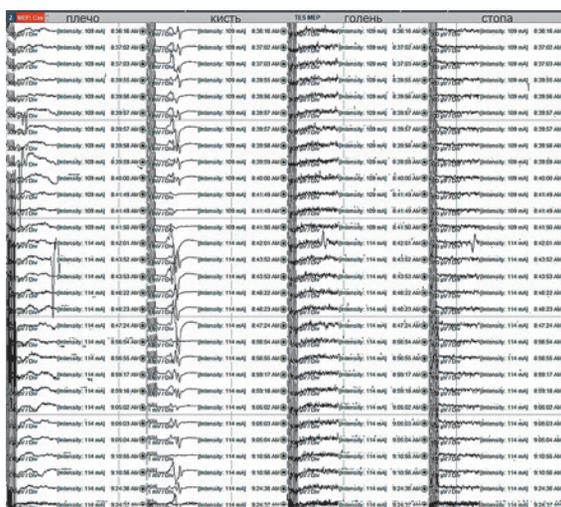


Рис. 7а. Мониторинг ТК МВП в ходе операции. Устойчивые моторные ответы регистрировались только с мышц кисти. Отмечено преходящее повышение и снижение амплитуды МВП. В конце удаления опухоли МВП сохранены с мышц кисти.

Fig. 7a. Intraoperative transcranial motor evoked potential (Tc-MEP) monitoring. Stable motor responses were recorded only from the hand muscles. Transient increases and decreases in MEP amplitudes were observed. By the end of the tumor resection, MEPs from the hand muscles remained preserved.

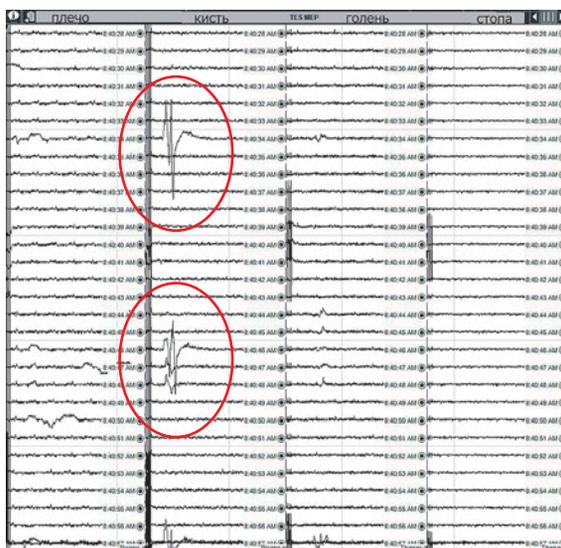


Рис. 7б. Картирование КСТ в ходе операции. При биполярной стимуляции в ложе опухоли током 2 мА получены МВП с мышц кисти (также отмечены нечеткие низкоамплитудные МВП с мышц голени)

Fig. 7б. Intraoperative CST mapping. Bipolar stimulation of the tumor bed at 2 mA elicited MEPs from the hand muscles (indistinct, low-amplitude MEPs from the lower leg muscles were also noted)

силы тока в 2 мА получены М-ответы от мышц руки, а также низкоамплитудные ответы от мышц голени. Следует отметить, что ТК МВП исходно в начале операции были получены только с мышц руки, с мышц ноги не получены, вероятно, вследствие исходного гемипареза (рис. 7 а, б).

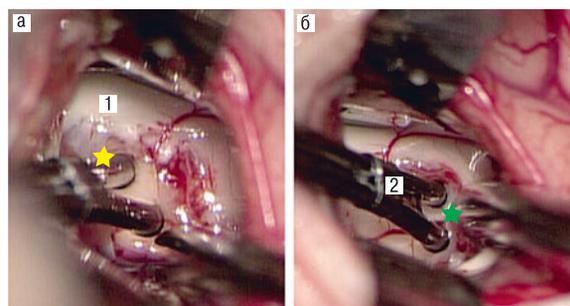


Рис. 8. Картирование боковой поверхности левой ножки мозга
а – получен ответ от мышцы руки при силе тока 2 мА (зона ответа указана желтой звездочкой), б – безопасная точка входа (зона указана зеленой звездочкой), 1 – деформированная боковая поверхность среднего мозга, 2 – биполярный электрод.

Fig. 8. Mapping of the lateral surface of the left cerebral peduncle
а – motor response obtained from the arm muscle at a current intensity of 2 mA (the response zone is indicated by a yellow asterisk), б – safe entry point (the zone is indicated by a green asterisk), 1 – deformed lateral surface of the midbrain, 2 – bipolar electrode.

Рассечение и разведение мозга осуществлено кпереди от хода КСТ (рис. 8).

На глубине 2 мм визуализирована опухолевая ткань серого цвета (рис. 9б).

Часть опухолевой ткани взята для гистологического исследования. Опухоль имела гетерогенную консистенцию, содержала кисту, которая была опорожнена, после чего деформация ствола существенно регрессировала. Удаление опухоли осуществлено при помощи ультразвукового деструктора, окончатого пинцета, диссектора, биполярной коагуляции. Опухоль в основном имела четкую плоскость диссекции с мозгом и постепенно была резецирована практически полностью. В передних отделах обнажилась арахноидальная оболочка ножковой и межножковой цистерн.

Удаление опухоли было осуществлено до здоровой мозговой ткани. В ходе удаления опухоли амплитуда ТК МВП существенно не изменилась (рис. 7б). Операция закончилась тщательным гемостазом при помощи биполярной коагуляции и гемостатической марлей. Оболочка зашита наглухо, кость фиксирована на костные швы. Послойное ушивание раны.

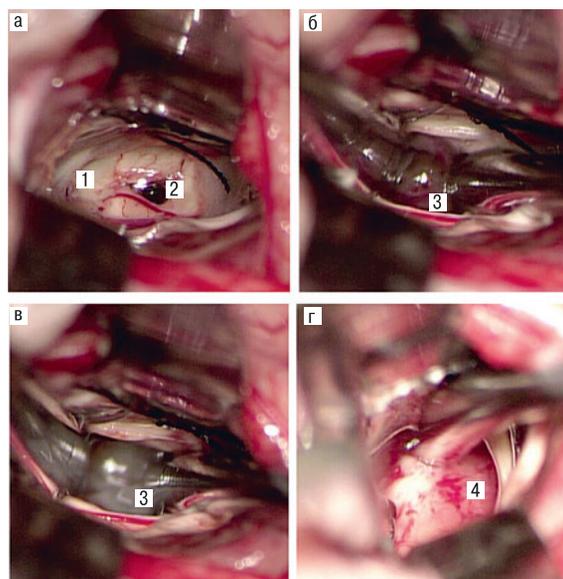


Рис. 9. Этапы удаления опухоли ножки мозга слева
а – точка входа, б – идентификация опухолевой ткани, в – удаление опухоли, г – здоровая ткань ножки мозга после удаления опухоли, 1 – деформированная боковая поверхность среднего мозга, 2 – безопасная точка входа, 3 – опухоль, 4 – переходная зона в здоровую ткань мозга.

Fig. 9. Stages of left cerebral peduncle tumor resection
а – entry point; (б) identification of tumor tissue, в – tumor removal, г – healthy tissue of the cerebral peduncle after tumor resection, 1 – deformed lateral surface of the midbrain, 2 – safe entry point, 3 – tumor, 4 – transition zone to healthy brain tissue.

Гистологический диагноз: пилоидная астроцитомы. (CNS WHO grade 1).

По данным послеоперационной МРТ головного мозга остатков опухоли не выявлялось, деформация правой ножки мозга регрессировала. При МР-трактографии прослеживался ход КСТ на стороне поражения, который был истончен (рис. 10).

При пробуждении у ребенка гемипарез сохранился, однако к моменту выписки (на 7-е сутки), отмечено увеличение силы в руке слева до 4 баллов, в ноге – до 4–5 баллов. Через 1 месяц, на фоне реабилитационных мероприятий, сила в конечностях полностью восстановилась (рис. 11).

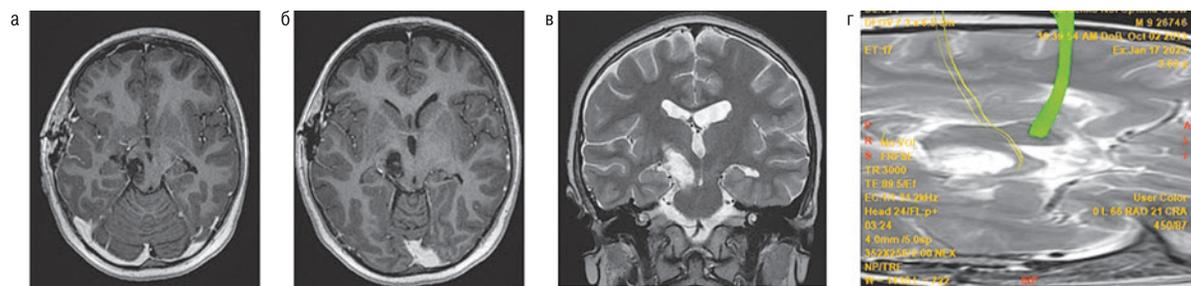


Рис. 10. МРТ головного мозга после субтотального удаления таламопедункулярной опухоли

а, б – в режиме Т1 в аксиальной проекции с контрастным усилением, в – коронарная проекция в режиме Т2, г – аксиальный срез в режиме Т2, включая трактографию.

Fig. 10. Brain MRI after subtotal resection of the thalamopeduncular tumor

а, б – axial contrast-enhanced T1-weighted images, в – coronal T2-weighted image, г – axial T2-weighted image with tractography.



Рис. 11. Неврологический статус пациента через 2 недели после операции. При пробе Барре отмечается легкая слабость в левой руке
Fig. 11. Neurological status of the patient 2 weeks postoperatively. The Barré test demonstrates mild weakness in the left arm

При МРТ головного мозга через 3 года после операции рецидива опухоли нет.

В данном наблюдении планирование хирургического вмешательства проведено с учетом данных МР-трактографии. Весь объем ИОМ, включавший данные ТК МВП, прямую стимуляцию КСТ в глубине раны предоставили информацию о состоянии тракта и степени приближения к нему во время удаления. Это позволило осуществить радикальное удаление опухоли и способствовало регрессу неврологического моторного дефицита в послеоперационном периоде.

Обсуждение

Актуальной проблемой в современной нейрохирургии при резекции внутримозговых глиом, прилегающих к КСТ, является риск его повреждения с развитием двигательного дефицита. Основной целью операции является максимально радикальное удаление опухоли с сохранением функционального статуса в послеоперационном периоде [3, 4]. Поэтому знание взаимоотношения между опухолевым поражением и функциональными зонами мозга способствует корректному выбору оптимального доступа к новообразованию и объему резекции [1].

Не вызывает сомнения необходимость удаления отграниченных глиом среднего мозга, радикальная резекция которых может приводить к длительному безрецидивному периоду или выздоровлению. В случаях, когда тотальное удаление сопряжено с высоким риском инвалидизации, проводится субтотальное удаление с последующей лучевой терапией. Комбинированное лечение оправдано при невозможности тотального удаления глубокой опухоли [12].

В современной нейрохирургии МР-трактография и ИОМ являются неотъемлемыми и составляющими при планировании и удалении опухолей мозга, располагающихся в функционально значимых зонах, в т.ч. при опухолях среднего мозга. В зависимости от преимущественной локализации опухоли в области среднего мозга, ее размеров, степени и вектора смещения смежных функционально значимых структур, таких как таламус, КСТ,

глазодвигательные ядра черепных нервов, наличие или отсутствие гидроцефалии, делается выбор в пользу оптимального доступа в обход, по данным трактографии, функциональных зон и минимизации риска инвалидизации пациента [4].

Изначально мишенью изучения метода МР-трактографии были такие патологии, как метаболические поражения, рассеянный склероз, сосудистая энцефалопатия, а также изменения мозга при тяжелой черепно-мозговой травме и возрастные изменения мозга. На сегодняшний день метод все больше используется при планировании удаления опухолей различной локализации головного и спинного мозга [1].

Большинство публикаций использования МР-трактографии и ИОМ – это взрослые пациенты с опухолями больших полушарий [13–15, 17]. Оба метода исторически считались технически сложными у пациентов детского возраста, особенно младшей возрастной группы. Зачастую исследователи сталкиваются с затруднением реконструкции КСТ при МР-трактографии у детей младшего возраста и связывают это с незавершенностью процесса миелинизации волокон КСТ.

Ch. Dorfer и соавт. [19] на примере диффузных срединных глиом H3 K27M-мутантного типа описывают применение МР-трактографии при опухолях таламуса у детей, демонстрируя значимость этого метода для планирования и безопасного выполнения их резекции. Авторы подтверждают, что применение данной методики способствует повышению безопасности хирургического вмешательства.

Применение МР-трактографии при глиомах низкой степени злокачественности у детей описано A. Lorenzen и соавт. [13] на серии из 26 наблюдений, где представлены как методологические аспекты исследования, так и основные технические сложности его выполнения. Авторы утверждают, что методы оптимизируют оценку хирургических рисков и процесс принятия решений как на этапе планирования, так и интраоперационно.

Еще одним клиническим примером, подтверждающим целесообразность предоперационной МР-трактографии при удалении глубоких опухолей у детей, является серия A.A. Alluhaibi и соавт. [20]. На основании анализа 10 педиатрических случаев авторы заключают, что тотальная резекция таких образований с сохранением функционального статуса пациента достижима, в частности при использовании МР-трактографии. Однако в публикации отсутствуют детальные результаты трактографического исследования, а также не представлен сравнительный анализ данных с интраоперационным нейромониторингом.

Стандартные МРТ-изображения высокого качества не дают информации о состоянии КСТ, его смещении или деструкции при отграниченных глиомах среднего мозга. Метод МР-трактографии позволяет получать информации о ходе и смещении КСТ, граничащих с ним [1, 3, 4, 7]. Наряду с этим существует ряд сложностей при выполнении МР-трактографии при опухолях среднего мозга у детей. Стандартные протоколы визуализации часто используются у взрослых и требуют оптимизации для педиатрической популяции. Еще одной сложностью при применении стандартных алгоритмов МР-трактографии при глиомах среднего мозга является то, что патологические процессы (масс-эффект, перифокальный отек и инфильтративный рост) вызывают грубые нарушения нормальной архитектоники (смещение, дезорганизацию, деструкцию). В результате математические модели, лежащие в основе реконструкции путей, становятся неприменимы, что ведет к некорректным или неполным результатам МР-трактографии, снижая ее прогностическую ценность для планирования операции [13, 15, 19].

ИОМ в режиме реального времени дает информацию о состоянии КСТ и в зависимости от получаемых данных при прямой стимуляции позволяет увеличить объем резекции до радикального или прекратить хирургическую манипуляцию с целью сохранения двигательных волокон [18].

В работе приводится 2 клинических наблюдения детей, оперированных по поводу опухоли среднего мозга в НМИЦ нейрохирургии им. акад. Н.Н. Бурденко. Описываются результаты удаления с и без использования МР-трактографии и ИОМ. У пациентки, которой до операции проведена МР-трактография и во время операции проведен весь объем ИОМ (ТК МВП и прямая стимуляция в глубине раны), достигнута радикальная резекция опухоли. Во время операции прямая моторная стимуляция позволила максимально удалить опухоль и получить ответ от двигательных волокон на низкой модальности тока (2 мА). МР-трактография, проведенная после операции, показала некоторое истончение КСТ. Несмотря на это, к моменту выписки зарегистрировано значительное увеличение силы в левых конечностях.

Негативный опыт появления стойкого неврологического дефицита в наблюдении без предоперационной МР-трактографии и ИОМ свидетельствует об информативности и оправданности вышеуказанных методов для сохранения функционального статуса пациента.

Выводы

Хирургия глиом среднего мозга у детей является одной из сложных проблем в современной нейрохирургии. Реконструкция КСТ при помощи МР-трактографии и интраоперационный нейрофизиологический мониторинг являются эффективными методами выбора оптимального хирургического доступа, увеличения объема резекции и профилактики повреждения двигательного пути.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Пронин И.Н., Фадеева Л.М., Захарова Н.Е. и др. Диффузионная тензорная магниторезонансная томография и трактография. *Анналы клинической и экспериментальной неврологии*. 2008;2(1):32–40. [Pronin I.N., Fadeeva L.M., Zakharova N.E., et al. Diffus. Tensor Magnet. Resonance Imaging Tractograph. 2008;2(1):32–40 (In Russ.)].
2. Кадыров Ш.У., Коновалов А.Н., Озерова В.И. и др. Нейрорентгенологическая диагностика опухолей зрительного бугра. *Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко*. 2007;3:3–11. [Kadyrov Sh.U., Kononov A.N., Ozerova V.I., et al. X-ray neurodiagnosis of thalamic tumors. *J. Vopr. Neurosurg. Im. N.N. Burdenko*. 2007;3:3–11 (In Russ.)].
3. Kadyrov S.U., Kononov A.N., Pronin I.N. MR-tractography in diagnosis and choice of a neurosurgical approach to basal ganglia tumors. *J. Vopr. Neurosurg. Im. N.N. Burdenko*. 2018;82(1):78–85. Rus. Doi: 10.17116/neiro201882178-85. [PMID: 29543219].
4. Kakhkharov R.A., Kadyrov S.U., Ogurtsova A.A., et al. Surgical treatment of hemispheric and subcortical gliomas adjacent to corticospinal tract in children using MR-tractography and intraoperative electrophysiological monitoring. *J. Vopr. Neurosurg. Im. N.N. Burdenko*. 2022;86(6):16–24. English, Rus. Doi: 10.17116/neiro20228606116. [PMID: 36534620].
5. Lee R.P., Foster K.A., Lillard J.C., et al. Surgical and molecular considerations in the treatment of pediatric thalamopeduncular tumors. *J. Neurosurg. Pediatr.* 2017;20(3):247–55. Doi: 10.3171/2017.4.PEDS16668. [Epub 2017 Jul 7, PMID: 28686121, PMCID: PMC5839469].
6. Saliba J., Steven A., Berry J.F., Valle-Giler E.P. Diffusion Tensor Imaging and Tractography Utilized in the Resection of a Midbrain Cavernous Malformation. *Ochsner. J.* 2020;20(3):303–6. Doi: 10.31486/toj.19.0017. [PMID: 33071664, PMCID: PMC7529128].
7. Pan C., Li T., Zhang M., et al. A novel radiological classification of midbrain pilocytic astrocytomas and its implication for surgical management: a single-institution experience of 57 cases. *J. Neurosurg.* 2023;140(6):1527–39. Doi: 10.3171/2023.9.JNS23540. [PMID: 38134425, PMCID: PMC10810682].
8. Gray's Anatomy. *The Anatomical Basis of Clinical Practice, 40th Edition*, Susan Standing (Ed.). Churchill Livingstone Elsevier (2008), Editor-in Chief, ISBN: 978 0 8089 2371 8.
9. May P.L., Blaser S.I., Hoffman H.J., et al. Benign intrinsic tectal "tumors" in children. *J. Neurosurg.* 1991;74(6):867–71. Doi: 10.3171/jns.1991.74.6.0867. [PMID: 2033445].
10. Miyamoto S., Mikuni N., Yamada K., et al. Radical resection for intrinsic midbrain pilocytic astrocytoma: report of two cases. *Case Rep.* 2004;147:93–7.
11. Laigle-Donadey F., Doz F., Delattre J.Y. Brainstem gliomas in children and adults. *Curr. Opin. Oncol.* 2008;20:662–7.
12. Trunin Y.Y., Golanov A.V., Kononov A.N., et al. Stereotactic irradiation in the complex treatment of patients with intracranial pilocytic astrocytoma. *J. Vopr. Neurosurg. Im. N.N. Burdenko*. 2021;85(2):34–46. Rus. Doi: 10.17116/neiro20218502134. [PMID: 33864667].
13. Lorenzen A., Groeschel S., Ernemann U., et al. Role of presurgical functional MRI and diffusion MR tractography in pediatric low-grade brain tumor surgery: a single-center study. *Childs Nerv. Syst.* 2018;34(11):2241–8. Doi: 10.1007/s00381-018-3828-4. [Epub 2018 May 25, PMID: 29802593].
14. Косырькова А.В. Предоперационное планирование и интраоперационная идентификация пирамидных трактов в хирургии супратенториальных опухолей головного мозга. *Дисс. канд. мед. наук. М., 2021.*
15. Bello L., Castellano A., Fava E., et al. Intraoperative use of diffusion tensor imaging fiber tractography and subcortical mapping for resection of gliomas: technical considerations. *Neurosurg. Focus.* 2010;28(2):E6. Doi: 10.3171/2009.12.FOCUS09240.
16. Fu W, Ju Y., Zhang S., You C. Pediatric Basal Ganglia Region Tumors: Clinical and Radiologic Features Correlated with Histopathologic Findings. *World Neurosurg.* 2017;103:504–16. Doi: 10.1016/j.wneu.2017.04.004. [Epub 2017 Apr 10, PMID: 28408259].
17. De Witt Hamer P.C., Robles S.G., Zwinderman A.H., et al. Impact of intraoperative stimulation brain mapping on glioma surgery outcome: a meta-analysis. *J. Clin. Oncol.* 2012;30:2559–65.
18. Sala F., Manganotti P., Tramontano V., et al. Monitoring of motor pathways during brain stem surgery: what we have achieved and what we still miss? *Neurophysiol. Clin.* 2007;37(6):399–406. Doi: 10.1016/j.neucli.2007.09.013. [Epub 2007 Oct 29, PMID: 18083495].
19. Dorfer C., Czech T., Gojo J., et al. Infiltrative gliomas of the thalamus in children: the role of surgery in the era of H3 K27M mutant midline gliomas. *Acta Neurochir. (Wien)*. 2021;163(7):2025–35. Doi: 10.1007/s00701-020-04589-y. [Epub 2020 Oct 22, PMID: 33090244, PMCID: PMC8195935].
20. Alluhaybi A.A., Altuhaini K.S., Soualmi L., et al. Thalamic Tumors in a Pediatric Population: Surgical Outcomes and Utilization of High-Definition Fiber Tractography and the Fiber Tracking Technique. *Cureus.* 2022;14(3):e23611. Doi: 10.7759/cureus.23611. [PMID: 35386482, PMCID: PMC8967070].

Поступила 25.12.2025

Получены положительные отзывы 11.01.26

Принята в печать 15.01.26

Received 25.12.2025

Positive reviews received 11.01.26

Accepted 15.01.26

Вклад авторов. Ш.Р. Файзуллаев – концепция и дизайн исследования, написание текста. Ш.У. Кадыров, Е.А. Хухлаева, А.А. Огурцова, Р.М. Афандиев – обработка материала и редактирование.

Contribution of the authors. Sh.R. Fayzullaev – concept and design of the study, writhing the text. Sh. U. Kadyrov, E.A. Khukhlaeva, A.A. Ogurtsova, R.M. Afandiev – processing of the material and editing.

Информация об авторах:

Файзуллаев Шароф Рахматуллаевич – врач-нейрохирург, ФГАУ НМИЦ нейрохирургии им. акад. Н.Н. Бурденко Минздрава РФ. Адрес: 125047, Москва, ул. 4-я Тверская-Ямская, д. 16. ORCID: 0009-0007-1884-6513, IstinaresearcherID (IRID): 717118696.

Кадыров Шавкат Умидович – д.м.н., старший научный сотрудник 1-го детского нейрохирургического отделения ФГАУ НМИЦ нейрохирургии им. акад. Н.Н. Бурденко Минздрава РФ. Адрес: 125047, Москва, ул. 4-я Тверская-Ямская, д. 16. ORCID: 0000-0001-5879-1333, IstinaresearcherID (IRID): 72241463.

Хухлаева Елена Анатольевна – к.м.н., врач-невролог 1-го детского нейрохирургического отделения ФГАУ НМИЦ нейрохирургии им. акад. Н.Н. Бурденко Минздрава РФ. Адрес: 125047, Москва, ул. 4-я Тверская-Ямская, д. 16. ORCID: 0000-0002-7961-4245, IstinaresearcherID (IRID): 72241484.

Огурцова Анна Анатольевна – к.м.н., старший научный сотрудник лаборатории клинической нейрофизиологии. ФГАУ НМИЦ Нейрохирургии им. акад. Н.Н. Бурденко Минздрава РФ. Адрес: 125047, Москва, ул. 4-я Тверская-Ямская, д. 16. ORCID: 0000-0003-3595-2696, IstinaresearcherID (IRID): 72241924.

Афандиев Рамин Малик оглы – врач-рентгенолог, младший научный сотрудник отделения рентгеновских и радиоизотопных методов диагностики

ФГАУ НМИЦ нейрохирургии им. академика Н. Н. Бурденко Минздрава РФ. Адрес: 125047, Москва, ул. 4-я Тверская-Ямская, д. 16. ORCID: 0000-0001-6384-7960, IstinaresearcherID (IRID): 182732664.

Author Information:

Fayzullaev Sharof Rakhmatullaevich – Neurosurgeon, National Medical Research Center for Neurosurgery named after Academ. N.N. Burdenko. Address: 16 4th Tverskaya-Yamskaya Street, Moscow, 125047. ORCID: 0009-0007-1884-6513, IstinaresearcherID (IRID): 717118696.

Kadyrov Shavkat Umidovich – D.Sc., Senior Researcher, 1st Pediatric Neurosurgery Department, National Medical Research Center for Neurosurgery named after Academ. N.N. Burdenko. Address: 16 4th Tverskaya-Yamskaya Street, Moscow, 125047. ORCID: 0000-0001-5879-1333, IstinaresearcherID (IRID): 72241463.

Khukhlaeva Elena Anatolyevna – PhD, Neurologist, 1st Pediatric Neurosurgery Department, National Medical Research Center for Neurosurgery named after Academ. N.N. Burdenko. Address: 16 4th Tverskaya-Yamskaya Street, Moscow, 125047. ORCID: 0000-0002-7961-4245, IstinaresearcherID (IRID): 72241484.

Ogurtsova Anna Anatolyevna – PhD, Senior Researcher, Laboratory of Clinical Neurophysiology. Federal State Autonomous Institution «N. N. Burdenko National Medical Research Center of Neurosurgery» of the Ministry of Health of the Russian Federation. Address: 16 4th Tverskaya-Yamskaya Street, Moscow, 125047. ORCID: 0000-0003-3595-2696, IstinaresearcherID (IRID): 72241924.

Afandiev Ramin Malik ogly – Radiologist, Junior Research Associate of Department of X-ray and Radioisotope Diagnostic methods, N. N. Burdenko National Medical Research Center of Neurosurgery, Ministry of Healthcare of Russia. Address: 16 4th Tverskaya-Yamskaya Street, Moscow, 125047. ORCID: 0000-0001-6384-7960, IstinaresearcherID (IRID): 182732664.

© Team of authors, 2026 / © Коллектив авторов, 2026

3.1.5. Ophthalmology, 3.3.3. Pathological physiology / 3.1.5. Офтальмология, 3.3.3. Патологическая физиология

Glaucoma Prevalence and Promising Trends in Surgical Treatment

D.A. Teuvazhukova^{1,2}, L.L. Arutyunyan^{3,4}, T.G. Tlupova¹

¹Republican Clinical Hospital, Nalchik, Russia

²Kabardino-Balkarian State University. H.M. Berbekova, Nalchik, Russia

³Russian Medical Academy of Continuing Professional Education of the Ministry of Health of Russia, Moscow, Russia

⁴Head of the Diagnostic Department of LLC Eye Center «Vostok-Ozrenie», Moscow, Russia

Contacts: Tamara Gumarovna Tlupova – e-mail: ttlupova@gmail.com

Распространенность глаукомы и перспективные тенденции в хирургическом лечении

Д.А. Теуважукова^{1,2}, Л.Л. Арутюнян^{3,4}, Т.Г. Тлупова¹

¹Республиканская клиническая больница, Нальчик, Россия

²Кабардино-Балкарский госуниверситет им. Х.М. Бербекова, Нальчик, Россия

³ФГБОУ ДПО Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава РФ, Москва, Россия

⁴ООО Глазной центр «Восток-Прозрение», Москва, Россия

Контакты: Тлупова Тамара Гумаровна – e-mail: ttlupova@gmail.com

青光眼患病率及手术治疗的前景趋势

D.A. Teuvazhukova^{1,2}, L.L. Arutyunyan^{3,4}, T.G. Tlupova¹

¹共和临床医院, 纳尔奇克, 俄罗斯

²卡巴尔达 巴尔卡尔国立大学 (H.M. 别尔别科夫命名), 纳尔奇克, 俄罗斯

³俄罗斯联邦卫生部俄罗斯继续职业教育医学院, 莫斯科, 俄罗斯

⁴有限责任公司眼科中心“Vostok Ozrenie”诊断科主任, 莫斯科, 俄罗斯

联系人: Tamara Gumarovna Tlupova – e-mail: ttlupova@gmail.com

Introduction. Low patient compliance with drug therapy, diurnal IOP fluctuations, and the possibility of more stable IOP control increase the appeal of surgical treatments for glaucoma. Study Objective. To review promising trends in the surgical treatment of glaucoma.

Material and methods. To analyze the available literature, a search of electronic libraries was conducted using the keywords “glaucoma,” “epidemiology,” and “surgical treatment.” Priority was given to articles published in peer-reviewed journals within the 5 years prior to the article's publication.

Results. Key advances in glaucoma surgery are associated with the active introduction of glaucoma drainage implants, including the development and use of domestically produced drainage devices; Modification of existing surgical techniques and the creation of fundamentally new devices within minimally invasive glaucoma surgery (MIGS) are being explored, as well as the integration of deep machine learning technologies to expand the capabilities of intraoperative optical coherence tomography (OCT).

Conclusion. The steady improvement of glaucoma surgical treatment methods over the past decades has led to increased surgical safety and, consequently, to earlier and more widespread use of surgical interventions in patients at risk of vision loss due to glaucoma.

Keywords: glaucoma; surgery; glaucoma treatment; MIGS; drainage devices; machine learning

Conflict of interest. The authors have no conflicts of interest.

Funding. Absent.

For citation: Teuvazhukova D.A., Arutyunyan L.L., Tlupova T.G. Glaucoma Prevalence and Promising Trends in Surgical Treatment. *Head and Neck. Russian Journal.* 2026;14(1):159–166

Doi: 10.25792/HN.2026.14.1.159-166

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

Введение. Низкая приверженность пациентов медикаментозной терапии, суточные колебания внутриглазного давления (ВГД) и возможность более стабильного контроля ВГД повышают привлекательность хирургических методов лечения глаукомы.

Цель исследования. Провести обзор перспективных тенденций в хирургическом лечении глаукомы.

Материал и методы. Для анализа доступной литературы был проведен поиск по электронным библиотекам за все время по ключевым словам: «глаукома», «эпидемиология», «хирургическое лечение». Приоритет был отдан статьям, опубликованным за 5 лет до написания статьи в рецензируемых научных журналах.

Результаты. Ключевые достижения в хирургии глаукомы связаны с активным внедрением глаукомных дренажных имплантатов, включая разработку и применение дренажей отечественного производства, с модификацией существующих хирургических техник и созданием принципиально новых устройств в рамках минимально инвазивной хирургии глаукомы (MIGS); а также с интеграцией технологий глубокого машинного обучения для расширения возможностей интраоперационной оптической когерентной томографии.

Заключение. Неуклонное совершенствование методов хирургического лечения глаукомы, ознаменовавшее последние десятилетия, привело к повышению безопасности операций и, как следствие, к более раннему и широкому применению хирургического вмешательства у пациентов, подверженных риску потери зрения вследствие глаукомы.

Ключевые слова: глаукома, минимально инвазивная хирургия глаукомы, дренажные устройства, машинное обучение

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Отсутствует.

Для цитирования: Теуважукова Д.А., Арутюнян Л.Л., Тлупова Т.Г. Распространенность глаукомы и перспективные тенденции в хирургическом лечении. *Head and Neck. Голова и шея. Российский журнал.* 2026;14(1):159–166

Doi: 10.25792/HN.2026.14.1.159-166

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

引言：药物治疗依从性低、眼压（IOP）的昼夜波动，以及手术方式可能带来更稳定的眼压控制，使青光眼手术治疗更具吸引力。

研究目的：综述青光眼手术治疗的前景发展趋势。

材料与方法：为分析现有文献，使用关键词“glaucoma”“epidemiology”“surgical treatment”检索电子文献库。优先纳入发表于该文发表前 5 年内、经同行评议期刊的文章。

结果：青光眼手术的主要进展与青光眼引流植入物的积极推广相关，包括国产引流装置的研发与应用；同时，对既有术式进行改良、在微创青光眼手术（MIGS）领域开发全新器械亦在探索中；并引入深度机器学习技术以拓展术中光学相干断层扫描（OCT）的能力。

结论：过去数十年青光眼手术方法的持续改进提升了手术安全性，从而促使外科干预在有因青光眼而发生视力丧失风险的患者中更早、更广泛地应用。

关键词：青光眼；手术；青光眼治疗；MIGS；引流装置；机器学习

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：Teuvazhukova D.A., Arutyunyan L.L., Tlupova T.G. Glaucoma Prevalence and Promising Trends in Surgical Treatment. *Head and Neck. Russian Journal.* 2026;14(1):159–166

Doi: 10.25792/HN.2026.14.1.159-166

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

Глаукома – группа прогрессирующих нейродегенеративных заболеваний зрительного нерва, характеризующихся специфической оптической невропатией и сопутствующими дефектами полей зрения. В развитии глаукомы ключевую роль играют окислительный стресс, митохондриальная дисфункция, повреждение ДНК, нарушение аутофагии и секреция факторов, ассоциированных со старением (SASP – Senescence-associated secretory

phenotype) [1]. По мере возрастного увеличения хрусталика, обусловленного естественными возрастными изменениями или развитием катаракты, он может оказывать давление на радужную оболочку, уменьшая глубину передней камеры глаза и сужая угол между радужкой и роговицей (иридокорнеальный угол). Данное механическое стеснение препятствует оттоку водянистой влаги (ВВ), что в свою очередь может приводить к повышению внутриглазного давления (ВГД). Этот механизм, хотя его наиболее часто связывают с закрытоугольной глауко-

мой (ЗУГ), также способен усугублять открытоугольную глаукому (ОУГ), способствуя диспергированию пигмента, сужению угла или увеличению сопротивления оттоку ВВ. Кроме того, усиленное взаимодействие между увеличенным хрусталиком, радужкой и зональными волокнами может вызывать выделение пигмента с задней поверхности радужки. Высвободившийся пигмент может откладываться в трабекулярной сети, тем самым нарушая нормальный отток ВВ и приводя к дальнейшему увеличению ВГД. Этот механизм особенно значим при синдроме пигментной дисперсии и вторичной ОУГ [2]. Факторы риска глаукомы включают преклонный возраст, подтвержденный случай глаукомы в семейном анамнезе, уменьшенную толщину роговицы в центральной зоне, миопию (близорукость) и наличие генетических мутаций, связанных с глаукомой [3]. Необходимо также учитывать влияние стресса: исследования выявили выраженную связь между прогрессированием глаукомной оптической невропатии и уровнем стресса у пациентов, страдающих глаукомой [4].

Классификация глаукомы включает несколько подходов, основанных на этиологии, механизмах развития и клинических проявлениях заболевания. Классификация по этиологии включает первичную глаукому, которая возникает без явных предшествующих офтальмологических или системных заболеваний. Наиболее распространенная форма глаукомы – первичная ОУГ, характеризующаяся нормальным или повышенным ВГД и открытым углом передней камеры. Первичная ЗУГ возникает из-за обструкции угла передней камеры радужкой, препятствующей оттоку внутриглазной жидкости (ВГЖ) [5]. Глаукома нормального давления – форма глаукомы, при которой повреждение зрительного нерва и изменения полей зрения происходят при статистически нормальном ВГД. Вторичная глаукома развивается в результате других заболеваний или состояний, таких как внутриглазное воспаление (uveitis) – воспалительная глаукома, дисперсия пигмента из радужки и его отложение в структурах угла передней камеры – пигментная глаукома, образование новых кровеносных сосудов в радужке и углу передней камеры, часто связанных с диабетом или окклюзиями вен сетчатки – неоваскулярная глаукома, травмы глаза, приводящие к повреждению угла передней камеры или других структур – травматическая глаукома. Врожденная глаукома развивается в младенчестве или раннем детстве из-за аномалий развития угла передней камеры. Классификация по механизмам развития включает ОУГ с нарушением оттока ВГЖ через трабекулярную сеть и ЗУГ, которая связана с механической обструкцией угла передней камеры.

Классификация по степени тяжести основана на изменениях полей зрения и состоянии зрительного нерва и используется для определения тактики лечения и прогноза заболевания [6].

За последнее десятилетие лечение глаукомы значительно усовершенствовалось благодаря появлению новых местных препаратов, систем доставки лекарств с пролонгированным высвобождением и носимых устройств. Перспективные тенденции наблюдаются и в хирургических подходах к лечению глаукомы.

Цель исследования – провести обзор перспективных тенденций в хирургическом лечении глаукомы.

Материал и методы

Для анализа доступной литературы был проведен поиск по электронным библиотекам за все время по ключевым словам «глаукома», «эпидемиология», «хирургическое лечение».

Приоритет был отдан статьям, опубликованным за 5 лет до написания статьи в рецензируемых научных журналах.

Результаты

Глаукома поражает около 70 млн человек во всем мире и является одной из основных причин слепоты среди активного населения. Самая высокая распространенность глаукомы среди всех континентов наблюдается в Африке (4,0%) [1]. Продолжительность жизни также играет роль в эпидемиологии глаукомы: население старше 80 лет подвержено наибольшему риску первичной ОУГ (9,2%) среди всех возрастных групп [1]. Мужской пол обозначен как значимый фактор риска первичной ОУГ [1], тогда как женский пол является одним из факторов риска первичной ЗУГ [7].

В Российской Федерации (РФ) в 2022 г. было зарегистрировано 1 250 558 больных глаукомой, из них пациентов с впервые выявленной глаукомой – 110 986 человек (75,6 на 100 тыс. населения). В 2023 г. число впервые установленных случаев глаукомы увеличилось и составило 114 924 (78,5 на 100 тыс. населения) [8]. Анализ заболеваемости с 2013 по 2022 г. показал устойчивую тенденцию к росту: общая заболеваемость глаукомой в РФ в 2022 г. увеличилась на 30% по сравнению с 2013 г. В период пандемии COVID-19 с 2019 г. наблюдалось снижение первичной заболеваемости глаукомой на 6,5 и 16% соответственно, что связывают с низкой обращаемостью населения [9].

Была показана положительная динамика в организации медицинской помощи пациентам с глаукомой в РФ: охват диспансерным наблюдением вырос за 10 лет на 6,8%, частота хирургического лечения увеличилась на 28,1%, зарегистрирован рост числа высокотехнологичной помощи в 2 раза, 12% от впервые выявленных случаев глаукомы в 2022 г. были установлены в ходе профилактических диспансерных осмотров. Однако 40–80% случаев глаукомы в РФ выявляются на поздних стадиях, а в 50% случаев не выставляется глаукома, что приводит к запоздалому лечению [9].

Хирургическое лечение глаукомы направлено на снижение ВГД путем создания альтернативных путей оттока ВГЖ или уменьшения ее продукции. Существует несколько категорий хирургических вмешательств. Фистулизирующие операции, в частности трабекулэктомия, является одной из наиболее распространенных операций. Трабекулэктомия заключается в создании обходного пути для оттока ВГЖ из передней камеры глаза под конъюнктиву, формируя фильтрационную подушку. Для улучшения долгосрочной эффективности трабекулэктомии часто используются антиметаболиты, такие как митомицин С или 5-фторурацил, которые предотвращают рубцевание склерального лоскута. Другие фистулизирующие процедуры включают глубокую склерэктомия и каналопластику [3]. В качестве перспективных подходов наиболее часто обсуждаются дренажные импланты и микроинвазивная хирургия.

Глаукомные дренажные импланты (ГДИ) представляют собой устройства, которые обеспечивают отток ВГЖ через трубку, имплантированную в переднюю камеру, в резервуар, расположенный под конъюнктивой. Техника включает введение силиконовой трубки в переднюю камеру, отводящей ВВ в субтеноновое пространство для системной реабсорбции в системный кровоток. Существует множество типов ГДИ, включая клапанные и неклапанные устройства. Изначально ГДИ использовалась у пациентов с рефрактерной глаукомой или после неудачных фистулизирующих операций, затем частота использования дре-

нажных устройств значительно увеличилась. Прогресс в области лечения глаукомы ознаменовался одобрением дренажа АСР (Ahmed ClearPath) в 2019 г. Сравнительное исследование W.S. Shalaby и соавт., направленное на оценку безопасности и эффективности клапана АСР и глаукомного имплантата BGI (Baerveldt), показало, что оба метода имели схожие показатели хирургической неудачи и осложнений. Конечное ВГД было схожим в обеих группах, но при использовании АСР требовалось меньшее количество лекарств [10]. Многоцентровое исследование D.S. Grover и соавт., посвященное применению имплантатов при глаукоме у взрослых, также подтвердило значительное снижение среднего ВГД с 26,3 мм рт.ст. до операции до 13,7 мм рт.ст. через 6 месяцев после имплантации. При этом наиболее частыми осложнениями были гипотония, кистозный макулярный отек и гифема [11]. Результаты 24-месячного применения устройства АСР показали отсутствие долгосрочных осложнений, а краткосрочные осложнения (легкая гифема и боль) исчезли к 3-му месяцу [12]. В аналогичном исследовании 36-месячное наблюдение показало снижение ВГД на $\geq 20\%$ у 88,9% пациентов без развития осложнений, угрожающих зрению [13].

Положительные результаты демонстрируют различные виды дренажей отечественного производства. М.К. Гринева и соавт. провели изучение профиля безопасности и эффективности шунтирующего устройства отечественного производства из полимера на основе акрилового ряда в лечении первичной ОУГ в ходе наблюдения за 19 пациентами (20 глаз). Эффективность вмешательства с применением антиглаукомного дренажа не уступала результатам трабекулэктомии при меньшем числе осложнений. Воспалительной реакции в ответ на имплантацию устройства не зарегистрировано, гифема развилась у 10%, кистозная фильтрационная подушка – у 15%. В отдаленные сроки после операции острота зрения ухудшилась в четырех случаях. В качестве недостатка авторы отметили хрупкость дренажного устройства [14]. Е.А. Ивачев провел комбинированную операцию у 34 пациентов с глаукомой и осложненной катарактой (факоэмульсификацию, имплантацию интраокулярной линзы и глаукомный дренаж с использованием отечественного устройства), которая привела к снижению внутриглазного давления до 19,1 мм рт.ст. и улучшению зрения до 0,5. У 2,9% больных развился десцеметит, у 8,8% – гифема, у 2,9% – прорезывание дренажа через конъюнктиву [15]. При проведении трабекулэктомии в сочетании с имплантацией отечественного дренажа при первичной ОУГ гипотензивный эффект был получен в 82% случаев [16].

Минимально-инвазивные вмешательства при глаукоме, также известные как микроинвазивная глаукомная хирургия (MIGS), представляют собой инновационный класс процедур, нацеленных на снижение ВГД. MIGS обеспечивают отток ВВ по трем альтернативным путям: через шлеммов канал (создание более обширного дренажного пространства), в субконъюнктивальное пространство и в супрахориоидальное пространство [17]. Ключевое преимущество MIGS заключается в сокращенном периоде реабилитации и снижении риска осложнений по сравнению с традиционными хирургическими вмешательствами. Многие из этих процедур могут быть выполнены одновременно с факоэмульсификацией катаракты, что позволяет минимизировать операционные риски. Минимально-инвазивные вмешательства могут быть применены у пациентов, не переносящих местное лечение, а также при первичной ОУГ, пигментной глаукоме, глаукоме, ассоциированной с псевдоэкссфолиативным синдромом, и после лазерных процедур [17].

Трабекулярные микрошунтирующие стенты обладают уникальным преимуществом в оптимизации оттока ВВ из передней камеры глаза в коллекторные каналы. iStent G1, изготовленный из титана и покрытый гепарином, имплантируется в угол передней камеры через трабекулу с помощью гониолинзы. Введение стента осуществляется путем прямой пункции шлеммова канала. У пациентов, перенесших факоэмульсификацию с одновременной имплантацией стента, послеоперационное ВГД снижалось на 17% по сравнению с контрольной группой, где была проведена только факоэмульсификация и снижение ВГД составило 9% [18]. Согласно M. Kozera и соавт., у пациентов с ОУГ и катарактой имплантация iStent в сочетании с хирургией катаракты значительно снизила ВГД в течение 2 лет, причем снижение было более выраженным по сравнению с одной лишь факоэмульсификацией. У пациентов с исходным ВГД < 26 мм рт.ст. хирургическое вмешательство снизило ВГД, а использование медикаментозных средств значительно сократилось в течение 2 лет, причем снижение было более выраженным по сравнению с таковым у пациентов с исходным ВГД ≥ 26 мм рт.ст. [19].

Микрошунт iStent G2 второго поколения, отличающийся миниатюрными размерами, обеспечивает прецизионную имплантацию в шлеммов канал. Согласно исследованию A.M. Fea и соавт., iStent G2 демонстрирует сопоставимую с медикаментозной терапией эффективность в отношении контроля ВГД и благоприятный профиль безопасности [20]. iStent Supra, стент третьего поколения, предназначен для создания дренажного пути между ВВ и супрахориоидальным пространством посредством минимально инвазивной процедуры [21].

Микрошунт Hydrus, изготовленный из никель-титанового сплава, представляет собой гибкую конструкцию, обеспечивающую расширение шлеммова канала в 4 раза, превышающее физиологический диаметр [22]. В исследовании, проведенном N. Pfeiffer и соавт., сравнивали эффективность имплантации Hydrus в сочетании с факоэмульсификацией катаракты и изолированной факоэмульсификацией у пациентов с ОУГ. Результаты показали статистически значимое снижение ВГД в группе пациентов, которым был имплантирован стент Hydrus [23]. D. Laroche и соавт. отмечают в качестве наиболее частых побочных эффектов и преходящий скачок ВГД, и преходящий отек роговицы, которые во всех случаях имплантации стента разрешились спонтанно. Осложнений, угрожающих зрению, через 6 месяцев не зарегистрировано [24].

Трабекулэктомия *ab interno* или гониоассоциированная транслюминальная трабекулотомия (GATT), снижает ВГД за счет улучшения оттока ВГЖ через шлеммов канал, сохраняя неповрежденной конъюнктиву и склеру. Данная методика, согласно S.Y. Jea и соавт., обеспечивает снижение ВГД приблизительно на 40% и может быть применена при ЗУГ. Важно отметить, что неудача трабекулэктомии *ab interno* не оказывает негативного влияния на последующую эффективность традиционной трабекулэктомии, что позволяет при необходимости выполнить классическое хирургическое вмешательство [25]. Р.Р. Файзрахмановым и соавт. был проведен анализ данной методики у пациентов с глаукомой и катарактой. Авторами отмечен высокий профиль безопасности, который обоснован точными движениями в передней камере, короткое время операции и низкая частота интраоперационных и послеоперационных осложнений. В послеоперационном периоде было показано, что плотность эндотелиальных клеток была сохранена [26].

Супрахориоидальное пространство (СХП) стало успешной мишенью для снижения ВГД у пациентов с глаукомой. Установка стерильной силиконовой микротрубки для дренирования влаги из цилиарной борозды задней камеры глаза в СХП показало среднее снижение ВГД составило 36% за 3 месяца. Профиль безопасности при этом был сопоставим с существующими устройствами минимально инвазивной хирургии глаукомы [27]. В ретроспективном исследовании D. Lagache и соавт. побочные эффекты такого метода были преходящими и включали в себя скачок ВГД, гипотонию, гифему и отек роговицы [28].

Усилия исследователей в области MIGS регулярно направлены на устранение существующих ограничений, связанных с успешностью хирургических операций. Способы улучшения включают модификацию существующих методик MIGS, комбинирование MIGS, разработку новых MIGS и внедрение достижений в сфере глубокого машинного обучения.

Гелевый стент XEN45 (Allergan, Ирландия), представляющий собой субконъюнктивальное устройство для MIGS, зарекомендовал себя как безопасный и эффективный метод лечения ОУГ. Однако при этом сохраняется необходимость послеоперационных манипуляций, включая нидлинг субконъюнктивального пространства с применением антифибротических агентов или без таковых для обеспечения долгосрочной проходимости стента и поддержания гипотензивного эффекта. Данные дополнительные вмешательства сопряжены с увеличением финансовых затрат, потенциальными рисками и дискомфортом для пациента, а также с дополнительной нагрузкой на хирурга. С целью повышения безопасности, эффективности и упрощения процедуры имплантации стент XEN45 получил распространение в модифицированной технике *ab externo* (с открытой или закрытой конъюнктивой) [29–31]. Разработана также трансконъюнктивальная техника имплантации *ab externo*, демонстрирующая сопоставимые результаты в снижении ВГД и уменьшении медикаментозной зависимости по сравнению с методом *ab interno* с закрытой конъюнктивой, но характеризующаяся меньшей продолжительностью хирургического вмешательства и более быстрым периодом восстановления зрения [32].

Другим способом оптимизации имплантации XEN в субконъюнктивальное пространство является техника «XEN Air» [33]. Она предполагает предварительное введение воздуха и вискоэластика в субконъюнктивальное пространство перед установкой гелевого стента XEN для формирования пневматической/вязкоэластичной диссекции. Это позволяет подготовить субконъюнктивальный карман для последующего размещения XEN с формированием более обширной «подушки», что способствует снижению риска послеоперационного фиброза.

iDose TR – инновационное устройство MIGS с лекарственным покрытием, представляет собой перспективное решение для преодоления ограничений, связанных с традиционной местной терапией глаукомы, включая низкую приверженность пациентов лечению, побочные эффекты, вызванные раздражением поверхности глаза, и трудности, связанные с самостоятельным закапыванием глазных капель. Этот биосовместимый титановый имплантат, размеры которого составляют 1,8×0,5 мм, состоит из трех ключевых компонентов: склерального якоря, обеспечивающего фиксацию в барабанной перепонке, корпуса, служащего резервуаром для лекарственного препарата, и мембраны, обеспечивающей контролируемое высвобождение препарата во внутриглазную камеру в течение запланированного периода от 6 до 12 месяцев [34]. Имплантация iDose TR осуществляется по

аналогии с iStent inject, другим устройством MIGS, размещаемым в барабанной перепонке.

В настоящее время проводятся 2 рандомизированных контролируемых исследования III фазы [35, 36], промежуточные результаты которых демонстрируют, что пациенты групп, получившие iDose TR, достигли первичной конечной точки эффективности, показав не меньшую эффективность, чем группа активного компаратора, получавшая местный тимолол 0,5% 2 раза в сутки в течение 3 месяцев. Отмечался благоприятный профиль безопасности, при этом не наблюдалось клинически значимой потери эндотелиальных клеток роговицы в течение 12 месяцев [37]. Однако снижение ВГД, вероятно, будет уменьшаться после 12 месяцев, по мере истощения резервуара, что поднимает вопрос о дальнейшей тактике: следует ли оставлять пустой имплантат на месте, повторно заполнять его или удалять.

Beason Aqueous Microshunt представляет собой принципиально новый класс устройств MIGS для наружного применения, имплантируемых в верхний лимб для обеспечения оттока ВВ в слезную пленку. Микрошунт имеет размеры 1,70 мм в ширину и 3,30 мм в длину с внутренним гидрогелевым каналом размером 0,03×0,048 мм. Сопrotивление контролируемому оттоку определяется диаметром канала. Конструкция шунта позволяет снижать ВГД на 8–12 мм рт.ст. независимо от исходного уровня ВГД [38]. Для минимизации ретроградного движения бактерий и снижения риска эндофтальмита канал из гидрогеля полиэтиленгликоля состоит из полимеров, препятствующих биологическому обрастанию и обеспечивающих односторонний ламинарный поток ВВ к поверхности глаза. В пилотном исследовании безопасности с участием 5 пациентов [39] не было выявлено краткосрочных осложнений со стороны роговицы или инфекционных осложнений. В отдельном клиническом случае, описанном у одного пациента, было достигнуто значительное снижение ВГД по сравнению с исходным уровнем (с 33 до 12 мм рт.ст.). Тем не менее для подтверждения безопасности и эффективности устройства в долгосрочной перспективе необходимы дальнейшие исследования [38].

Минимально инвазивная микросклеростомия (MIMS) представляет собой процедуру субконъюнктивальной фильтрации *ab interno*, осуществляемую без применения стента [40]. Аппликатор MIMS, оснащенный иглой диаметром 600 мкм, вращающейся вокруг продольной оси, разработан для формирования перманентного туннеля вблизи корнеосклерального соединения, обеспечивающего сообщение между передней камерой глаза и субконъюнктивальным пространством. MIMS позиционируется как процедура MIGS, лишенная осложнений, ассоциированных с наличием инородного тела, таких как эрозия конъюнктивы, потеря эндотелиальных клеток роговицы, миграция или экстррузия стента, при этом обеспечивая сопоставимое с существующими субконъюнктивальными MIGS снижение ВГД. В раннем клиническом исследовании, охватившем 31 глаз, было продемонстрировано кратковременное снижение ВГД, аналогичное наблюдаемому при субконъюнктивальной фильтрации MIGS. Наиболее частым и потенциально опасным осложнением являлась обструкция внутренней склеростомы радужной оболочкой, приводящая к резким повышениям ВГД, в ряде случаев резистентным к лазерной коррекции [40].

Хирургическая система STREAMLINE® (New World Medical, США) [41] представляет собой портативное устройство MIGS, предназначенное для инцизионной гониотомии и вискодилатации шлеммова канала. Канюля из нержавеющей стали, оснащенная выдвижной внешней гильзой, позволяет выполнить

до 8 инцизионных гониотомий (диаметром 150 мкм каждая) в трабекулярной сети, одновременно доставляя приблизительно 7 мкл вискоэластика на каждый разрез в шлеммов канал. В серии из 19 глаз [41] среднее снижение ВГД составило 8,8 мм рт.ст. (36,9%) через 6 месяцев, у 57,9% (11/19) пациентов потребность в медикаментозной терапии была снижена по сравнению с исходным уровнем, а 42,1% (8/19) пациентов не нуждались в применении антигипертензивных препаратов. В настоящее время проводится проспективное рандомизированное исследование, направленное на сравнение безопасности и эффективности хирургической системы STREAMLINE® с имплантацией iStent [42].

Плохая визуализация может помешать имплантации устройств MIGS. Обширные передние синехии или значительные помутнения роговицы могут помешать визуализации угла с помощью традиционной гониоскопии, что увеличивает риск неудачи имплантации или полностью исключает использование MIGS. Для преодоления подобных проблем используется интраоперационная оптическая когерентная томография [43], которая обеспечивает точную визуализацию иридокорнеальных структур и облегчает удаление трабекулярной сети. Проводятся исследования улучшения процедур MIGS с использованием оптической когерентной томографии и машинного обучения. Глубокое обучение открывает новые горизонты в визуализации иридокорнеальных структур, предоставляя возможность создания 3-мерных моделей в ходе операций MIGS, что значительно улучшает непосредственную микроскопическую визуализацию [44, 45]. В недавней публикации исследовательской группы AIG (Artificial Intelligence in Gonioscopy) была представлена сверточная нейронная сеть (CNN), обученная на видеоматериалах гониоскопической ab interno трабекулотомии с применением трабектома. Целью обучения являлась точная идентификация трабекулярной сети в режиме реального времени. Разработанная K.Y. Lin и соавт. [46] CNN продемонстрировала способность стабильно и безошибочно идентифицировать трабекулярную сеть на хирургических видеозаписях, превзойдя по точности экспертов-людей, с которыми проводилось сравнение. Учитывая, что точная идентификация иридокорнеальных структур при гониоскопии может представлять значительную сложность, а связанные с этим ошибки способны приводить к хирургическим осложнениям и неоптимальным результатам, разработка вспомогательной модели глубокого обучения, функционирующей в режиме реального времени, может найти широкое применение как в обучении техникам MIGS, так и в качестве интраоперационного руководства [45, 46]. Кроме того, методы глубокого обучения могут оказаться полезными и в других операциях по удалению глаукомы как с использованием, так и без использования MIGS. Также модели глубокого обучения способны с достаточной точностью предсказывать развитие глаукомы до начала заболевания (за 4–7 лет). Глаза с аномалиями поля зрения, но без глаукомной оптической невропатии, чаще пропускались алгоритмами глубокого обучения [46].

Заключение

Многочисленные улучшения, модификации и инновации в хирургии глаукомы за последние десятилетия повысили хирургическую безопасность и привели к более раннему и частому хирургическому вмешательству у пациентов с глаукомой, подверженных риску потери зрения. Основные достижения связаны с обширным внедрением глаукомных дренажных имплантатов,

включая дренажи отечественного производства; и с модификацией хирургических техник и разработке новых устройств MIGS, с привлечением глубокого машинного обучения для улучшения возможностей интраоперационной оптической когерентной томографии.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Zhang N., Wang J., Li Y., Jiang B. Prevalence of primary open angle glaucoma in the last 20 years: a meta-analysis and systematic review. *Sci. Rep.* 2021;11(1):13762. Doi: 10.1038/s41598-021-92971-w. [PMID: 34215769, PMCID: PMC8253788].
- Stein J.D., Khawaja A.P., Weizer J.S. Glaucoma in Adults—Screening, Diagnosis, and Management: A Review. *JAMA.* 2021;325(2):164–74. Doi: 10.1001/jama.2020.21899. [PMID: 33433580].
- Kang J.M., Tanna A.P. Glaucoma. *Med. Clin. North Am.* 2021;105(3):493–510. Doi: 10.1016/j.mcna.2021.01.004. [Epub 2021 Apr 2. PMID: 33926643].
- Sabel B.A., Lehnigk L. Is Mental Stress the Primary Cause of Glaucoma? *Clin. Monbl. Augenheilkd.* 2021;238(2):132–45. English, German. Doi: 10.1055/a-1303-8025. [Epub 2021 Feb 12, PMID: 33578436].
- Brusini P., Johnson C.A. Staging functional damage in glaucoma: review of different classification methods. *Surv. Ophthalmol.* 2007;52(2):156–79. Doi: 10.1016/j.survophthal.2006.12.008. [PMID: 17355855].
- Rao A., Padhy D., Das G., Sarangi S. Evolving Paradigms in Classification of Primary Angle Closure Glaucoma. *Semin. Ophthalmol.* 2017;32(2):228–36. Doi: 10.3109/08820538.2015.1053620. [Epub 2015 Aug 20, PMID: 26292158].
- Zhang N., Wang J., Chen B., et al. Prevalence of Primary Angle Closure Glaucoma in the Last 20 Years: A Meta-Analysis and Systematic Review. *Front. Med. (Lausanne).* 2021;7:624179. Doi: 10.3389/fmed.2020.624179. [PMID: 33537335, PMCID: PMC7847989].
- Deev I.A., Kobaykova O.S., Starodubov V.I., et al. Morbidity of the entire Russian population in 2023 with a diagnosis established for the first time in life: statistical materials. Moscow, 2024. 152 p. [Деев И.А., Кобякова О.С., Стародубов В.И. и др. Заболеваемость всего населения России в 2023 году с диагнозом, установленным впервые в жизни: статистические материалы. М., 2024. 152 с. (In Russ.)].
- Neroev V.V., Mikhailova L.A., Malishevskaya T.N., et al. Epidemiology of Glaucoma in the Russian Federation. *Russian Ophthalmological Journal.* 2024;17(3):7–12. <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2024-17-3-7-12>. [Нероев В.В., Михайлова Л.А., Малишевская Т.Н. и др. Эпидемиология глаукомы в Российской Федерации. Российский офтальмологический журнал. 2024;17(3):7–12. <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2024-17-3-7-12>. (In Russ.)].
- Shalaby W.S., Reddy R., Wummer B., et al. Ahmed ClearPath vs. Baerveldt Glaucoma Implant: A Retrospective Noninferiority Comparative Study. *Ophthalmol. Glaucoma.* 2024;7(3):251–9. Doi: 10.1016/j.ogla.2023.12.006. [Epub 2023 Dec 28, PMID: 38158079].
- Grover D.S., Kahook M.Y., Seibold L.K., et al. Clinical Outcomes of Ahmed ClearPath Implantation in Glaucomatous Eyes: A Novel Valveless Glaucoma Drainage Device. *J. Glaucoma.* 2022;31(5):335–9. Doi: 10.1097/IJG.0000000000002013. [Epub 2022 Mar 7, PMID: 35249988].
- Dorairaj S., Checo L.A., Wagner I.V., et al. 24-Month Outcomes of Ahmed ClearPath® Glaucoma Drainage Device for Refractory Glaucoma. *Clin. Ophthalmol.* 2022;16:2255–62. Doi: 10.2147/OPHTH.S368634. [PMID: 35859670, PMCID: PMC9289452].
- Boopathiraj N., Wagner I.V., Lentz P.C., et al. 36-Month Outcomes of Ahmed ClearPath® Glaucoma Drainage Device in Severe Primary Open Angle Glaucoma. *Clin. Ophthalmol.* 2024;18:1735–42. Doi: 10.2147/OPHTH.S467894. [PMID: 38912315, PMCID: PMC11193400].

14. Grineva M.K., Astakhov S.Yu. Drainage device "Antiglaucoma Implant A3": operating technique and application experience. *Ophthalmological Bulletin*. 2019;12(2):19–24. Doi: 10.17816/OV2019219-24. [Гринева М.К., Астахов С.Ю. Дренажное устройство «Имплантат антиглаукомный А3»: операционная техника и опыт применения. *Офтальмологические ведомости*. 2019;12(2):19–24. Doi: 10.17816/OV2019219-24. (In Russ.)].
15. Ivachev E.A. Combined Cataract and Glaucoma Surgery with Repegel A-1 Drainage Implantation. *Ophthalmosurgery*. 2024;142(1). Doi: <https://doi.org/10.25276/0235-4160-2024-1-51-57>. [Ивачев Е.А. Комбинированная хирургия катаракты и глаукомы с имплантацией дренажа «Регель А-1». *Офтальмохирургия*. 2024;142(1). Doi: <https://doi.org/10.25276/0235-4160-2024-1-51-57>. (In Russ.)].
16. Khusniidinov I.I., Babushkin A.E. The Effectiveness of Glaucoma Surgical Treatment Using Various Types of GlauTex Drainage. *Ophthalmology*. 2019;16(1S):91–5. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2019-1S-91-95>. [Хуснидинов И.И., Бабушкин А.Э. Эффективность хирургического лечения глаукомы с применением различных видов дренажа «Глаутекс». *Офтальмология*. 2019;16(1S):91–5. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2019-1S-91-95>. (In Russ.)].
17. Voykov B., Prokosch V., Lübke J. Minimally Invasive Glaucoma Surgery. *Dtsch. Arztebl. Int*. 2025;122(1):23–30. Doi: 10.3238/arztebl.m2024.0240. [PMID: 39670502, PMCID: PMC12416010].
18. Samuelson T.W., Katz L.J., Wells J.M., et al.; US iStent Study Group. Randomized evaluation of the trabecular micro-bypass stent with phacoemulsification in patients with glaucoma and cataract. *Ophthalmology*. 2011;118(3):459–67. Doi: 10.1016/j.ophtha.2010.07.007. [Epub 2010 Sep 15, PMID: 20828829].
19. Kozera M., Konopińska J., Mariak Z., Rękas M. Effectiveness of iStent Trabecular Microbypass System Combined with Phacoemulsification versus Phacoemulsification Alone in Patients with Glaucoma and Cataract Depending on the Initial Intraocular Pressure. *Ophthalmic. Res*. 2021;64(2):327–36. Doi: 10.1159/000511456. [Epub 2020 Sep 9, PMID: 32906138].
20. Fea A.M. Phacoemulsification versus phacoemulsification with micro-bypass stent implantation in primary open-angle glaucoma: randomized double-masked clinical trial. *J. Cataract. Refract. Surg*. 2010;36(3):407–12. Doi: 10.1016/j.jcrs.2009.10.031. [PMID: 20202537].
21. Lenzhofer M., Hohenstein M., Strohmaier C., Reitsamer H.A. Subconjunctival minimally invasive glaucoma surgery: Methods and clinical results. *Ophthalmologie*. 2018;115(5):381–7. German. Doi: 10.1007/s00347-018-0669-1. [PMID: 29500714].
22. Kasahara M., Shoji N. Effectiveness and limitations of minimally invasive glaucoma surgery targeting Schlemm's canal. *Jpn. J. Ophthalmol*. 2021;65(1):6–22. Doi: 10.1007/s10384-020-00781-w. [Epub 2020 Nov 5, PMID: 33150512].
23. Laroche D., Nkrumah G., Ng C. Real-world efficacy of the Hydrus microstent in Black and Afro-Latinx patients with glaucoma: a retrospective study. *Ther. Adv. Ophthalmol*. 2020;12:2515841420964311. Doi: 10.1177/2515841420964311. [PMID: 33150299, PMCID: PMC7580146].
24. Pfeiffer N., Garcia-Fejoo J., Martinez-de-la-Casa J.M., et al. A Randomized Trial of a Schlemm's Canal Microstent with Phacoemulsification for Reducing Intraocular Pressure in Open-Angle Glaucoma. *Ophthalmology*. 2015;122(7):1283–93. Doi: 10.1016/j.ophtha.2015.03.031. [Epub 2015 May 9, PMID: 25972254].
25. Jea S.Y., Mosaed S., Vold S.D., Rhee D.J. Effect of a failed trabectome on subsequent trabeculectomy. *J Glaucoma*. 2012;21(2):71–5. Doi: 10.1097/JG.0b013e31820bcfda. [PMID: 21336149].
26. Fayzrakhmanov R.R., Kalinin M.E., Pavlovsky O.A., Bosov E.D. Results of the use of anterior chamber angle plasticity in patients with glaucoma and cataract. *Modern problems of science and education*. 2023;3. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=32634> (date of access: 02.12.2025). Doi: <https://doi.org/10.17513/spno.32634>. [Файзрахманов Р.Р., Калинин М.Е., Павловский О.А., Босов Э.Д. Результаты применения пластики угла передней камеры у пациентов с глаукомой и катарактой. *Современные проблемы науки и образования*. 2023;3. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=32634> (дата обращения: 02.12.2025). Doi: <https://doi.org/10.17513/spno.32634>. (In Russ.)].
27. Laroche D., Anugo D., Ng C., Ishikawa H. Intra-Scleral Ciliary Sulcus Suprachoroidal Microtube: Making Supraciliary Glaucoma Surgery Affordable. *J. Natl. Med. Assoc*. 2019;111(4):427–35. Doi: 10.1016/j.jnma.2019.02.003. [Epub 2019 Mar 27, PMID: 30926218].
28. Laroche D., Nkrumah G., Ng C. Real-world efficacy of the intrascleral ciliary sulcus suprachoroidal microtube technique in Black and Afro-Latinx patients with glaucoma: a 1-year retrospective study. *Ther. Adv. Ophthalmol*. 2023;15:25158414221147445. Doi: 10.1177/25158414221147445. [PMID: 36714383, PMCID: PMC9880568].
29. Tan N.E., Tracer N., Terraciano A., et al. Comparison of safety and efficacy between ab interno and ab externo approaches to XEN gel stent placement. *Clin. Ophthalmol*. 2021;15:299. Doi: 10.2147/OPTH.S292007.
30. Do A., McGlumphy E., Shukla A., et al. Comparison of Clinical Outcomes with Open Versus Closed Conjunctiva Implantation of the XEN45 Gel Stent. *Ophthalmol. Glaucoma*. 2021;4:343–9. Doi: 10.1016/j.ogla.2020.12.003.
31. Gallardo M.J., Vincent L.R., Porter M. Comparison of Clinical Outcomes Following Gel Stent Implantation via Ab-Externo and Ab-Interno Approaches in Patients with Refractory Glaucoma. *Clin. Ophthalmol*. 2022;16:2187–97. Doi: 10.2147/OPTH.S354038.
32. Ucar F., Cetinkaya S. Xen implantation in patients with primary open-angle glaucoma: Comparison of two different techniques. *Int. Ophthalmol*. 2020;40:2487–94. Doi: 10.1007/s10792-020-01427-z.
33. Vera V., Gagne S., Myers J.S., Ahmed I.I.K. Surgical Approaches for Implanting Xen Gel Stent without Conjunctival Dissection. *Clin. Ophthalmol*. 2020;14:2361–71. Doi: 10.2147/OPTH.S265695.
34. Belamkar A., Harris A., Zukerman R., et al. Sustained release glaucoma therapies: Novel modalities for overcoming key treatment barriers associated with topical medications. *Ann. Med*. 2022;54:343–58. Doi: 10.1080/07853890.2021.1955146.
35. Clinical Study Comparing Two Models of a Travoprost Intraocular Implant; Available online: <https://ClinicalTrials.gov/show/NCT03868124>.
36. Randomized Study Comparing Two Models of a Travoprost Intraocular Implant to Timolol Maleate Ophthalmic Solution, 0.5% [(accessed on 10 March 2023)]; Available online: <https://ClinicalTrials.gov/show/NCT03519386>.
37. Lewis C. Glaukos Announces Positive Topline Outcomes for Both Phase 3 Pivotal Trials of iDose TR, Achieving Primary Efficacy Endpoints and Demonstrating Favorable Tolerability and Safety Profiles. *Business Wire*; San Francisco, CA, USA: 2022.
38. Schultz T., Schojai M., Kersten-Gomez I., et al. Ab externo device for the treatment of glaucoma: Direct flow from the anterior chamber to the ocular surface. *J. Cataract. Refract. Surg*. 2020;46:941–3. Doi: 10.1097/j.jcrs.000000000000202.
39. Early Evaluation of the Beacon Aqueous Microshunt in Patients Refractory to Drug Therapy in the European Union. [(accessed on 10 March 2023)]; Available online: <https://ClinicalTrials.gov/show/NCT03634319>.
40. Geffen N., Kumar D.A., Barayev E., et al. Minimally Invasive Micro Sclerostomy (MIMS) Procedure: A Novel Glaucoma Filtration Procedure. *J. Glaucoma*. 2022;31:191–200. Doi: 10.1097/JG.0000000000001955.
41. Lazcano-Gomez G., Garg S.J., Yeu E., Kahook M.Y. Interim Analysis of STREAMLINE® Surgical System Clinical Outcomes in Eyes with Glaucoma. *Clin. Ophthalmol*. 2022;16:1313–20. Doi: 10.2147/OPTH.S358871.
42. STREAMLINE®SURGICAL SYSTEM Compared to iStent Inject W® in Patients With Open-Angle Glaucoma (VENICE) [(accessed on 10 March 2023)]; Available online: <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT05280366>.

43. Titiyal J.S., Kaur M., Nair S., Sharma N. Intraoperative optical coherence tomography in anterior segment surgery. *Surv. Ophthalmol.* 2021;66:308–26. Doi: 10.1016/j.survophthal.2020.07.001.
44. Xu B.Y., Chiang M., Chaudhary S., et al. Deep Learning Classifiers for Automated Detection of Gonioscopic Angle Closure Based on Anterior Segment OCT Images. *Am. J. Ophthalmol.* 2019;208:273–80. Doi: 10.1016/j.ajo.2019.08.004. [Epub 2019 Aug 22, PMID: 31445003, PMCID: PMC6888901].
45. Thakur A., Goldbaum M., Yousefi S. Predicting Glaucoma before Onset Using Deep Learning. *Ophthalmol. Glaucoma.* 2020;3:262–8. Doi: 10.1016/j.ogla.2020.04.012.
46. Lin K.Y., Urban G., Yang M.C., et al. Accurate Identification of the Trabecular Meshwork under Gonioscopic View in Real Time Using Deep Learning. *Ophthalmol. Glaucoma.* 2022;5:402–12. Doi: 10.1016/j.ogla.2021.11.003.

Поступила 08.12.2025

Получены положительные рецензии 14.01.26

Принята в печать 24.01.26

Received 08.12.2025

Positive reviews received 14.01.26

Accepted 24.01.26

Вклад авторов: все авторы внесли равноценный вклад в написание статьи.

Contributions of the authors: All authors contributed equally to the writing of the article.

Информация об авторах:

Теуважужкова Диана Арсеновна — врач-офтальмолог Республиканской клинической больницы, ассистент кафедры общей хирургии медицинского факультета Кабардино-Балкарского государственного университета им. Х.М. Бербекова.

Адрес: 360004, Нальчик, ул. Чернышевского, 173; e-mail: di.teu.00@mail.ru. ORCID: orcid.org/0000-0002-2025-0045

Арутюнян Лусине Левоновна — д.м.н., профессор кафедры офтальмологии ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России. Адрес: 125993, г. Москва, ул. Баррикадная, д.2/1, стр. 1; заведующая диагностическим отделением ООО Глазной центр «Восток-Прозрение». e-mail: luslev@yandex.ru. ORCID: 0000-0002-9356-6526

Тлупова Тамара Гумаровна — к.м.н., доцент курса офтальмологии кафедры общей хирургии медицинского факультета Кабардино-Балкарского государственного университета им. Х.М. Бербекова. Адрес: 360004, Нальчик, ул. Чернышевского, 173; e-mail: ttlupova@gmail.com. ORCID: orcid.org/0000-0002-8231-7348

Information about the authors:

Teuvazhukova Diana A. — ophthalmologist, assistant at the Department of General Surgery, Faculty of Medicine, Kabardino-Balkarian State University H.M. Berbekova. Address: 360004, Nalchik, Chernyshevskogo Street, 173; e-mail: di.teu.00@mail.ru. ORCID: 0000-0002-2025-0045.

Arutyunyan L.L. — Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Ophthalmology of the Russian Medical Academy of Continuing Professional Education of the Ministry of Health of Russia. Address: 125993, Moscow, Barrikadnaya Street, 2/1, Building 1; Head of the Diagnostic Department of LLC Eye Center «Vostok-Ozrenie». e-mail: luslev@yandex.ru. ORCID: 0000-0002-9356-6526

Tlupova Tamara G. — Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Course of Ophthalmology, Department of General Surgery, Faculty of Medicine, Kabardino-Balkarian State University. H.M. Berbekova. Address: 360004, Nalchik, Chernyshevskogo Street, 173; e-mail: ttlupova@gmail.com. ORCID: 0000-0002-8231-7348

© Team of authors, 2026 / © Коллектив авторов, 2026

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

Integration of Approaches to Studying the Microbiota in Chronic Rhinosinusitis: The Path Toward Etiological Therapy

S.A. Karpishchenko¹, V.V. Tetz¹, K.M. Kardava¹, D.L. Pankratov¹,
A.P. Nikitina¹, O.M. Kolesnikova¹, O.A. Stancheva¹,
L.L. Yadykova², D.R. Khusnutdinova², V.N. Zaichikova³

¹Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Saint Petersburg, Russia

²Kazan (Volga region) Federal University, Kazan, Russia

³Private Educational Institution of Higher Education Saint Petersburg Medical and Social Institute, Saint Petersburg, Russia

Contacts: Stancheva Olga Andreevna – e-mail: olga.stancheva@yandex.ru

Интеграция подходов к изучению микробиоты при хроническом риносинусите: путь к этиологической терапии

С.А. Карпищенко¹, В.В. Тец¹, К.М. Кардава¹, Д.Л. Панкратов¹,
А.П. Никитина¹, О.М. Колесникова¹, О.А. Станчева¹,
Л.Л. Ядыкова², Д.Р. Хуснутдинова², В.Н. Зайчикова³

¹ФГБОУ ВО Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова Минздрава РФ, Санкт-Петербург, Россия

²Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия

³Частное образовательное учреждение высшего образования Санкт-Петербургский медико-социальный институт, Санкт-Петербург, Россия

Контакты: Станчева Ольга Андреевна – e-mail: olga.stancheva@yandex.ru

慢性鼻-鼻窦炎微生物群研究方法的整合：迈向病因学治疗之路

S.A. Karpishchenko¹, V.V. Tetz¹, K.M. Kardava¹, D.L. Pankratov¹,
A.P. Nikitina¹, O.M. Kolesnikova¹, O.A. Stancheva¹,
L.L. Yadykova², D.R. Khusnutdinova², V.N. Zaichikova³

¹俄罗斯联邦卫生部 巴甫洛夫第一圣彼得堡国立医科大学, 圣彼得堡, 俄罗斯

²喀山 (伏尔加地区) 联邦大学, 喀山, 俄罗斯

³圣彼得堡医学院与社会学院 (私立高等教育机构), 圣彼得堡, 俄罗斯

联系人: Stancheva Olga Andreevna – 电子邮箱: olga.stancheva@yandex.ru

Chronic rhinosinusitis (CRS) is a complex, heterogeneous inflammatory disease in which dysregulated interactions between the host immune system and local microbiota play a central pathogenic role.

The aim of this review is to shift the scientific paradigm from the traditional concept of simple bacterial infection toward the dysbiosis hypothesis – an ecological imbalance characterized by loss of microbial diversity, disruption of protective commensal networks, and dominance of pathogenic microorganisms. We discuss in detail the role of key pathogens such as *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa*, their capacity to form biofilms, and the association between microbiota composition and distinct immune endotypes of the disease (T2-mediated eosinophilic and non-T2 neutrophilic inflammation).

Material and methods. We critically evaluate current methodological approaches to studying the sinus microbiome, including a comparison of conventional culture-based techniques and *16S rRNA* gene sequencing technologies. Particular attention is paid to the challenges of standardizing sample collection and the need to implement functional methods such as metatranscriptomics to distinguish metabolically active microorganisms from extracellular DNA. A significant portion of the review is devoted to microbial interactions that perpetuate chronic inflammation. We describe the role of anaerobic bacteria (genera *Peptoniphilus*, *Prevotella*) in mucin fermentation and production of short-chain fatty acids, which may serve as nutritional substrates promoting pathogen growth.

Results on analysis of preclinical *in vivo* models, we justify the potential of rabbit models for microbiota research due to their anatomical similarity to humans, in contrast to mouse models, which have significant limitations.

Conclusion. In the final section, we outline future therapeutic strategies aimed at restoring a stable sinus ecosystem, including the use of probiotics, microbial metabolites, and nasal microbiota transplantation — paving the way toward personalized medicine in CRS.

Keywords: microbiota, chronic rhinosinusitis, comprehensive studies, respiratory tract, cultivation of microbial communities

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

Financing. The study was supported by a grant from the Russian Science Foundation, No. 24-75-10028, dated July 31, 2024. <https://rscf.ru/project/24-75-10028>.

For citation: Karpishchenko S.A., Tetz V.V., Kardava K.M., Pankratov D.L., Nikitina A.P., Kolesnikova O.M., Stancheva O.A., Yadykova L.L., Khusnutdinova D.R., Zaichikova V.N. Integration of Approaches to Studying the Microbiota in Chronic Rhinosinusitis: The Path Toward Etiological Therapy. *Head and Neck. Russian Journal.* 2026;14(1):167–178

Doi: 10.25792/HN.2026.14.1.167-178

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

Хронический риносинусит (ХРС) представляет собой сложное гетерогенное воспалительное заболевание, в патогенезе которого ключевую роль играет нарушение взаимодействия между иммунной системой хозяина и локальной микробиотой.

Целью исследования является смена научной парадигмы от традиционной концепции простой бактериальной инфекции к гипотезе дисбиоза, нарушения экологического равновесия, характеризующегося потерей микробного разнообразия, разрушением защитных комменсальных связей и доминированием патогенных микроорганизмов. Подробно рассматривается роль основных патогенов, таких как *Staphylococcus aureus* и *Pseudomonas aeruginosa*, их способность к формированию биопленок, а также связь состава микробиоты с различными иммунными эндотипами заболевания (T2-опосредованным эозинофильным и не-T2 нейтрофильным воспалением).

Материал и методы. В работе критически оценены современные методологические подходы к изучению микробиома пазух, включая сравнение традиционных культуральных методов и технологий секвенирования гена *16S rRNA*. Особое внимание уделено проблеме стандартизации забора биоматериала и необходимости внедрения функциональных методов, таких как метатранскриптомика, для различения метаболически активных микроорганизмов и внеклеточной ДНК. Значительная часть обзора посвящена механизмам поддержания хронического воспаления через микробные взаимодействия. Описана роль анаэробных бактерий (родов *Peptoniphilus*, *Prevotella*) в ферментации муцинов и продукции короткоцепочечных жирных кислот, которые могут служить питательным субстратом для роста патогенов.

Результатом анализа доклинических моделей *in vivo* обоснована перспективность использования кроликов для изучения микробиоты благодаря их анатомическому сходству с человеком в отличие от имеющих существенные ограничения мышиных моделей.

Заключение. В заключительной части обзора обозначены будущие терапевтические стратегии, направленные на восстановление устойчивой экосистемы пазух, включая применение пробиотиков, микробных метаболитов и трансплантацию назальной микробиоты, что открывает путь к персонализированной медицине ХРС.

Ключевые слова: микробиота, хронический риносинусит, комплексные исследования, дыхательные пути, культивирование микробных сообществ

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда от №24-75-10028 от 31.07.2024. <https://rscf.ru/project/24-75-10028>.

Для цитирования: Карпищенко С.А., Тец В.В., Кардава К.М., Панкратов Д.Л., Никитина А.П., Колесникова О.М., Станчева О.А., Ядыкова Л.Л., Хуснутдинова Д.Р., Зайчикова В.Н. Интеграция подходов к изучению микробиоты при хроническом риносинусите: путь к этиологической терапии. *Head and neck. Голова и шея. Российский журнал.* 2026;14(1):167–178

Doi: 10.25792/HN.2026.14.1.167-178

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

Хронический риносинусит (CRS) — это сложная и гетерогенная воспалительная болезнь, в которой взаимодействие между иммунной системой хозяина и локальной микробиотой играет ключевую роль. В обзоре рассматриваются современные методологические подходы к изучению микробиома пазух, включая сравнение традиционных культуральных методов и технологий секвенирования гена *16S rRNA*. Особое внимание уделено проблеме стандартизации забора биоматериала и необходимости внедрения функциональных методов, таких как метатранскриптомика, для различения метаболически активных микроорганизмов и внеклеточной ДНК. Значительная часть обзора посвящена механизмам поддержания хронического воспаления через микробные взаимодействия. Описана роль анаэробных бактерий (родов *Peptoniphilus*, *Prevotella*) в ферментации муцинов и продукции короткоцепочечных жирных кислот, которые могут служить питательным субстратом для роста патогенов. В заключительной части обзора обозначены будущие терапевтические стратегии, направленные на восстановление устойчивой экосистемы пазух, включая применение пробиотиков, микробных метаболитов и трансплантацию назальной микробиоты, что открывает путь к персонализированной медицине ХРС.

材料与amp;方法: 批判性评估当前鼻窦微生物组研究的方法学路径, 包括传统培养技术与 16S rRNA 基因测序技术的比较。重点关注样本采集标准化的挑战, 并强调引入宏转录组学等功能性方法的必要性, 以区分代谢活跃的微生物与细胞外 DNA。综述还用较大篇幅讨论可维持慢性炎症的微生物相互作用: 描述厌氧菌 (*Peptoniphilus*、*Prevotella* 属) 参与黏蛋白发酵并产生短链脂肪酸, 这些产物可能作为营养底物促进病原体生长。

结果: 基于临床前 *in vivo* 模型的分析, 论证了兔模型在微生物群研究中的潜力: 其解剖结构与人更相似; 相较之下, 小鼠模型存在显著局限。

结论: 末章概述了以恢复稳定鼻窦生态系统为目标的未来治疗策略, 包括益生菌、微生物代谢产物以及鼻腔微生物群移植, 从而为 CRS 的个体化医疗铺路。

关键词: 微生物群; 慢性鼻-鼻窦炎; 综合研究; 呼吸道; 微生物群落培养

利益冲突: 作者声明无利益冲突。

经费来源: 本研究获俄罗斯科学基金会资助 (No. 24-75-10028, 2024 年 7 月 31 日)。 <https://rscf.ru/project/24-75-10028>。

引用格式: Karpishchenko S.A., Tetz V.V., Kardava K.M., Pankratov D.L., Nikitina A.P., Kolesnikova O.M., Stancheva O.A., Yadykova L.L., Khusnutdinova D.R., Zaichikova V.N. Integration of Approaches to Studying the Microbiota in Chronic Rhinosinusitis: The Path Toward Etiological Therapy. *Head and Neck. Russian Journal.* 2026;14(1):167-178

Doi: 10.25792/HN.2026.14.1.167-178

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

Верхние дыхательные пути играют важнейшую роль в дыхательной системе, кондиционируя и очищая вдыхаемый воздух от загрязнений до его попадания в нижние дыхательные пути [1]. Крупные твердые частицы удаляются из вдыхаемого воздуха в передней части ноздрей или преддверии носа, относительно сухой среде, высланной плоским эпителием, похожим на кожу, и содержащей сальные железы. Более мелкие твердые частицы, включая бактерии и гидрофильные аэрозольные соединения, улавливаются текучей слизью, покрывающей слизистую оболочку придаточных пазух носа, расположенную глубже в полости носа и пазухах. Мукоцилиарная функция придаточных пазух носа является ключевым механизмом защиты организма, который очищает вдыхаемые твердые частицы. Характеризующаяся нарушением мукоцилиарного клиренса, бактериальная колонизация может играть определенную роль в инициации или поддержании воспалительного процесса при хроническом риносинусите (ХРС) [2].

ХРС определяется как персистирующее воспаление слизистой оболочки носа и околоносовых пазух (ОНП) длительностью не менее 12 недель, сопровождающееся сочетанием назальной обструкции, ринореи, лицевой боли/давления и/или снижением обоняния, с эндоскопическими и/или радиологическими признаками воспаления. Заболевание встречается у 5-12% взрослого населения и ассоциировано со значительным снижением качества жизни, трудоспособности и экономическими затратами для системы здравоохранения [3, 4]. С клинической точки зрения выделяют по крайней мере 2 основных фенотипа ХРС: ХРС с носовыми полипами (CRSwNP) и ХРС без полипов (CRSSNP), которые отличаются клиническим течением,

ответом на терапию и спектром сопутствующих заболеваний. В последние годы особое внимание уделяется иммунным эндотипам ХРС, прежде всего, Т2-опосредованному (эозинофильному) воспалению, часто ассоциированному с бронхиальной астмой и аспирином-индуцированным респираторным заболеванием, и не-Т2-вариантам с преобладанием нейтрофильного и/или смешанного воспаления [5-7]. Эти различия предполагают, что микробиота может по-разному вовлекаться в патогенез заболевания пациентов с различными фенотипами и эндотипами ХРС.

На этом фоне ключевым научным и клиническим вопросом становится не только описание качественных и количественных изменений микробиоты, но и оценка того, могут ли микробные паттерны служить биомаркерами риска, прогноза и ответа на лечение, а также терапевтическими мишенями для персонализированных вмешательств.

Настоящий обзор посвящен анализу текущих данных о роли микробиоты при ХРС, обсуждению методологических ограничений и рассмотрению перспектив разработки микробиота-ориентированных стратегий лечения.

В последние годы растущее понимание фундаментальной роли микробиоты в инициации, адаптации и функционировании иммунной системы человека произвело революцию в области иммунологии слизистых оболочек. Хотя каждое воспалительное заболевание можно дифференцировать по исключительным генетическим и биологическим механизмам, многие воспалительные заболевания, включая ХРС, связаны со значительными сдвигами в составе резидентной микробиоты от «здорового» к «больному» состоянию [8]. Гипотеза дисбактериоза, изменения микробного состава, связанного с нарушением локального экологического ландшафта, широко предлагается в качестве

механизма, участвующего в патогенезе ХРС. Эта гипотеза подтверждается результатами нескольких исследований, выявляющих здоровую локальную среду с определенными «ключевыми видами» или микробами, которые в норме поддерживают стабильное и интерактивное сообщество [9–11].

Тем не менее, несмотря на растущий объем данных, исследования микробиоты ОНП остаются фрагментарными. Многие результаты не были воспроизведены из-за небольших выборок и существенных различий в экспериментальных методологиях. Кроме того, интерпретация результатов различных исследований осложнена отсутствием единых критериев оценки результатов и стандартизированных подходов исследования. В связи с этим по-прежнему не установлены причинно-следственные связи между наличием определенных микробных сообществ в дыхательных путях и развитием ХРС [12].

Многие трудности изучения неразрывно связаны с широким набором диагностических параметров ХРС и отсутствием подходящей модели на животных. Подходы к изучению микробиоты на основе оценки ее генетического состава (микробиома), ранее активно применявшиеся для других систем органов (например, кишечника), были концептуально перенесены и в респираторную область [13]. Хотя кажущиеся обоснованными исследования микробных сообществ дыхательных путей и их предполагаемой роли в развитии ХРС на основе геномов требуют дополнительного изучения с использованием более надежных и воспроизводимых модельных систем, основанных на культивировании микробных сообществ и возможности оценить особенности их белкового синтеза в условиях организма человека. Если этиологическая структура конкретных сообществ окажется верной, появятся возможности для новых терапевтических вмешательств с потенциалом для персонализированных стратегий лечения, основанных на составе микробиоты.

Методические подходы при исследовании микробиома пазух носа

Место взятия проб различается в разных исследованиях, что отражает тонкие особенности в микросреде верхних дыхательных путей и затрудняет проведение мета-анализа в перекрестных исследованиях [14].

Очевидно, что микробиота передней части носовой полости отличается от микробиоты среднего носового хода и клиновидно-решетчатого кармана в здоровом состоянии [15]. В связи с этим вопрос о наиболее репрезентативном месте взятия проб остается открытым, поскольку ни один из участков не способен полностью отразить анатомическую и иммунологическую неоднородность носовой полости и ОНП [9, 16]. Несмотря на это средний носовой ход рассматривается как наиболее подходящий участок, поскольку он демонстрирует высокую согласованность с микробиотой верхнечелюстной пазухи, располагается в зоне общего дренажа основных пазух и отличается наиболее доступной и воспроизводимой методикой получения образцов [14, 17, 18].

Подобная методологическая проблема известна и в гастроэнтерологии, где стул используется как интегральный образец, хотя он косвенно отражает микробиоту различных отделов желудочно-кишечного тракта. В связи с этим в раннем исследовании ХРС, включавшем сравнение 12 участков у 8 пациентов во время хирургического вмешательства, было показано устойчивое соответствие между микробиотой среднего носового

хода и более глубоких пазух, что делает этот участок наиболее обоснованным компромиссным выбором [19].

Дополнительной проблемой, затрудняющей сопоставление исследований и проведение мета-анализов, является высокая вариабельность дизайна работ. Помимо различий в месте забора материала (средний носовой ход, верхнечелюстная или решетчатая пазуха, слизь против биопсийного материала), существенно отличаются используемые платформы и мишени секвенирования. В различных исследованиях амплифицируются разные гипервариабельные участки гена *16S rRNA* (*V1-V3*, *V3-V4* и др.), применяются различные праймерные наборы и глубина секвенирования, что влияет на обнаруживаемое таксономическое разнообразие и затрудняет прямое сравнение результатов. Стандартизация этих методических параметров представляет собой критически важную задачу для формирования сопоставимой доказательной базы.

В ряде работ предпринимались попытки связать характеристики микробиоты с клиническими исходами, включая показатели симптоматики (например, SNOT-22), эндоскопические и рентгенологические шкалы (Lund–Kennedy, Lund–Maskay), а также потребность в повторных хирургических вмешательствах или эскалации медикаментозной терапии [20–22]. Однако полученные данные остаются неоднородными. Одни исследования демонстрируют ассоциацию низкого разнообразия и доминирования отдельных патогенов с более тяжелым течением ХРС, тогда как другие не выявляют устойчивых связей между микробными показателями и клиническими параметрами [23, 24]. Это подчеркивает необходимость комплексных исследований, сочетающих микробиологические и клинико-функциональные данные.

С точки зрения обнаружения бактерий молекулярные методы превосходят культуральные подходы, поскольку позволяют выявлять даже трудно культивируемые и пока не культивируемые микроорганизмы на основе амплификации переменных участков гена *16S rRNA* [25–27]. Так, секвенирование *16S rRNA* при ХРС обеспечивает значительно более высокую чувствительность и более полное определение микробного разнообразия, чем стандартные бактериологические методы [26].

Хотя бактериологический метод и является «золотым стандартом» на протяжении десятилетий, этот метод ограничен низкой чувствительностью и неспособностью выявлять широкий спектр пока некультивируемых микроорганизмов, характерных для ХРС. Однако клиническая ценность молекулярных методов все еще не может быть установлена, поскольку *16S*-секвенирование определяет лишь относительную или суммарную численность бактериальной ДНК, не различая живые, активные, покоящиеся или погибшие клетки, что создает методологические проблемы [28]. В связи с этим требуется дальнейшее совершенствование культурально-независимых технологий, включая методы отделения активных микробных клеток от внеклеточной ДНК и неактивных микробных субпопуляций [29, 30].

В настоящее время для изучения микробных сообществ используются 2 основных подхода к изучению микробиома: целевое секвенирование маркерных генов и дробное метагеномное секвенирование.

Целевое секвенирование маркерных генов основано на анализе гипервариабельных областей гена *16S rRNA* и остается наиболее распространенным инструментом благодаря возможности универсального амплифицирования консервативных участков и достаточной вариабельности для таксономической дифференциации [31, 32]. Хотя дробное секвенирование более затратно,

оно обеспечивает широкий охват сообщества, включая вирусы и грибы, и позволяет получать функциональную информацию о микробиоме, такую как определение генов устойчивости к антибиотикам и факторов вирулентности, что недоступно при анализе отдельных генов-маркеров [33, 34]. Современное развитие технологий секвенирования стремится снизить различия и улучшить баланс между глубиной, точностью и стоимостью анализа. Более того, по сравнению с целевым анализом ампликонов (например, секвенированием гена *16S rRNA*), дробная метагеномика обладает рядом преимуществ. Появление методов третьего поколения, таких как Oxford Nanopore и PacBio, обеспечило секвенирование отдельных молекул в реальном времени, что уменьшает ограничения, связанные с короткими прочтениями и амплификационными артефактами [32, 35–38]. Эти технологические достижения делают возможным дальнейшее внедрение более точных и доступных методов в исследование микробиома пазух. Дополнительное внимание привлекает роль вирусов и грибов в составе микробного сообщества верхних дыхательных путей [39]. Их участие в патогенезе ХРС долгое время оставалось недооцененным вследствие исторической ориентации исследований на бактерии, однако накопленные данные демонстрируют, что вирусы и грибы, действительно, играют важные роли при ХРС [40–45]. Репликация вируса может вызывать повреждение эпителия и усиливать адгезию бактерий, тогда как грибы могут синергировать с патогенными бактериями, играя роль в формировании хронического воспаления [42, 46]. Несмотря на это их точная роль остается недостаточно изученной и требует дальнейших исследований [42].

Кроме того, становится очевидной важность интеграции микробиомных данных с другими «омикс»-подходами. Метатранскриптомика позволяет дифференцировать активно транскрибирующие популяции от метаболически «молчащих» бактерий, а метаболомика – оценивать профиль микробных метаболитов, включая короткоцепочечные жирные кислоты (КЦЖК) и другие сигнальные молекулы, непосредственно влияющих на эпителий и иммунную систему. Включение таких подходов в дизайн исследований ХРС представляет собой следующий шаг к функциональному пониманию микробиоты пазух.

Дисбиоз микробиоты пазух носа при ХРС

Анализ нормального состояния микробиоты в полостях носовых пазух имеет решающее значение, поскольку существует очевидная роль комменсалов в исключении патогенов и в модуляции здорового микробного иммунного ответа хозяина [47]. Более глубокие отделы носовой полости и пазух имеют уникальную локальную микросреду (pO₂, pH и т. д.) и иммунные факторы хозяина, что определяет специфичность их микробных сообществ [16, 48, 49]. Хотя M. Yap и соавт. исследовали более глубокие анатомические участки у здоровых добровольцев, а V.R. Ramakrishnan и соавт. сравнивали участки верхних дыхательных путей и пазух при ХРС, детального сопоставления микробиома в пределах полностью нормальных пазух до сих пор не проводилось, вероятно, вследствие необходимости инвазивных методов получения материала [15, 19].

В здоровом состоянии обычно обнаруживаются микробы родов *Staphylococcus*, *Corynebacterium*, *Peptoniphilus* и *Propionibacterium* [50, 51]. Интересно, что общая бактериальная нагрузка у здоровых и людей, имеющих пораженные пазухи, оказывается сопоставимой, несмотря на выраженную межиндивидуальную вариабельность микробиоты у здоровых

и больных ХРС [52, 53]. Многие условно-патогенные микроорганизмы присутствуют в низкой концентрации в микробиоте нормальных пазух, и именно острое нарушение стабильного микробного сообщества может инициировать заболевание [2, 42]. Нарушение устойчивой комменсальной микробиоты может способствовать обострению хронического воспалительного процесса даже в отсутствие явной острой инфекции [54]. Дисбиоз может приводить к тому, что типичные микробные сообщества станут провоспалительными или инвазивными либо создают условия для чрезмерного роста патогенов, что в совокупности увеличивает риск развития ХРС. Данные подтверждают, что дисбиоз микробиоты пазух носа связан с патогенезом ХРС [55], а исследования демонстрируют снижение разнообразия микробного сообщества по сравнению со здоровыми людьми [56], указывая на возможность доминирования отдельных патогенов [57]. Эти результаты существенно изменили представления о роли состава и динамики микробного сообщества в развитии ХРС.

Накопленные данные свидетельствуют о том, что характер дисбиоза может различаться между клиническими фенотипами и иммунными эндотипами ХРС. У пациентов с CRSwNP, особенно с выраженным эозинофильным воспалением (эозинофильный CRSwNP), чаще описываются выраженное снижение α-разнообразия и доминирование отдельных таксонов, в т.ч. *Staphylococcus aureus*, тогда как при CRSsNP изменения микробиоты могут быть менее выраженными или иметь иной паттерн [58–60]. Это позволяет предположить, что микробиота не только отражает степень воспаления, но и потенциально участвует в формировании специфических эндотипов заболевания.

Особое внимание уделяется роли биопленок, устойчивых многокомпонентных микробных сообществ, погруженных в матрикс из экзополисахаридов и белков. Биопленки *S. aureus* и других патогенов неоднократно обнаруживались на поверхности слизистой оболочки и в толще носовых полипов, ассоциируясь с тяжелым, резистентным к лечению течением ХРС и повышенным риском рецидива после хирургического вмешательства [61, 62]. *S. aureus* также рассматривается как источник суперантигенов, способных усиливать T2-опосредованное воспаление, стимулировать эозинофильную инфильтрацию и ремоделирование слизистой оболочки. Таким образом, дисбиотические сообщества и биопленки могут играть ключевую роль в поддержании хронического воспаления и снижении эффективности стандартной терапии.

Нарушение здоровых комменсальных взаимодействий с местной иммунной системой хозяина, по-видимому, является важным фактором прогрессирования ХРС. Линейный дискриминантный анализ выявил повышенное содержание бактерий рода *Corynebacterium* у пациентов с ХРС, хотя этот род широко обнаруживается и у здоровых людей [9, 16]. В мышинной модели, где микробное сообщество предварительно истощалось антибиотиками, инфицирование *C. tuberculoostearicum* приводило к гиперплазии бокаловидных клеток и гиперсекреции муцина, что является ключевыми гистологическими признаками ХРС [63]. Однако исследование включало всего 7 образцов пациентов, а последующие исследования показали противоположные результаты. Так, у пациентов с ХРС с повышенным числом бактерий вида *C. tuberculoostearicum* во время эндоскопической операции на пазухах наблюдались лучшие послеоперационные исходы [64]. В другом исследовании образцы назального лаважа пациентов с ХРС вызывали индукцию провоспалительных цитокинов, включая интерлейкин-5 (ИЛ-5), в периферических лей-

коцитах здоровых доноров, что подтверждает взаимодействие между нарушенной микробиотой и иммунной системой [65]. Эти данные согласуются с концепцией, что ХРС представляет собой измененные микробные сообщества, в которых микробные и иммунные факторы поддерживают патологический процесс. Недавнее исследование пациентов с ХРС и без ХРС, перенесших эндоскопическую операцию на ОНП, продемонстрировало корреляцию между потерей видового богатства и разнообразия бактерий и тяжестью воспаления и тканевой эозинофилией [66]. Вместе с тем является ли дисбиоз причиной или следствием нарушения местного иммунного ответа остается неясным.

Важным фактором формирования дисбиоза при ХРС являются медицинские вмешательства, прежде всего, антибиотикотерапия. Пациенты с длительным и тяжелым течением заболевания часто получают многократные курсы системных и местных антибиотиков широкого спектра, что приводит к снижению разнообразия микробного сообщества, отбору устойчивых штаммов и смещению в сторону условно-патогенных таксонов, включая анаэробы и грамотрицательные бактерии [6, 67]. Отдельные исследования показывают, что изменения затрагивают не только локальную, но и системную микробиоту, что может дополнительно модифицировать иммунный ответ хозяина.

Эндоскопическая хирургия ОНП, направленная на восстановление вентиляции и дренажа, также сопровождается изменением локальной микросреды и структуры микробного сообщества. В ранние сроки после вмешательства описываются транзиторные сдвиги в сторону повышенного разнообразия и уменьшения доли отдельных патогенов, но в долгосрочной перспективе микробиота часто остается нарушенной у пациентов с тяжелым, рецидивирующим течением ХРС [69]. Местные глюкокортикостероиды, являясь ключевым компонентом поддерживающей терапии, могут опосредованно влиять на микробиоту через модификацию воспалительного ответа, однако данных о прямом влиянии стероидов на состав микробных сообществ пока недостаточно.

Преобладание анаэробов неоднократно описано при ХРС и может объясняться селективным действием антимикробных агентов, способствующих росту анаэробных микроорганизмов и гипоксии пазух [70, 71].

Анаэробные микроорганизмы родов *Peptoniphilus*, *Anaerococcus* и *Prevotella* регулярно выявляются у пациентов с ХРС [72–74], хотя после эндоскопических операций на пазухах увеличение доли анаэробов может отражать гипоксию слизистых оболочек или указывать на существование локализаций в слизи и биопленках, где содержание кислорода остается низким [75]. Вероятно, что как и при муковисцидозе, уровень кислорода в слизи пазух является динамичным и определяется как процессами, происходящими в организме хозяина, так и жизнедеятельностью микроорганизмов [76]. Роль анаэробных бактерий в прогрессировании ХРС до настоящего времени изучена недостаточно, и эта область представляет собой новое важное направление исследований хронических заболеваний дыхательных путей.

Микробные взаимодействия при ХРС

Понимание сложности и динамики межвидовых и межцарственных отношений в биопленках представляет собой серьезную проблему в исследовании микробиоты, однако такое понимание может существенно прояснить механизмы, лежащие в основе хронических респираторных заболеваний, включая

ХРС [13]. Симбиоз в сбалансированных микробных экосистемах обеспечивает эффективное использование питательных веществ и способствует снижению колонизации патогенами [77]. Поскольку большинство микроорганизмов постоянно конкурируют за ресурсы, существуют разнообразные механизмы, с помощью которых микробные сообщества могут сосуществовать с другими микроорганизмами, конкурирующими за те же ресурсы, или доминировать над ними [78]. Понимание микробных взаимодействий будет иметь решающее значение для установления функции микробиоты при ХРС и внедрения новых терапевтических стратегий.

Было изучено взаимодействие *S. aureus* и *Corynebacterium* в носовой полости и показано, что виды *Corynebacterium* участвуют как в кооперативных, так и в конкурирующих взаимодействиях с *S. aureus*. Так, *Corynebacterium accolens* и *S. aureus*, по-видимому, имеют симбиотические отношения и взаимно стимулируют рост друг друга *in vitro*, тогда как *Corynebacterium pseudodiphtheriticum* подавляет рост и колонизацию *S. aureus* [15]. В носовой полости эти реципрокные взаимодействия свидетельствуют о том, что комменсальные микроорганизмы могут конкурировать с патогенами за экологические ниши и обеспечивать естественную защиту.

В последние годы все больше данных указывают на существование защитных комменсальных таксонов, которые ассоциируются со здоровым состоянием слизистой оболочки и сниженным риском колонизации патогенами. К таким видам относят, в частности, отдельные представители родов *Corynebacterium* и *Dolosigranulum*, которые часто обнаруживаются у здоровых людей и реже – у пациентов с тяжелым ХРС [79]. Предполагается, что эти микроорганизмы могут конкурировать с патогенами за питательные ресурсы и рецепторные участки на эпителии, продуцировать бактериоцины и другие антагонистические молекулы, а также модулировать местный иммунный ответ в сторону толерантности.

В связи с этим все более обсуждаемой становится концепция «терапии микробиоты», при которой целью вмешательства является не только элиминация патогенов, но и восстановление или введение защитных комменсалов, способных стабилизировать микробное сообщество. Понимание конкретных межмикробных взаимодействий от конкуренции за субстрат до обмена метаболитами будет критически важным для разработки таких стратегий и выбора оптимальных «кандидатных» видов для создания пробиотиков или пересадки микробиоты.

Другим важным респираторным патогеном является *Pseudomonas aeruginosa*, обладающая врожденной или приобретенной устойчивостью к различным классам антибиотиков. Появление устойчивости к лечению антибиотиками у части пациентов с ХРС представляет собой актуальную клиническую проблему. Была исследована роль муцинов дыхательных путей как источника углерода для микроорганизмов при муковисцидозе и показана их способность стимулировать рост *P. aeruginosa*. Более того, совместное культивирование *P. aeruginosa* с анаэробными бактериями способствовало активному росту *P. aeruginosa*, использующей муцин в качестве источника углерода. Эти данные подтверждают экологическую роль анаэробов в формировании условий в дыхательных путях человека, способствующих прогрессированию хронических заболеваний, включая ХРС [78]. Согласно предложенной модели, потенциальные патогены, которые не способны сами расщеплять муцины (например, *P. aeruginosa* или *S. aureus*), не вызывают инфекции до тех пор, пока не произойдет колонизация анаэробными бактериями,

ферментирующими муцин и создающими питательную среду для патогенов. Многочисленные исследования по секвенированию генов *16S rRNA* при ХРС подтвердили высокое содержание анаэробов в измененных микробных сообществах пазух [63].

В свете этой гипотезы хроническое заболевание дыхательных путей может развиваться через последовательность событий, включающих нарушение мукоцилиарного клиренса, формирование локальной анаэробной микросреды, появление и усиление роста, способных ферментировать муцины, последующую деградацию муцина до легко усваиваемых углеродных субстратов и дальнейшее размножение патогенов, вызывающих синусит.

Для проверки возможной роли ферментации муцина при ХРС были проведены предварительные исследования, основанные на количественной оценке КЦЖК в слизи пациентов во время обострений. Газовая хроматография-масс-спектрометрия позволила обнаружить ацетат, пропионат и бутират в миллимолярных концентрациях во всех исследованных образцах, причем концентрации КЦЖК были значительно выше у пациентов с ХРС по сравнению со здоровыми лицами.

КЦЖК преимущественно образуются в результате бактериальной ферментации. Эти данные свидетельствуют о способности анаэробов генерировать метаболиты, которые могут служить источниками углерода для патогенных бактерий при ХРС аналогично механизмам в нижних дыхательных путях [78]. На основании этих наблюдений представляет интерес гипотеза, что рост классических патогенов дыхательных путей, таких как *S. aureus* и *P. aeruginosa*, может быть ингибирован путем изменения состава со-колонизирующей микробиоты, которая усиливает их рост и вирулентность.

Разработка доклинических моделей

Изучение бактериального состава при ХРС у человека представляет особую сложность, поскольку антибиотикотерапия, широко используемая при лечении этого заболевания, вероятно, оказывает выраженное влияние на резидентные бактериальные сообщества [80, 81]. Изменения микробиоты ХРС затрудняют интерпретацию, поскольку они не позволяют учесть длительность и частоту предшествующей терапии у обследуемых пациентов.

Дополнительные сложности создает отсутствие общепринятых моделей на мелких животных. У мышей и других мелких лабораторных животных не развиваются фенотипы верхних дыхательных путей, характерные для ХРС, что может быть связано с отсутствием подслизистых желез [82], а также с ограничениями, которые накладывает небольшой размер головы и полости носа, препятствующий детальному исследованию анатомии и патологии пазух [83]. Таким образом, сохраняется потребность в надежной доклинической модели ХРС для отбора проб до начала заболевания и в процессе его течения. Несмотря на некоторые ограничения при экстраполяции данных доклинические модели сыграли значительную роль в процессе понимания патофизиологии ХРС [84–86].

В предыдущих исследованиях для создания остро и хронического воспаления придаточных пазух носа использовались различные животные, включая мышей, кроликов, овец и свиней. Среди них мыши использовались в моделях, направленных на изучение микробиоты, например в исследовании *C. tuberculoostearicum* как потенциального патогена микробиоты пазух. В ходе инокуляции *C. tuberculoostearicum* в мышиную носовую полость, особенно с предшествующей антибиотико-

терапией, был индуцирован фенотип ХРС. Интересно, что совместная инокуляция *C. tuberculoostearicum* с *Lactobacillus sakei* приводила к снижению численности *C. tuberculoostearicum*, что указывает на возможный пробиотический эффект *L. sakei* [63]. Кроме того, мыши использовались и для изучения динамики синоназальной инфекции и роли микробиоты слизистой оболочки в краткосрочных и долгосрочных ответах после местной инокуляции человеческих патогенов, таких как *P. aeruginosa* [87]. Однако мышинные модели имеют существенные ограничения, включая малый размер, несоответствие состава их комменсальной микробиоты человеческой, неустойчивость локальных экологических условий и отсутствие настоящих околоносовых синусов в анатомическом смысле. [88]. Более того, иммунные реакции у мышей заметно отличаются от реакций у людей [89]. По сравнению с мышами, крысы являются более крупной моделью, что облегчает получение более крупных образцов тканей и ослабляет технические ограничения моделей меньшего размера [90]. Однако трансгенные модели крыс, применимые к ХРС, редки, и даже у животных с мутацией гена *CFTR* (*SD-CFTRtm1sage*) спонтанный синусит не развивается [83].

В качестве альтернативной модели была разработана модель синусита кролика *in vivo*, которая хорошо подходит для изучения терапевтического вмешательства. Эта модель достоверно воспроизводит гистопатологические признаки синусита, имеет достаточный размер для изучения пространственных и временных изменений микробиоты и активно используется для оценки влияния экспериментальной обструкции устья пазухи или прямой микробной инокуляции на развитие заболевания [91, 92]. В этой модели муцин-ферментирующие анаэробные типы *Firmicutes* и *Bacteroidetes* доминировали на ранних стадиях, тогда как на более поздних этапах происходил устойчивый сдвиг в сторону патогенных бактерий типа *Proteobacteria*, включая бактерии семейств *Burkholderiales* и *Pseudomonadales*. Такая модель предоставляет возможность изучать взаимодействия микроорганизмов и хозяина при контролируемых экспериментальных условиях, недостижимых у мышей или людей. Преимуществом модели является удобная возможность повторных заборов материала посредством эндоскопии носовой полости.

Помимо изучения микробных сообществ, доклинические модели представляют ценность для воспроизведения различных иммунных эндотипов ХРС и оценки комбинированных терапевтических подходов. Модели с доминированием эозинофильного или нейтрофильного воспаления позволяют анализировать, как один и тот же микробный стимул реализуется в различных иммунных контекстах и как иммунный профиль хозяина влияет на устойчивость дисбиотических сообществ. Это особенно актуально в эпоху биологической терапии, когда в клиническую практику внедрены препараты, нацеленные на ключевые медиаторы Т2-воспаления (ИЛ-4/13, ИЛ-5, IgE), а вопрос о влиянии такой терапии на микробиоту остается практически неизученным.

В перспективе доклинические модели ХРС могут использоваться для тестирования комбинированных лечебных стратегий, сочетающих биологические препараты с микробиота-ориентированными вмешательствами. Такие подходы позволяют контролируемо оценивать последовательность иммунных и микробных изменений, выявлять потенциальные синергии или конфликты между различными видами терапии и оптимизировать последовательность и длительность вмешательств.

Будущие направления исследований микробиома при ХРС

Стандартизация процедур отбора проб и протоколов секвенирования остается одной из ключевых задач в исследовании микробиома ОНП. В литературе описано множество протоколов, разработанных под разные исследовательские цели, а выбор оптимальной методики всегда определяется конкретным научным вопросом.

В дальнейшем необходим переход от разрозненных описательных исследований к унифицированным продольным протоколам, сочетающим анализ микробиоты с клиническими и функциональными показателями. Отдельным направлением является широкое внедрение функциональных методов (BONCAT, транскриптомика отдельных клеток, изотопное мечение), которые уже обозначены в разделе методологии и в будущем должны стать стандартной частью дизайна исследований [93, 94].

В будущих исследованиях необходимо учитывать взаимодействие как локальных микробных сообществ верхних дыхательных путей, так и системной микробиоты, включая желудочно-кишечный тракт. Дополнительно важным, но дискуссионным направлением является изучение бактериофагов в составе микробного сообщества верхних дыхательных путей. Отсутствуют убедительные доказательства долгосрочной эффективности фаготерапии, тогда как риски нарушения устойчивых комменсальных сообществ, селекции фагорезистентных штаммов и непредсказуемых эффектов для локальной экосистемы остаются существенными. На данном этапе бактериофаги, по-видимому, должны рассматриваться преимущественно как объект фундаментальных микробиологических исследований, а не как реалистическая терапевтическая опция при ХРС, тогда как приоритет следует отдавать стратегиям, направленным на восстановление и стабилизацию резидентной микробиоты [95–100].

Важным направлением будущих разработок являются терапевтические вмешательства, основанные на модуляции микробиоты. Использование пробиотических и пребиотических подходов, а также введение бактерий или их метаболитических аналогов открывает возможности для этически обоснованных клинических исследований, направленных на восстановление здоровой микробной экосистемы. Независимо от того, будут ли такие вмешательства нацелены на прямое воздействие на воспалительные процессы в эпителии или на репопуляцию нормальной микробиоты верхних дыхательных путей, очевидна необходимость разработки новых стратегий для контроля патогенов при ХРС.

По аналогии с трансплантацией фекальной микробиоты при рецидивирующей инфекции *Clostridioides difficile* в последнее время обсуждается возможность трансплантации микробиоты верхних дыхательных путей (назальной или синоназальной микробиоты) у пациентов с рецидивирующим ХРС. Первые пилотные исследования и серии наблюдений свидетельствуют о том, что перенесенные от здоровых доноров микробные сообщества могут устойчиво колонизировать слизистую оболочку носа и пазух, приводит к увеличению разнообразия микробиоты и снижению доли отдельных патогенов, а также ассоциироваться с уменьшением тяжести симптомов у части пациентов [101, 102].

Хотя данные пока ограничены и методологически неоднородны, пересадка микробиоты рассматривается как перспективное направление для пациентов с истощенной или глубоко нарушенной микробиотой, в т.ч. после многократных курсов антибио-

тиков и хирургических вмешательств. Ключевыми задачами на ближайшее время являются стандартизация протоколов отбора доноров и подготовки микробиоты, определение оптимального пути введения и режима повторных процедур, а также оценка долгосрочной безопасности.

Пробиотические вмешательства при ХРС включают применение живых бактерий, чаще всего представителей родов *Lactobacillus* и *Bifidobacterium*, местно или системно с целью модификации локальной и/или системной микробиоты. Отдельные клинические исследования продемонстрировали снижение выраженности симптомов, улучшение показателей качества жизни и снижение частоты обострений на фоне приема пробиотиков, однако результаты остаются неоднородными и ограничены небольшими выборками и различиями в штаммовом составе препаратов [103].

Помимо живых пробиотиков все большее внимание уделяется постбиотикам, метаболитам и структурным компонентам микробов, оказывающим иммуномодулирующее и защитное действия. В контексте ХРС особый интерес представляют микробные метаболиты, такие как КЦЖК, которые, с одной стороны, могут служить субстратами для патогенов, а с другой – модифицировать функцию эпителия и местных иммунных клеток. Перспективным направлением является разработка терапевтических схем, основанных на сочетании пробиотиков и их метаболитов с целью восстановления устойчивой микробной экосистемы слизистой оболочки.

С практической точки зрения важным направлением исследований является поиск микробиота-ассоциированных биомаркеров, позволяющих предсказывать риск рецидива, ответ на эндоскопическую хирургию или биологическую терапию, а также выделять подгруппы пациентов, потенциально отвечающих на микробиота-ориентированные вмешательства. Примерами таких биомаркеров могут быть снижение α -разнообразия, доминирование отдельных патогенов, наличие устойчивых биоленок или специфические микробные паттерны, ассоциированные с эозинофильным воспалением.

Наиболее многообещающим подходом представляется интеграция данных метагеномики, транскриптомики слизистой оболочки, протеомики и метаболомики в рамках мультиомического анализа. Такое сочетание позволяет не только описать состав микробного сообщества, но и определить активные метаболитические пути, характер иммунного ответа и ключевые взаимодействия «микроб-хозяин», связанные с развитием и персистенцией ХРС. В перспективе мультиомические профили могут стать основой для разработки алгоритмов и персонализированных схем лечения.

Заключение

ХРС является полиэтиологическим заболеванием, в основе которого лежит сложное взаимодействие между локальными микробными сообществами, условиями слизистой оболочки и иммунными механизмами хозяина. Совокупность описанных данных подтверждает, что нарушение структуры микробиоты, изменение межмикробных взаимодействий и потеря комменсалов формируют измененные микробные сообщества, способствующие персистирующему воспалению.

Несмотря на значительный прогресс в области молекулярных методов, текущие знания о роли микробов в развитии ХРС остаются фрагментарными. По-прежнему не определен состав здорового микробного сообщества верхних дыхательных путей, не установлены критерии стабильности и не выяснены меха-

низмы перехода от транзиторного дисбаланса к хроническому воспалению.

Недостаточно изучены роль вирусов человека, грибов и бактериофагов, а также их взаимодействия с бактериальными компонентами микробиоты.

Для дальнейшего продвижения в понимании патогенеза ХРС требуется стандартизация методик отбора проб и интеграция функциональных методов анализа.

Растет интерес к терапевтическим стратегиям, направленным на восстановление нормального состава и функциональной устойчивости микробиоты слизистой оболочки. Детальные аспекты микробиом-ориентированных вмешательств обсуждены выше, однако уже сейчас очевидно, что именно восстановление устойчивой, функционально сбалансированной микробной экосистемы, а не изолированная элиминация отдельных таксонов, должно рассматриваться как одна из ключевых целей этиологически ориентированной и персонализированной терапии ХРС. В клиническом отношении результаты микробиомных и мультиомических исследований могут способствовать рационализации применения антибиотиков, оптимизации отбора пациентов для эндоскопической хирургии и биологической терапии и более взвешенному подходу к внедрению микробиом-таргетных вмешательств.

Таким образом, дальнейшие исследования микробиоты при ХРС должны быть направлены на интеграцию экологических, микробиологических и иммунологических подходов, что позволит сформировать целостную модель патогенеза заболевания. Это создаст основу для разработки более точных, этиологически обоснованных и персонализированных методов терапии, ориентированных на восстановление функциональной экосистемы ОНП.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Shusterman D. The effects of air pollutants and irritants on the upper airway. *Proc. Am. Thorac. Soc.* 2011;8(1):101–5.
- Ramakrishnan V.R., Feazel L.M., Gitomer S.A., et al. The microbiome of the middle meatus in healthy adults. *PLoS One.* 2013;8(12):e85507.
- Nikolaeva S.V., Usenko D.V., Gorelov A.V. Treatment of Chronic Rhinosinusitis: Evidence-Based Data. *RMJ.* 2020;2:33–6. [Николаева С.В., Усенко Д.В., Горелов А.В. Лечение хронического риносинусита: фактические данные. *PMЖ.* 2020;2:33–6 (In Russ.)].
- Shamkina I.S., Derkach E.V., Isaeva N.V., et al. Epidemiology of Chronic Rhinosinusitis. *Modern Problems of Science and Education.* 2016;(6). [Шамкина И.С., Деркач Е.В., Исаева Н.В., et al. Эпидемиология хронических риносинуситов. *Современные проблемы науки и образования.* 2016;(6) (In Russ.)].
- Klingler A.I., Stevens W.W., Tan B.K., et al. Mechanisms and biomarkers of inflammatory endotypes in chronic rhinosinusitis without nasal polyps. *J. Allergy Clin. Immunol.* 2021;147(4):1306–17.
- Delemarre T., Holtappels G., De Ruycck N., et al. Type 2 inflammation in chronic rhinosinusitis without nasal polyps: another relevant endotype. *J. Allergy Clin. Immunol.* 2020;146(2):337–43.e6.
- Kato A., Peters A.T., Stevens W.W., et al. Endotypes of chronic rhinosinusitis: relationships to disease phenotypes, pathogenesis, clinical findings, and treatment approaches. *Allergy.* 2022;77(3):812–26.
- Belkaid Y., Hand T.W. Role of the microbiota in immunity and inflammation. *Cell.* 2014;157(1):121–41.
- Copeland E., Leonard K., Carney R., et al. Chronic rhinosinusitis: potential role of microbial dysbiosis and recommendations for sampling sites. *Front. Cell. Infect. Microbiol.* 2018;8:57.
- Wagner Mackenzie B., Waite D.W., Hoggard M., et al. Bacterial community collapse: a meta-analysis of the sinonasal microbiota in chronic rhinosinusitis. *Environ. Microbiol.* 2017;19(1):381–92.
- Ramakrishnan V.R., Hauser L.J., Feazel L.M., et al. Sinus microbiota varies among chronic rhinosinusitis phenotypes and predicts surgical outcome. *J. Allergy Clin. Immunol.* 2015;136(2):334–42.
- Ramakrishnan V.R., Frank D.N. Microbiome in patients with upper airway disease: moving from taxonomic findings to mechanisms and causality. *J. Allergy Clin. Immunol.* 2018;142(1):73–5.
- Faner R., Sibila O., Agusti A., et al. The microbiome in respiratory medicine: current challenges and future perspectives. *Eur. Respir. J.* 2017;49(4).
- Ramakrishnan V.R., Hauser L.J., Frank D.N. The sinonasal bacterial microbiome in health and disease. *Curr. Opin. Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2016;24(1):20–5.
- Yan M., Pamp S.J., Fukuyama J., et al. Nasal microenvironments and interspecific interactions influence nasal microbiota complexity and *Staphylococcus aureus* carriage. *Cell. Host. Microbe.* 2013;14(6):631–40.
- Proctor D.M., Relman D.A. The landscape ecology and microbiota of the human nose, mouth, and throat. *Cell. Host. Microbe.* 2017;21(4):421–32.
- Dubin M.G., Ebert C.S., Coffey C.S., et al. Concordance of middle meatal swab and maxillary sinus aspirate in acute and chronic sinusitis: a meta-analysis. *Am. J. Rhinol.* 2005;19(5):462–70.
- Lund V.J., Stammberger H., Fokkens W.J., et al. European position paper on the anatomical terminology of the internal nose and paranasal sinuses. *Rhinol. Suppl.* 2014;24:1–34.
- Ramakrishnan V.R., Gitomer S., Kofonow J.M., et al. Investigation of sinonasal microbiome spatial organization in chronic rhinosinusitis. *Int. Forum Allergy Rhinol.* 2017;7(1):16–23.
- Kim J.H., Kim S.H., Lim J.Y., et al. Association between the sinus microbiota with eosinophilic inflammation and prognosis in chronic rhinosinusitis with nasal polyps. *Exp. Mol. Med.* 2020;52:978–87.
- Wang J.C., Moore C.A., Epperson M.V., et al. Association of the sinonasal bacterial microbiome with clinical outcomes in chronic rhinosinusitis: a systematic review. *Int. Forum Allergy Rhinol.* 2020;10(4):433–43.
- Megantara I., Yazid M.F.I., Pradini G.W., et al. Microbiota profile in sinonasal mucosa of chronic rhinosinusitis as an indicator for therapeutic outcome. *Oto Rhino Laryngologica Indonesiana.* 2021;51(2).
- Hoggard M., Biswas K., Zoing M., et al. Evidence of microbiota dysbiosis in chronic rhinosinusitis. *Int. Forum Allergy Rhinol.* 2017;7(3):230–9.
- Connell J.T., Bouras G., Yeo K., et al. Characterising the allergic fungal rhinosinusitis microenvironment using full-length 16S rRNA gene amplicon sequencing and fungal ITS sequencing. *Allergy.* 2024;79(11):3082–94.
- Feazel L.M., Frank D.N., Ramakrishnan V.R. Update on bacterial detection methods in chronic rhinosinusitis: implications for clinicians and research scientists. *Int. Forum Allergy Rhinol.* 2011;1(6):451–9.
- Hauser L.J., Feazel L.M., Ir D., et al. Sinus culture poorly predicts resident microbiota. *Int. Forum Allergy Rhinol.* 2015;5(1):3–9.
- Rhoads D.D., Cox S.B., Rees E.J., et al. Clinical identification of bacteria in human chronic wound infections: culturing vs 16S ribosomal DNA sequencing. *BMC. Infect. Dis.* 2012;12:321.
- Willis A.L., Calton J.B., Carr T.F., et al. Dead or alive: deoxyribonuclease I-sensitive bacteria and implications for the sinus microbiome. *Am. J. Rhinol. Allergy.* 2016;30(2):94–8.
- Couradeau E., Sasse J., Goudeau D., et al. Probing the active fraction of soil microbiomes using BONCAT-FACS. *Nat. Commun.* 2019;10(1):2770.
- Nelson M.T., Pope C.E., Marsh R.L., et al. Human and extracellular DNA depletion for metagenomic analysis of complex clinical infection samples yields optimized viable microbiome profiles. *Cell Rep.* 2019;26(8):2227–40.e5.
- Bent S.J., Pierson J.D., Forney L.J., et al. Measuring species richness based on microbial community fingerprints: the emperor has no clothes. *Appl. Environ. Microbiol.* 2007;73(7):2399–401.

32. Malla M.A., Dubey A., Kumar A., et al. Exploring the human microbiome: the potential future role of next-generation sequencing in disease diagnosis and treatment. *Front. Immunol.* 2018;9:2868.
33. Manichanh C., Chapple C.E., Frangeul L., et al. A comparison of random sequence reads versus 16S rDNA sequences for estimating the biodiversity of a metagenomic library. *Nucleic Acids Res.* 2008;36(16):5180–8.
34. Yang X., Noyes N.R., Doster E., et al. Use of metagenomic shotgun sequencing technology to detect foodborne pathogens within the microbiome of the beef production chain. *Appl. Environ. Microbiol.* 2016;82(8):2433–43.
35. Shah N., Tang H., Doak T.G., et al. Comparing bacterial communities inferred from 16S rRNA gene sequencing and shotgun metagenomics. *Pac. Symp. Biocomput.* 2011:165–76.
36. Tessler M., Neumann J.S., Afshinnekoo E., et al. Large-scale differences in microbial biodiversity discovery between 16S amplicon and shotgun sequencing. *Sci. Rep.* 2017;7(1):6589.
37. Ficht E.B., Norman R.S. Microbial phylogenetic profiling with the Pacific Biosciences sequencing platform. *Microbiome.* 2013;1(1):10.
38. Kasianowicz J.J., Brandin E., Branton D., et al. Characterization of individual polynucleotide molecules using a membrane channel. *Proc. Natl. Acad. Sci. U S A.* 1996;93(24):13770–3.
39. Robinson C.M., Pfeiffer J.K. Viruses and the microbiota. *Ann. Rev. Virol.* 2014;1:55–69.
40. Liao B., Hu C.Y., Liu T., et al. Respiratory viral infection in the chronic persistent phase of chronic rhinosinusitis. *Laryngoscope.* 2014;124(4):832–7.
41. Ramadan H.H., Farr R.W., Wetmore S.J. Adenovirus and respiratory syncytial virus in chronic sinusitis using polymerase chain reaction. *Laryngoscope.* 1997;107(7):923–5.
42. Sivasubramaniam R., Douglas R. The microbiome and chronic rhinosinusitis. *World J. Otorhinolaryngol. Head Neck Surg.* 2018;4(3):216–21.
43. Wood A.J., Antoszewska H., Fraser J., et al. Is chronic rhinosinusitis caused by persistent respiratory virus infection? *Int. Forum Allergy Rhinol.* 2011;1(2):95–100.
44. Zhao Y.C., Bassiouni A., Tanjararak K., et al. Role of fungi in chronic rhinosinusitis through ITS sequencing. *Laryngoscope.* 2018;128(1):16–22.
45. Zhang I., Pletcher S.D., Goldberg A.N., et al. Fungal microbiota in chronic airway inflammatory disease and emerging relationships with the host immune response. *Front. Microbiol.* 2017;8:2477.
46. Gevers D., Knight R., Petrosino J.F., et al. The Human Microbiome Project: a community resource for the healthy human microbiome. *PLoS Biol.* 2012;10(8):e1001377.
47. Lee J.T., Frank D.N., Ramakrishnan V. Microbiome of the paranasal sinuses: update and literature review. *Am. J. Rhinol. Allergy.* 2016;30(1):3–16.
48. Seshadri S., Rosati M., Lin D.C., et al. Regional differences in the expression of innate host defense molecules in sinonasal mucosa. *J. Allergy Clin. Immunol.* 2013;132(5):1227–30.e5.
49. White L.C., Weinberger P., Coulson H., et al. Why sinonasal disease spares the inferior turbinate: an immunohistochemical analysis. *Laryngoscope.* 2016;126(5):E179–83.
50. Kaspar U., Kriegeskorte A., Schubert T., et al. The culturome of the human nose habitats reveals individual bacterial fingerprint patterns. *Environ. Microbiol.* 2016;18(7):2130–42.
51. Mahdavinia M., Engen P.A., LoSavio P.S., et al. The nasal microbiome in patients with chronic rhinosinusitis: analyzing the effects of atopy and bacterial functional pathways in 111 patients. *J. Allergy Clin. Immunol.* 2018;142(1):287–90.e4.
52. Biswas K., Hoggard M., Jain R., et al. The nasal microbiota in health and disease: variation within and between subjects. *Front. Microbiol.* 2015;9:134.
53. Sabino H.A.C., Valera F.C.P., Santos D.V., et al. Biofilm and planktonic antibiotic resistance in patients with acute exacerbation of chronic rhinosinusitis. *Front. Cell. Infect. Microbiol.* 2022;11:813076.
54. Dickson R.P., Martinez F.J., Huffnagle G.B. The role of the microbiome in exacerbations of chronic lung diseases. *Lancet.* 2014;384(9944):691–702.
55. Orlandi R.R., Kingdom T.T., Hwang P.H., et al. International consensus statement on allergy and rhinology: rhinosinusitis. *Int. Forum Allergy Rhinol.* 2016;6(Suppl 1):S22–209.
56. Wilson M.T., Hamilos D.L. The nasal and sinus microbiome in health and disease. *Curr. Allergy Asthma Rep.* 2014;14(12):485.
57. Cardinale B.J., Duffly J.E., Gonzalez A., et al. Biodiversity loss and its impact on humanity. *Nature.* 2012;486(7401):59–67.
58. Gan W., Zhang H., Yang F., et al. The influence of nasal bacterial microbiome diversity on the pathogenesis and prognosis of chronic rhinosinusitis patients with polyps. *Eur. Arch. Otorhinolaryngol.* 2021;278(4):1075–88.
59. Cho S.W., Kim D.Y., Choi S., et al. Microbiome profiling of uncinate tissue and nasal polyps in patients with chronic rhinosinusitis using swab and tissue biopsy. *PLoS One.* 2021;16(4):e0249688.
60. Gan W., Zhang H., Yang F., et al. The influence of nasal microbiome diversity and inflammatory patterns on the prognosis of nasal polyps. *Sci. Rep.* 2021;11:6364.
61. Shaghayegh G., Cooksley C., Ramezanzpour M., et al. Chronic rhinosinusitis, *Staphylococcus aureus* biofilm and secreted products, inflammatory responses, and disease severity. *Biomedicines.* 2022;10(6):1362.
62. Bezerra T.F.P., de Melo Pádua F.G., Ogawa A.I., et al. Biofilm in chronic sinusitis with nasal polyps: pilot study. *Braz. J. Otorhinolaryngol.* 2009;75(6):788–93.
63. Abreu N.A., Nagalingam N.A., Song Y., et al. Sinus microbiome diversity depletion and *Corynebacterium tuberculo-stearicum* enrichment mediates rhinosinusitis. *Sci. Transl. Med.* 2012;4(151):151ra124.
64. Chalermwatanachai T., Vilchez-Vargas R., Holtappels G., et al. Chronic rhinosinusitis with nasal polyps is characterized by dysbiosis of the nasal microbiota. *Sci. Rep.* 2018;8(1):7926.
65. Aurora R., Chatterjee D., Hentzleman J., et al. Contrasting the microbiomes from healthy volunteers and patients with chronic rhinosinusitis. *JAMA. Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2013;139(12):1328–38.
66. Rom D., Bassiouni A., Eykman E., et al. The association between disease severity and microbiome in chronic rhinosinusitis. *Laryngoscope.* 2019;129(6):1265–73.
67. Loperfido A., Cavaliere C., Begvarfaj E., et al. The impact of antibiotics and steroids on the nasal microbiome in patients with chronic rhinosinusitis: a systematic review according to PICO criteria. *J. Pers. Med.* 2023;13(11):1583.
68. Liu C.M., Soldanova K., Nordstrom L., et al. Medical therapy reduces microbiota diversity and evenness in surgically recalcitrant chronic rhinosinusitis. *Int. Forum Allergy Rhinol.* 2013;3(10):775–81.
69. Jain R., Hoggard M., Biswas K., et al. Changes in the bacterial microbiome of patients with chronic rhinosinusitis after endoscopic sinus surgery. *Int. Forum Allergy Rhinol.* 2017;7(1):7–15.
70. Barenfanger J., Drake C.A., Lawhorn J., et al. Outcomes of improved anaerobic techniques in clinical microbiology. *Clin. Infect. Dis.* 2002;35(Suppl. 1):S78–83.
71. Brook I. The role of anaerobic bacteria in sinusitis. *Anaerobe.* 2006;12(1):5–12.
72. Cleland E.J., Bassiouni A., Vreugde S., et al. The bacterial microbiome in chronic rhinosinusitis: richness, diversity, postoperative changes, and patient outcomes. *Am. J. Rhinol. Allergy.* 2016;30(1):37–43.
73. Stephenson M.F., Mfuna L., Dowd S.E., et al. Molecular characterization of the polymicrobial flora in chronic rhinosinusitis. *J. Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2010;39(2):182–7.
74. Ivanchenko O.A., Karpishchenko S.A., Kozlov R.S., et al. The microbiome of the maxillary sinus and middle nasal meatus in chronic rhinosinusitis. *Rhinology.* 2016;54(1):68–74.

75. Kim Y.J., Cho H.J., Shin W.C., et al. Hypoxia-mediated mechanism of MUC5AC production in human nasal epithelia and its implication in rhinosinusitis. *PLoS One*. 2014;9(5):e98136.
76. Cowley E.S., Kopf S.H., LaRiviere A., et al. Pediatric cystic fibrosis sputum can be chemically dynamic, anoxic, and extremely reduced due to hydrogen sulfide formation. *MBio*. 2015;6(4):e00767.
77. Hibbing M.E., Fuqua C., Parsek M.R., et al. Bacterial competition: surviving and thriving in the microbial jungle. *Nat. Rev. Microbiol.* 2010;8(1):15–25.
78. Flynn J.M., Niccum D., Dunitz J.M., et al. Evidence and role for bacterial mucin degradation in cystic fibrosis airway disease. *PLoS Pathog.* 2016;12(8):e1005846.
79. Uzunoğlu E., Kalkancı A., Kılıç E., et al. Bacterial and fungal communities in chronic rhinosinusitis with nasal polyps. *PLoS One*. 2024;19(5):e0304634.
80. Dethlefsen L., Huse S., Sogin M.L., et al. The pervasive effects of an antibiotic on the human gut microbiota, as revealed by deep 16S rRNA sequencing. *PLoS Biol.* 2008;6(11):e280.
81. Lux C.A., Wagner Mackenzie B., Johnston J., et al. Antibiotic treatment for chronic rhinosinusitis: prescription patterns and associations with patient outcome and the sinus microbiota. *Front. Microbiol.* 2020;11:595555.
82. Wine J.J., Joo N.S. Submucosal glands and airway defense. *Proc. Am. Thorac. Soc.* 2004;1(1):47–53.
83. Tipirneni K.E., Cho D.Y., Skinner D.F., et al. Characterization of primary rat nasal epithelial cultures in CFTR knockout rats as a model for CF sinus disease. *Laryngoscope*. 2017;127(11):E384–91.
84. Jia M., Chen Z., Du X., et al. A simple animal model of *Staphylococcus aureus* biofilm in sinusitis. *Am. J. Rhinol. Allergy*. 2014;28(2):e115–9.
85. London N.R., Lane A.P. Innate immunity and chronic rhinosinusitis: what we have learned from animal models. *Laryngoscope Investig. Otolaryngol.* 2016;1(3):49–56.
86. Shin H.W. Animal models in CRS and pathophysiologic insights gained: a systematic review. *Laryngoscope Investig. Otolaryngol.* 2016;1(5):116–23.
87. Cope E.K., Goldberg A.N., Pletcher S.D., et al. A chronic rhinosinusitis-derived isolate of *Pseudomonas aeruginosa* induces acute and pervasive effects on the murine upper airway microbiome and host immune response. *Int. Forum Allergy Rhinol.* 2016;6(12):1229–37.
88. Lindsay R., Slaughter T., Britton-Webb J., et al. Development of a murine model of chronic rhinosinusitis. *Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2006;134(5):724–30.
89. Liang K.L., Jiang R.S., Wang J., et al. Developing a rabbit model of rhinogenic chronic rhinosinusitis. *Laryngoscope*. 2008;118(6):1076–81.
90. Mashimo T., Serikawa T. Rat resources in biomedical research. *Curr. Pharm. Biotechnol.* 2009;10(2):214–20.
91. Al-Sayed A.A., Agu R.U., Massoud E. Models for the study of nasal and sinus physiology in health and disease: a review of the literature. *Laryngoscope Investig. Otolaryngol.* 2017;2(6):398–409.
92. Cho D.Y., Mackey C., Van Der Pol W.J., et al. Sinus microanatomy and microbiota in a rabbit model of rhinosinusitis. *Front. Cell. Infect. Microbiol.* 2017;7:540.
93. DePas W.H., Starwalt-Lee R., Van Sambeek L., et al. Exposing the three-dimensional biogeography and metabolic states of pathogens in cystic fibrosis sputum via hydrogel embedding, clearing, and rRNA labeling. *MBio*. 2016;7(5).
94. Kopf S.H., Sessions A.L., Cowley E.S., et al. Trace incorporation of heavy water reveals slow and heterogeneous pathogen growth rates in cystic fibrosis sputum. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 2016;113(2):E110–6.
95. Tetz G.V., Ruggles K.V., Zhou H., et al. Bacteriophages as potential new mammalian pathogens. *Sci Rep.* 2017;7(1):7043.
96. Tetz G., Tetz V. Bacteriophages as new human viral pathogens. *Microorganisms*. 2018;6(2):54.
97. Tetz G., Tetz V. Bacteriophage infections of microbiota can lead to leaky gut in an experimental rodent model. *Gut. Pathog.* 2016;8(1):33.
98. Tetz G., Brown S.M., Hao Y., et al. Parkinson's disease and bacteriophages as its overlooked contributors. *Sci. Rep.* 2018;8(1):10812.
99. Tetz G., Tetz V. Prion-like domains in phagobiota. *Front. Microbiol.* 2017;8:2239.
100. Tetz G., Brown S.M., Hao Y., et al. Type 1 diabetes: an association between autoimmunity, the dynamics of gut amyloid-producing *Escherichia coli* and their phages. *Sci. Rep.* 2019;9(1):9685.
101. Mårtensson A., Cervin-Hoberg C., Huygens F., et al. Upper airway microbiome transplantation for patients with chronic rhinosinusitis. *Int. Forum Allergy Rhinol.* 2023;13(6):979–88.
102. Nezhadi J., Fadaee M., Ahmadi S., et al. Microbiota transplantation. *Heliyon*. 2024;10(20):e39047.
103. Bianco M.R., Ralli M., Modica D.M., et al. The role of probiotics in chronic rhinosinusitis treatment: an update of the current literature. *Healthcare (Basel)*. 2021;9(12):1715.

Поступила 08.12.2025

Получены положительные рецензии 25.01.26

Принята в печать 30.01.26

Received 08.12.2025

Positive reviews received 25.01.26

Accepted 30.01.26

Этическое утверждение. Исследование было одобрено этическим комитетом Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета им. И.П. Павлова (регистрационный номер 24-75-10028).

Ethical approval. The study was approved by the Ethics Committee of Pavlov First Saint Petersburg State Medical University (registration number 24-75-10028).

Информация об авторах:

Карпищенко Сергей Анатольевич – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой оториноларингологии с клиникой ФГБОУ ВО Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова. Адрес: 197022 Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8; e-mail: karpischenkos@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1124-1937>.

Тец Виктор Вениаминович – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой микробиологии и вирусологии ФГБОУ ВО Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова. Адрес: 197022 Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8; e-mail: vitezv@yahoo.com. ORCID: 0000-0001-9047-6763, SPIN: 4014-5771.

Кардава Кристина Малдесовна – ассистент кафедры микробиологии и вирусологии ФГБОУ ВО Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова. Адрес: 197022 Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8; e-mail: j_espere@yahoo.com. ORCID: 0000-0002-3325-9436, SPIN: 2471-3143.

Панкратов Данил Ляtifович – ассистент кафедры микробиологии и вирусологии ФГБОУ ВО Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова. Адрес: 197022 Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8; e-mail: daniil.pankratov@yahoo.com. ORCID: 0009-0009-9391-8200, SPIN: 6488-6900.

Никитина Анастасия Павловна – ассистент кафедры микробиологии и вирусологии ФГБОУ ВО Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова. Адрес: 197022 Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8; e-mail: nikitina.anastasiia@yahoo.com. ORCID: 0009-0004-0929-5826, SPIN: 8487-1890.

Колесникова Ольга Михайловна – канд. мед. наук, доц. каф. оториноларингологии с клиникой ФГБОУ ВО Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова. Адрес: 197022 Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8; e-mail: olga_lozo@mail.ru. ORCID: 0000-0002-4826-0886.

Станчева Ольга Андреевна – к.м.н., врач-оториноларинголог ФГБОУ ВО Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет

им. акад. И.П. Павлова. Адрес: 197022 Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8; e-mail: olga.stancheva@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2172-7992>.

Ядыкова Людмила Леонидовна – лаборант-исследователь, Казанский (Приволжский) федеральный университет; 420111, Россия, Казань, ул. Кремлевская, 18; e-mail: milayesyad@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-5762-093X>.

Хуснутдинова Диляра Рашидовна – к.м.н., старший научный сотрудник, научно-исследовательская лаборатория «Мульти-омиксные технологии живых систем», Казанский (Приволжский) федеральный университет; ул. Кремлевская, 18, Казань, 420008, Россия; e-mail: dilyahusn@gmail.com. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9982-9059>.

Зайчикова Виктория Николаевна – студентка факультета Лечебное дело Частное образовательное учреждение высшего образования Санкт-Петербургский медико-социальный институт. Адрес: 195271 Санкт-Петербург, Кондратьевский просп., д. 72А; e-mail: victoria124050@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-1489-2716>.

Information about the authors:

Karpishchenko S.A. – Professor Head of the Department of Otorhinolaryngology with Clinic First Pavlov Saint Petersburg State Medical University. Address: 197022 Saint-Petersburg, Lev Tolstoy str., 6–8; e-mail: karpishchenkos@mail. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1124-1937>.

Tetz V.V. – Dr. of Sci. (Med.), Professor First Pavlov Saint Petersburg State Medical University. Address: 197022 Saint-Petersburg, Lev Tolstoy str., 6–8; e-mail: vtetzv@yahoo.com. ORCID: 0000-0001-9047-6763, SSPIN: 4014-5771.

Kardava K.M. – Assistant Professor at the Department of Microbiology and Virology, First Pavlov Saint Petersburg State Medical University. Address: 197022 Saint-

Petersburg, Lev Tolstoy str., 6–8; e-mail: j_espere@yahoo.com. ORCID: 0000-0002-3325-9436, SPIN: 2471-3143.

Pankratov D.L. – Assistant Professor at the Department of Microbiology and Virology First Pavlov Saint Petersburg State Medical University. Address: 197022 Saint-Petersburg, Lev Tolstoy str., 6–8; e-mail: danil.pankratov@yahoo.com. ORCID: 0009-0009-9391-8200, SPIN: 6488-6900.

Nikitina A.P. – Assistant Professor at the Department of Microbiology and Virology First Pavlov Saint Petersburg State Medical University. Address: 197022 Saint-Petersburg, Lev Tolstoy str., 6–8; e-mail: nikitina.anastasiia@yahoo.com. ORCID: 0009-0004-0929-5826, SPIN: 8487-1890.

Kolesnikova O.M. – PhD, Associate Professor, Department of Otolaryngology with the Clinic of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education First Pavlov Saint Petersburg State Medical University. Address: 197022 Saint-Petersburg, Lev Tolstoy str., 6–8; e-mail: olga_lozo@mail.ru. ORCID: 0000-0002-4826-0886.

Stancheva O.A. – PhD, Otorhinolaryngologist, First Pavlov Saint Petersburg State Medical University. Address: 197022 Saint-Petersburg, Lev Tolstoy str., 6–8; e-mail: olga.stancheva@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2172-7992>.

Yadykova L.L. – lab. res. assistant, Kazan (Volga) Federal University. Address: 420111 Kazan, Kremlevskaya str., 18; e-mail: milayesyad@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-5762-093X>.

Khusnutdinova D.R. – PhD, Senior Researcher, Research Laboratory «Multi-Omics Technologies of Living Systems», Kazan (Volga region) Federal University. Address: 420008 Kazan, Kremlyovskaya str., 18; e-mail: dilyahusn@gmail.com. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9982-9059>.

Zaichikova V.N. – student of the Faculty of Medicine, Private Educational Institution of Higher Education Saint Petersburg Medical and Social Institute. Address: 195271 Saint Petersburg, Kondratievsky Prospekt, 72А; e-mail: victoria124050@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-1489-2716>.

© Team of authors, 2026 / © Коллектив авторов, 2026

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

Personalized multidisciplinary strategy for the restoration of laryngeal respiratory function in tumor stenosis

A.Yu. Ovchinnikov, D.N. Reshetov, A.A. Tkachenko, E.V. Grigorieva

Russian University of Medicine of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

Contacts: Tkachenko Anastasia Alexandrovna – e-mail: lor@anastasija-tkachenko.ru

Персонализированная мультидисциплинарная стратегия восстановления дыхательной функции гортани при опухолевых стенозах

А.Ю. Овчинников, Д.Н. Решетов, А.А. Ткаченко, Е.В. Григорьева

Российский университет медицины Минздрава РФ, Москва, Россия

Контакты: Ткаченко Анастасия Александровна – e-mail: lor@anastasija-tkachenko.ru

个体化多学科策略：肿瘤性狭窄中喉部呼吸功能的重建

A.Yu. Ovchinnikov, D.N. Reshetov, A.A. Tkachenko, E.V. Grigorieva

俄罗斯联邦卫生部俄罗斯医科大学，莫斯科，俄罗斯

联系人：Tkachenko Anastasia Alexandrovna – e-mail: lor@anastasija-tkachenko.ru

The problem of surgical treatment of laryngeal cancer (LC) of the initial stages (T1–T2) remains relevant in the practice of an oncologist and otorhinolaryngologist. Despite the high efficiency and low trauma of organ-preserving resections, one of the key tasks is to prevent the development of postoperative iatrogenic stenosis, which can negate the functional benefits of the operation. It is important to note that even in the initial stages of LC, the tumor leads to the development of clinically significant narrowing of the organ lumen, which makes the problems of reconstruction of the lumen of the larynx after resection for early LC largely similar to those in the treatment of chronic laryngeal stenosis of other etiology. Existing methods of restoring the lumen of the larynx, including the use of standard prostheses, do not always allow to achieve a stable result and may be accompanied by a recurrence of stenosis. The article analyzes modern approaches to the surgical treatment of tumor-related laryngeal stenosis (TLS) developing after organ-preserving operations. Based on the analysis of literature data and our own clinical experience, we justify the need to introduce a personalized algorithm for the diagnosis and treatment of TLS. This approach integrates preoperative 3D modeling of the defect based on data from multislice computed tomography and the use of an individual laryngeal lumen shaper manufactured according to the patient's anatomical features. The proposed solution is aimed at improving functional outcomes and reducing the frequency of postoperative complications in cancer patients.

Keywords: laryngeal cancer, chronic laryngeal stenosis, organ-preserving surgery, reconstructive surgery, laryngotracheoplasty, individual laryngeal lumen shaper

Conflict of interest. The authors have no conflicts of interest.

Funding. Absent.

For citation: Ovchinnikov A.Yu., Reshetov D.N., Tkachenko A.A., Grigorieva E.V. Personalized multidisciplinary strategy for the restoration of laryngeal respiratory function in tumor stenosis. *Head and Neck. Russian Journal.* 2026;14(1):179–186

Doi: 10.25792/HN.2026.14.1.179-186

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

Проблема хирургического лечения рака гортани (РГ) начальных стадий (T1–T2) остается актуальной в практике онколога и оториноларинголога. Несмотря на высокую эффективность и малую травматичность органосохраняющих резекций, одной из ключевых задач является предотвращение развития послеоперационного ятрогенного стеноза, который может нивелировать функциональные преимущества операции. Важно отметить, что даже при начальных стадиях РГ опухоль приводит к развитию клинически значимого сужения просвета органа, что делает проблемы реконструкции просвета гортани после резекции по поводу раннего РГ во многом сходными с таковыми при лечении хронических стенозов гортани другой этиологии.

Существующие методы восстановления просвета гортани, включая использование стандартных протезов, не всегда позволяют достичь стабильного результата и могут сопровождаться рецидивом стеноза.

В статье проанализированы современные подходы к хирургическому лечению опухолевых стенозов гортани (ОСГ), развивающихся как следствие органосохраняющих операций. На основании анализа литературных данных и собственного клинического опыта обоснована необходимость внедрения персонализированного алгоритма диагностики и лечения ОСГ. Этот подход интегрирует предоперационное 3D-моделирование дефекта на основе данных мультиспиральной компьютерной томографии и использование индивидуального формователя просвета гортани, изготовленного с учетом анатомических особенностей пациента. Предлагаемое решение направлено на повышение функциональных результатов и снижение частоты послеоперационных осложнений у онкологических пациентов.

Ключевые слова: рак гортани, хронический стеноз гортани, органосохраняющая хирургия, реконструктивная хирургия, ларинготрахеопластика, индивидуальный формователь просвета гортани

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Отсутствует.

Для цитирования: Овчинников А.Ю., Решетов Д.Н., Ткаченко А.А., Григорьева Е.В. Персонализированная мультидисциплинарная стратегия восстановления дыхательной функции гортани при опухолевых стенозах. *Head and neck. Голова и шея. Российский журнал.* 2026;14(1):179–186

Doi: 10.25792/HN.2026.14.1.179-186

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

Рак гортани (ЛС) в ранней (T1–T2) стадии хирургическое лечение в практике онкологических и оториноларингологических специалистов по-прежнему имеет актуальность. Несмотря на то, что органосохраняющие операции обладают преимуществами в виде высокой эффективности и минимальной травматичности, одним из ключевых задач является профилактика рецидива стеноза, так как это может нивелировать функциональные преимущества. Необходимо отметить, что даже на ранних стадиях заболевания опухоль может вызывать стеноз просвета гортани, что требует проведения реконструктивных операций. В настоящее время для восстановления просвета гортани после операции используются различные методы, включая использование индивидуальных формователей просвета гортани, однако они не всегда обеспечивают стабильный результат и могут сопровождаться рецидивом стеноза.

В данной статье описана персонализированная мультидисциплинарная стратегия восстановления дыхательной функции гортани при опухолевых стенозах. Основой подхода является использование 3D-моделирования дефекта на основе данных мультиспиральной компьютерной томографии и применение индивидуального формователя просвета гортани, изготовленного с учетом анатомических особенностей пациента. Предлагаемое решение направлено на повышение функциональных результатов и снижение частоты послеоперационных осложнений у онкологических пациентов.

Ключевые слова: рак гортани; хронический стеноз гортани; органосохраняющая хирургия; реконструктивная хирургия; ларинготрахеопластика; индивидуальный формователь просвета гортани

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование:本研究未获得任何经费资助。

Для цитирования: Ovchinnikov A.Yu., Reshetov D.N., Tkachenko A.A., Grigorieva E.V. Personalized multidisciplinary strategy for the restoration of laryngeal respiratory function in tumor stenosis. *Head and Neck. Russian Journal.* 2026;14(1):179–186

Doi: 10.25792/HN.2026.14.1.179-186

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

Введение

Рак гортани (РГ) занимает существенное место в структуре онкологической заболеваемости. По данным Международного агентства по изучению рака (GLOBOCAN), абсолютные показатели новых случаев РГ в мире в 2022 г. составили 188 960 человек, что демонстрирует прирост на 6,5% по сравнению с 2018 г. (177 422 случая) [1, 2]. В России стандартизованный показатель заболеваемости РГ в 2019 г. составил 31,1 случая на 100 тыс. населения, а уровень летальности – 7,2% [3].

Одним из жизнеугрожающих осложнений РГ является хронический стеноз гортани, возникающий вследствие механической обтурации просвета экзофитной опухолью или деструкции хрящевого каркаса при инфильтративном росте [4, 5, 7]. За счет экзофитного роста опухоль растет в просвет гортани, формируя объемное образование, которое физически перекрывает дыхательный путь. Размеры этого образования прямо пропорциональны степени стеноза [4, 7]. При эндофитном росте опухоль распространяется вглубь стенки гортани, инфильтрируя и разрушая ее структуры, прежде всего, хрящевой каркас.

Разрушение хрящей приводит к потере жесткости стенки, ее коллапсу и сужению просвета. Часто наблюдается смешанный тип роста [5, 6, 8]. Рост опухоли индуцирует активацию стромальных фибробластов с развитием вторичного фиброза вокруг опухолевых масс. Этот фиброз, хотя и является реактивным, также может вносить вклад в ригидность стенки гортани и сужение ее просвета [6]. Развитие опухолевого процесса часто сопровождается вторичным воспалением (перифокальным отеком) и возможным изъязвлением слизистой, что дополнительно уменьшает функциональный просвет гортани [4]. Агрессивный биологический потенциал РГ, особенно низкодифференцированных форм, обуславливает относительно быстрое нарастание стеноза по сравнению с большинством неопухолевых форм. Скорость обструкции зависит от гистологического типа, степени дифференцировки и локализации опухоли [5, 8].

Клиническая картина опухолевых стенозов гортани (ОСГ) включает инспираторную или смешанную одышку, стридор, элементы дисфагии, дисфонию различной степени выраженности, снижение толерантности к физической нагрузке и признаки хронической гипоксии [6, 8–10].

Методы диагностики

Диагностика ОСГ требует комплексного подхода. Она включает в себя фиброларингоскопию с визуальным осмотром зоны опухолевого поражения, оценкой подвижности элементов гортани, оценкой степени стеноза, взятием биопсии, пункцией измененных тканей гортани и узловых образований в мягких тканях шеи под контролем ультразвукового исследования для цитологической верификации процесса, компьютерную томографию (КТ) и магнитно-резонансную томографию (МРТ). МРТ используется для более точной оценки степени инвазии мягкотканного компонента опухоли и состояния регионарных лимфатических узлов [11]. Метод обладает высоким мягкотканым разрешением, что делает его наиболее чувствительным для выявления степени инвазии опухоли в гортанные хрящи, а также для оценки распространенности на анатомические отделы гортани и окружающие мягкие ткани, что критически важно для точного T-стадирования [7, 11].

Мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) обладает высокой диагностической значимостью за счет расширенными возможностями постпроцессорного анализа данных, включая мультипланарную реконструкцию и генерацию трехмерных изображений с применением VRT-алгоритмов. Трехмерные реконструкции обеспечивают детальную визуализацию патологических изменений гортани и трахеи в различных проекциях, способствуя комплексному восприятию патологии, в т.ч. в анатомических ракурсах и формированию стратегии последующего хирургического лечения [12].

Методика позволяет точно оценить степень и протяженность стеноза гортани, измерить диаметр просвета проксимальнее и дистальнее зоны сужения, выявить утолщение, склеротические изменения и деформацию стенок гортани. Кроме того, МСКТ обеспечивает визуализацию патологических процессов в паратрахеальной клетчатке и органах средостения, что имеет особое значение при выработке комплексной тактики лечения [8, 13, 14].

Согласно исследованию Ю.В. Шевченко (2016), МРТ значительно повышает информативность диагностики стриктур верхних дыхательных путей за счет комплексной оценки характера и распространенности патологического процесса, а также

изменений перифокальных мягких тканей и позволяет оценить динамику процесса. Автором разработан протокол количественной оценки степени стеноза гортани с определением изометрических показателей при помощи МСКТ, позволяющий корригировать варианты оперативного лечения [15].

Сравнительный анализ диагностической эффективности продемонстрировал преимущества МСКТ перед фибробронхоскопией по всем ключевым параметрам: чувствительность (99,38% против 81,82%), специфичность (75,00% против 63,64%) и точность (98,79% против 78,18%), за счет детализации патологических изменений [15].

Методы хирургического лечения

Хирургическое вмешательство рассматривают как один из основных методов лечения РГ. Хирургическое лечение применяют в комбинации и сочетании с лучевой и химиотерапией [8, 10].

Существуют различные органосохраняющие способы хирургического лечения начальных стадий РГ, позволяющие сохранить дыхательную, голосообразующую и разделительную функции у пациентов данной группы. Важно отметить, что метод хирургии, применяемый в каждом конкретном случае, зависит от стадии заболевания, общего состояния пациента и его индивидуальных особенностей [10].

Ниже приведены наиболее распространенные в практике методы.

Хордэктомия применяют преимущественно при раке складчатого отдела гортани стадии T1 без распространения на переднюю комиссуру, чаще используют эндоскопический доступ, который является менее травматичным. Если эндоскопический доступ невозможен по анатомическим или техническим причинам, применяют открытый доступ [8, 10, 14].

Фронтолатеральная вертикальная резекция, описанная Leroux-Robert (1936), представляет собой вертикальную резекцию с удалением передней комиссуры. Данная методика является альтернативной в случаях неадекватной визуализации ввиду анатомических особенностей. Показанием для ее выполнения выступает рак складчатого отдела гортани T1b с распространением опухоли близко к передней комиссуре, без ее глубокой инвазии. Данный метод безопасен, и его можно выполнять без сопутствующей трахеостомии [38].

Фронтальная передняя резекция с эпиглоттопластикой. Эта методика включает резекцию истинных и ложных голосовых складок с передней частью щитовидного хряща. Реконструкция включает закрытие переднего дефекта при помощи надгортанника. Данная операция показана при РГ T1b или T2. Как и при других резекциях гортани у всех пациентов отмечается слабость голоса. В послеоперационном периоде может возникать аспирация. Пациенты требуют обязательной работы с коррекционным педагогом в послеоперационном периоде [8, 39].

Надперстневидная резекция с крикохиондозиэпиглоттопексией (КХЭП) показана для лечения рака голосового отдела гортани с глубокой инвазией в голосовую мышцу и прорастанием внутренней пластинки щитовидного хряща. КХЭП проводят в случаях нарушения подвижности голосовых складок вследствие опухолевой инвазии, распространяющейся на голосовой отдел без инвазии передней комиссуры, без прорастания основания надгортанника, при отсутствии поражения черпаловидных хрящей. КХЭП противопоказана при распространении опухоли ниже верхнего края перстневидного хряща, поэтому необходимо тщательно оценивать распространение опухоли в подскладоч-

ный отдел гортани. КХЭП показана при РГ Т2 и выборочно Т3. Основная проблема при данной технике по сравнению с другими вариантами резекции заключается в высоком риске аспирации в послеоперационном периоде [39–42].

Надперстневидная резекция с криохииоидопексией (КХП). Техника КХП схожа с техникой КХЭП, при данной операции удаляют ткани преднадгортанникового пространства и надгортанник, но функциональные результаты хуже по сравнению с другими техниками. Показания для выполнения данной операции: рак надскладочного отдела без распространения в верхнюю часть преднадгортанникового пространства, рак связочного отдела с прорастанием в надскладочный отдел. Недостатком данного метода является часто возникающая аспирация, связанная с резекцией черпаловидного хряща [43–46].

Надскладочная резекция заключается в резекции всего надскладочного отдела гортани, в т.ч. обеих желудочковых складок и надгортанника. С ее помощью выполняют удаление опухоли надскладочного отдела без глубокой инвазии в преднадгортанниково пространство. Операция демонстрирует хорошие отдаленные результаты, рецидивы возникают в 5–15% случаев карцином надскладочного отдела стадии T1–T2 [46, 47].

Парадокс хирургического лечения РГ заключается в том, что обширные резекции, необходимые для достижения онкологической радикальности, часто создают условия для стойкого нарушения дыхательной функции в отдаленной перспективе, обусловленного неконтролируемым рубцеванием с деформацией каркаса гортани и сужением ее просвета [48, 49].

Основной целью реконструктивно-пластических операций на гортани и трахее служит восстановление функционального просвета дыхательных путей с устранением жизнеугрожающей обструкции и сохранением трех ключевых функций: дыхания (путем создания механически стабильного каркаса, устойчивого к коллапсу при пиковых нагрузках до 300 мм рт.ст.), защиты нижних дыхательных путей от аспирации (за счет восстановления чувствительности слизистой оболочки и кашлевого рефлекса) и фонации (через сохранение вибрационной способности голосовых складок). Решение этих задач достигается иссечением нефункциональных рубцовых или опухолевых тканей с одномоментным замещением дефекта аутопластическими или аллопластическими имплантационными материалами, обеспечивающими восстановление анатомии и физиологии гортани в долгосрочной перспективе [10, 16–18].

Методы замещения дефекта гортани

Биологические материалы для пластики гортани и трахеи включают аутохрящи (реберные, перегородки носа, ушные, щитовидные хрящи), костные аутотрансплантаты (подъязычная кость, грудина), а также свободные и васкуляризованные лоскуты, изотрансплантаты и кожно-мышечные лоскуты [15, 19, 20]. В реконструктивной хирургии различают лоскуты, сохраняющие сосудистую связь, и трансплантаты, полностью отделяемые от донорской зоны. Классификация основана на топографическом принципе, типе васкуляризации и тканевом составе [21].

На сегодня описано свыше 300 потенциальных донорских участков в теле человека. Однако широкое клиническое применение сдерживают объективные трудности [22]. Ключевые ограничения для метода: риск осложнений в донорской области, включая пневмоторакс, гематомы и инфекционные процессы [23]. Необходимость многоэтапного лечения, увеличивающего

продолжительность реабилитации и число оперативных вмешательств, также препятствуют широкому внедрению метода, как и формирование значительного тканевого дефекта в зоне забора трансплантата, часто требующего дополнительной коррекции [24, 25].

Имплантируемые аллопластические материалы находят применение в реконструктивной хирургии гортани, при этом они обладают как преимуществами, так и существенными ограничениями. К ключевым преимуществам относятся отсутствие необходимости забора донорской ткани, неограниченный запас материала и возможность точного моделирования. Однако их использование сопряжено с риском инфицирования, миграции, экстружии (отторжения), формирования фиброзной капсулы, реакцией на инородное тело и неспособностью к интеграции с живыми тканями в той же мере, что и ауто- или аллотрансплантаты. Их использование исторически связано с поиском альтернативы аутохрящу при сложных реконструкциях, особенно каркаса, но широкое распространение ограничено высоким риском осложнений. Тем не менее определенные материалы и методики нашли свое место, в основном для создания просвета гортани [19, 26].

Исторически в реконструктивной хирургии гортани и трахеи применяли различные *синтетические материалы*, включая марлекс, никелид титана (нитинол), тантал и пластипор [27, 28]. Основным преимуществом искусственных имплантатов является исключение этапа забора донорской ткани. Однако существенным ограничением их применения выступает их неспособность к интеграции с тканями пациента: монолитная структура большинства полимеров и металлов препятствует инвазии клеток реципиента и васкуляризации [23]. Этот дефицит тканевой интеграции закономерно приводит к осложнениям – миграции имплантата, формированию плотной фиброзной капсулы (инкапсуляция), локальным некрозам (пролежни) и избыточному образованию грануляций. Дополнительным недостатком, отмечаемым авторами, является отсутствие функционального мерцательного эпителия на поверхности синтетического каркаса. Утрата механизма мукоцилиарного клиренса, критически значимого для очистки дыхательных путей, существенно ухудшает процессы послеоперационной регенерации и долгосрочную функцию реконструированных участков гортани и трахеи. Высоким остается и риск реакций отторжения, инфицирование материала [23].

В клинической практике широкое применение нашел сетчатый полипропиленовый протез (марлекс). Методика Р.К. Ягудина и соавт. (2007) демонстрирует преимущества использования полипропиленовой сетки «Эсфил» при трехслойной реконструкции трахеостомических дефектов, хотя в 6% случаев авторы отмечали нагноение раны [27]. Совершенствование материалов, в частности переход на облегченные сетки из полипропиленового моноволокна, позволило снизить частоту осложнений [25, 30].

Стентирование. Особое место в реконструктивной хирургии занимает стентирование с использованием Т-образных трубок. По данным систематического обзора М. Philippe (2024) Т-образная трубка – наиболее изученный вариант эндопротеза, широко используемый и в настоящее время. При этом стоит обратить внимание на существенные недостатки, обусловленные неанатомической формой эндопротеза: его концы травмируют прилежащие структуры, способствуя образованию грануляционной ткани. Помимо того, размещение трубки выше голосовых складок, приводит к нарушению разделительной функции гортани. Для предотвращения этих отрицательных моментов

с середины прошлого столетия предпринимались попытки модификации Т-образной трубки или ее замены стентами. Наиболее известный стент создан W.W. Montgomery (1990) из жесткого силикона. Сильное давление на глотку, затрудняющее прием пищи и ведущее к образованию некроза стало основным осложнением данного изобретения. I. Eliachar (1990) изготовил ларинготрахеальный стент из мягкого силикона, что меньше травмировало слизистую оболочку гортани, но его неанатомическая форма создавала ишемию мягких тканей в области голосовых складок у колпачка стента [31–35].

В дальнейшем P. Monnier (2011) изготовлен стент LT-Mold из специального силикона, обладающего увеличенной податливостью и минимальной жесткостью. Данный протез был создан путем отливания гортани на кадаверном материале с учетом положения голосовых связок. Было изготовлено 10 экземпляров с разным размером внешнего диаметра от 6 до 15 мм, что позволяет рассматривать данный протез как более адаптируемый к индивидуальным формам гортани пациентов. Несмотря на то что изобретение имеет хорошие клинические результаты в хирургии ларинготрахеальных стенозов с формированием просвета гортани, его использование в РФ невозможно, в связи с отсутствием лицензии [32, 36].

Рентгенопозитивная Т-образная трубка, разработанная А.Ю. Овчинниковым и соавт. (патент №2792425, 2023), представляет собой усовершенствованную модификацию классического стента Монтгомери. Конструктивное новшество заключается во введении рентгеноконтрастных меток на основе сульфата бария в силиконовый материал, что обеспечивает возможность визуального контроля положения имплантата при рентгеноскопии и КТ. Данное техническое решение направлено на своевременное выявление неправильной позиции, деформации или миграции стента, тем самым повышая безопасность длительного стентирования [37].

Однако, несмотря на указанное усовершенствование, сохраняются принципиальные ограничения, присущие всем жестким Т-образным конструкциям: риск повышенного давления на стенки трахеи с развитием ишемии, трудности санации просвета и потенциальная травматизация слизистых оболочек в зонах фиксации. Таким образом, хотя разработка решает проблему мониторинга положения стента, она не устраняет фундаментальные недостатки, связанные с биомеханическими свойствами жестких Т-образных конструкций.

Имплантационные материалы. Несмотря на достижения в области реконструктивной хирургии гортани и трахеи, отдаленные функциональные результаты заставляют искать новые подходы к решению проблемы восстановления функции органа. Одним из путей решения этой задачи выступает использование различных имплантационных материалов. С этой целью были разработаны методики применения ауто-/гомотрансплантатов (хрящи, мышцы, кожа, кость, слизистые оболочки) и эндопротезов из различных синтетических материалов (медицинский силикон, биополимеры, имплантаты из пористого никелида титана).

При использовании ауто- и гомотрансплантатов существует высокий риск их отторжения вследствие агрессивной биохимической и микробиологической среды в просвете гортани, отмечаются сложности в адаптации лоскутов, физический дискомфорт, связанный с ростом волос при перемещении кожного лоскута в просвет гортани, возникновение обтурации просвета гортани при перемещении лоскутов избыточной толщины.

В настоящее время в клинической практике отсутствует унифицированный алгоритм планирования и выполнения хирургических вмешательств у пациентов с протяженными и многоуровневыми стенозами гортани. Выбор тактики лечения часто осуществляется интраоперационно на основании индивидуального опыта хирурга и технических возможностей медицинского учреждения.

Алгоритм моделирования индивидуального формирователя гортани

Исходя из анализа собственного опыта хирургического лечения пациентов с ОСГ, перспективным направлением совершенствования хирургической помощи при ОСГ является внедрение комплексного персонализированного подхода, интегрирующего предоперационное 3D-моделирование на основе данных МСКТ и последующее изготовление индивидуального формирователя просвета гортани. В рамках нашего исследования был разработан и апробирован алгоритм, предусматривающий создание виртуальной 3D-модели дефекта после планируемой резекции и индивидуальное производство стентирующего устройства, точно соответствующего анатомии пациента.

Данный алгоритм включает последовательные этапы: 1) предоперационное обследование с обязательным проведением МСКТ и 3D-моделированием предстоящего анатомического дефекта; 2) изготовление индивидуального формирователя просвета на основе полученной виртуальной модели; 3) хирургическое вмешательство (резекция гортани с одномоментной установкой формирователя); 4) послеоперационное наблюдение с оценкой отдаленных функциональных и онкологических результатов. Ключевым элементом метода является этап компьютерного планирования, позволяющий создать формирователь, точно соответствующий прогнозируемым размерам и конфигурации просвета, что минимизирует риск рецидива стеноза после реконструкции. Внедрение данного подхода позволяет формализовать и стандартизировать процесс лечения, повысить прогнозируемость функциональных результатов операций, переводя лечение на уровень персонализированного алгоритма.

Благодаря динамической конструкции эндоэкспандер обеспечивает контролируемое давление на ткани гортани, адаптируясь к индивидуальным анатомическим особенностям пациента и изменяя свою форму в соответствии с потребностями на всех этапах лечения. Устройство для восстановления просвета гортани, состоящее из единой конструкции, содержащей эластичный силиконовый герметичный баллон, который в верхней и нижней частях снабжен фиксационными ушками, а в средней части баллона располагается рентгеноконтрастная метка. От силиконового герметичного баллона отходит силиконовая трубка, состоящая из двух фрагментов, соединенных между собой переходником, и имеющая возможность разъединения, конец силиконовой трубки жестко соединен с клапанным нагнетателем для неинвазивного наполнения физиологическим раствором для регуляции объема. Индивидуальный формирователь извлекается в перевязочном кабинете, срезаются лавсановые лигатуры на шее, с помощью клапанного нагнетателя выкачивают шприцом все содержимое из полости герметичного баллона. Затем разъединяют через переходник фрагменты силиконовой трубки и удаляют герметичный баллон через трахеостомическое отверстие. Формирователь позволяет корректировать размер как во время операции, так и в послеоперационном периоде, минимизируя рубцевание и оптимизируя восстанов-

ление дыхательной функции. Выбор хирургической тактики в лечении пациентов со стенозами гортани различной этиологии и изготовление эндоэкспандера осуществляется с учетом индивидуальных ларинготрахеометрических измерений объемов верхних дыхательных путей, предложены персонализированные методы планирования реконструкции гортани на основе трехмерной КТ (3D-КТ).

Клиническая апробация индивидуализированного формирователя проведена у 27 пациентов: 21 пациент с раком гортани, из них 9 – стадии T1N0M0, 12 – T2N0M0, 6 пациентов с хроническим стенозом гортани неопухоловой этиологии. У всех 27 (100%) пациентов достигнута эффективная реканализация просвета без признаков рестеноза в сроки наблюдения от 6 до 24 месяцев. Контроль эффективности включал фиброларингоскопию с интервалом 1 раз в 3 месяца с визуальной оценкой проходимости дыхательных путей, а также проведение МРТ гортани с интервалом 1 раз в 6 месяцев для объективного измерения диаметра просвета, оценки состояния мягких тканей и исключения рецидива заболевания. У пациентов онкологической группы динамический контроль не выявил рецидивов заболевания в течение всего периода наблюдения. Динамическая конструкция формирователя обеспечивала дозированное адаптивное давление в течение послеоперационного периода, а использование рентгеноконтрастного баллона позволяло точно позиционировать и контролировать положение устройства в зоне резекции. Герметичность системы и возможность коррекции внутреннего объема формирователя минимизировали рубцевание и обеспечивали восстановление адекватной дыхательной функции у всех пациентов. Благодаря возможности коррекции объема формирователя его удаление из просвета гортани после завершения послеоперационного периода было малотравматичным и удобным для врача и пациента.

Заключение

Опухолевые стенозы гортани представляют собой сложную междисциплинарную проблему на стыке онкологии и оториноларингологии. Существующие методы восстановления просвета гортани не лишены существенных недостатков, главными из которых являются отсутствие персонализации и стандартизированного алгоритма действий.

Комплексное внедрение этапов предоперационного 3D-моделирования и использования индивидуального формирователя гортани позволяет перейти от ситуационной тактики к персонализированному алгоритму лечения. Это повышает предсказуемость и радикальность онкологической операции, улучшает функциональные результаты, сокращает число этапов лечения и минимизирует риск послеоперационных осложнений, что способствует повышению качества жизни пациентов после органосохраняющих вмешательств по поводу РГ.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Ferlay J., Ervik M., Lam F., et al. *Global Cancer Observatory: Cancer Today* [Internet]. Lyon (France): International Agency for Research on Cancer, 2024 [cited 02.12.2025]. <https://gco.iarc.fr/today>.
2. Bray F., Laversanne M., Sung H., et al. *Global cancer statistics 2022: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries*. *CA Cancer J. Clin.* 2024;74(3):229–63. Doi: 10.3322/caac.21834.

3. Kaprin A.D., Starinsky V.V., Shakhzadova A.O. *The State of Cancer Care in Russia in 2019*. P.A. Herzen Moscow Research Institute of Oncology – Branch of the National Medical Research Radiological Centre of the Ministry of Health of the Russian Federation. Moscow, 2020. 239 p. [Каприн А.Д., Старинский В.В., Шахзадова А.О. *Состояние онкологической помощи населению России в 2019 году*. МНИОИ им. П.А. Герцена – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава РФ. М., 2020. 239 с. (In Russ.)].
4. Palchun V.T., Magomedov M.M., Luchikhin L.A. *Otorhinolaryngology: Textbook*. Moscow, 2021. 654 p. [Пальчун В.Т., Магомедов М.М., Лучихин Л.А. *Оториноларингология: учебник*. М., 2021. 654 с. (In Russ.)].
5. Forastiere A.A., Ismaila N., Lewin J.S., et al. *Use of larynx-preservation strategies in the treatment of laryngeal cancer: ASCO clinical practice guideline update*. *J. Clin. Oncol.* 2018;36(11):1143–69. Doi: 10.1200/JCO.2017.75.7385.
6. Barnes L., Eveson J.W., Reichart P., Sidransky D., ed. *World Health Organization Classification of Tumours. Pathology and Genetics of Head and Neck Tumours*. Lyon: IARC Press; 2015.
7. Edge S.B., Byrd D.R., Compton C.C., et al. *Trotti A., ed. AJCC Cancer Staging Manual*. 8th ed. New York: Springer, 2017.
8. *National Comprehensive Cancer Network. NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology (NCCN Guidelines®): Head and Neck Cancers*. Version 2.2024. URL: https://www.nccn.org/professionals/physician_gls/pdf/head-and-neck.pdf (дата обращения: 10.10.2025).
9. Lodder W.L., van der Laan B.F., de Bree R., et al. *Patterns of local invasion and lymph node spread in laryngeal carcinoma: Imaging and pathologic correlation*. *Eur. Radiol.* 2010;20(1):52–61. Doi: 10.1007/s00330-009-1607-8.
10. Machtay M., Moughan J., Trotti A., et al. *Factors associated with severe late toxicity after concurrent chemoradiation for locally advanced head and neck cancer: Radiation Therapy Oncology Group (RTOG) analysis*. *Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys.* 2008;70(2):331–6. Doi: 10.1016/j.ijrobp.2007.08.061.
11. Loevner L.A., Yousem D.M., Montone K.T., et al. *Can radiologists accurately predict preepiglottic space invasion with MR imaging?* *Am. J. Roentgenol.* 1997;169(6):1681–7. Doi: 10.2214/ajr.169.6.9393760.
12. Becker M., Zbären P., Delavelle J., et al. *Neoplastic invasion of the laryngeal cartilage: reassessment of criteria for diagnosis at CT and MR imaging*. *Radiology*. 1997;203(2):521–32. Doi: 10.1148/radiology.203.2.9114093.
13. Oleaga L., Grande J., Diez F., et al. *Staging of laryngeal tumors: comparison of CT and MRI with histopathologic correlation*. *Eur. Radiol.* 1999;9:468.
14. *Clinical guidelines for the diagnosis and treatment of head and neck squamous cell carcinoma* [Electronic resource]. Ministry of Health of the Russian Federation, Russian Association of Oncologists; 2014. URL: https://www.volgmed.ru/uploads/files/2014-11/34155-klinicheskie_rekomendacii_po_diagnostike_i_lecheniyu_ploskokletochnogo_raka_golovy_i_shei_2014_http_oncology-association_ru.pdf (accessed: 02.09.2025). [Клинические рекомендации по диагностике и лечению плоскоклеточного рака головы и шеи [Электронный ресурс]. Министерство здравоохранения Российской Федерации, Ассоциация онкологов России; 2014. URL: https://www.volgmed.ru/uploads/files/2014-11/34155-klinicheskie_rekomendacii_po_diagnostike_i_lecheniyu_ploskokletochnogo_raka_golovy_i_shei_2014_http_oncology-association_ru.pdf (дата обращения: 02.09.2025). (In Russ.)].
15. Shevchenko Yu.V. *Possibilities of multispiral computed tomography in the diagnosis of upper respiratory tract stenosis*. *Vestnik otorinolaringologii*. 2016;81(4): 34–39. [Шевченко Ю.В. *Возможности мультиспиральной компьютерной томографии в диагностике стенозов верхних дыхательных путей*. *Вестник оториноларингологии*. 2016;81(4): 34–39. (In Russ.)].
16. Sandu K., Monnier P. *Idiopathic subglottic stenosis: diagnosis and endoscopic treatment*. *Eur. Arch. Oto-Rhino-Laryngol.* 2016;273(7):1719–23. Doi: 10.1007/s00405-016-3980-y.

17. Carpenter D.J., Hamdi O.A., Finberg A.M., Daniero J.J. Laryngotracheal stenosis: Mechanistic review. *Head & Neck*. 2022;44(8):1948–60. Doi: 10.1002/hed.27079.
18. Grillo H.C., Donahue D.M., Mathisen D.J., et al. Postintubation tracheal stenosis: treatment and results. *Ann. Thorac. Surg.* 1995;59(1):167–74.
19. Karpishchenko S.A., Svistushkin V.M. Reconstructive Surgery of the Larynx and Trachea: Current State of the Problem. *Russian Otorhinolaryngology*. 2018;3(94):99–107. Doi: 10.18692/1810-4800-2018-3-99-107. [Карпищенко С.А., Свистушкин В.М. Реконструктивная хирургия гортани и трахеи: современное состояние проблемы. *Российская оториноларингология*. 2018;3(94):99–107. Doi: 10.18692/1810-4800-2018-3-99-107. (In Russ.)].
20. Joachims H.Z., Ben Arie J., Schohat S., et al. Plastipore in reconstruction of the laryngo-tracheal complex. *Acta Oto-Laryngol.* 1984;98(1–2):167–70. Doi: 10.3109/00016488409107551.
21. Delaere P.R., Vander Poorten V., Hermans R. Tracheal and laryngeal reconstruction with vascularized tissue. *Curr. Opin. Otolaryngol. Head and Neck Surg.* 2014;22(6):444–50. Doi: 10.1097/MOO.000000000000102.
22. Sagalovich B.M. *Physiology and Pathophysiology of the Upper Respiratory Tract*. Moscow, 1967, pp. 230–68. [Сагалович Б.М. Физиология и патофизиология верхних дыхательных путей. М., 1967. С. 230–68. (In Russ.)].
23. Kim D.Y., Pyun J., Choi J.W., et al. Tissue-engineered allograft tracheal cartilage using fibrin/hyaluronan composite gel and its in vivo implantation. *Laryngoscope*. 2010;120(1):30–8. Doi: 10.1002/lary.20652.
24. Krotov Yu.A., Chernyshev A.K., Sokolova O.G. Surgical correction of postintubation laryngeal and initial tracheal stenosis in children (literature review). *Russian Otorhinolaryngology*. 2005;(6):94–8. [Кротов Ю.А., Чернышев А.К., Соколова О.Г. Хирургическая коррекция постинтубационных стенозов гортани и начального отдела трахеи у детей (обзор литературы). *Российская оториноларингология*. 2005;(6):94–8. (In Russ.)].
25. Yagudin R.K., Yagudin K.F. Alloplasty of Laryngotracheostomy with Esfil Polypropylene Mesh. *Vestnik Otorinolaringologii*. 2007;(1):32–6. [Ягудин Р.К., Ягудин К.Ф. Аллопластика ларинготрахеостомы полипропиленовой сеткой «Эсфил». *Вестник оториноларингологии*. 2007;(1):32–6. (In Russ.)].
26. Parshin O.V., Chernikov A.V., Karpishchenko S.A. Reconstruction of the Larynx and Cervical Trachea Using Titanium Implants in Case of Malignant Tumors. *Russian Otorhinolaryngology*. 2010;3(46):75–80. [Паршин О.В., Черников А.В., Карпищенко С.А. Реконструкция гортани и шейного отдела трахеи с использованием титановых имплантатов при злокачественных опухолях. *Российская оториноларингология*. 2010;3(46):75–80. (In Russ.)].
27. Khalid U., Uchikov P., Hristov B., et al. Surgical innovations in tracheal reconstruction: a review on synthetic material fabrication. *Medicina (Kaunas)*. 2023;60(1):40. Doi: 10.3390/medicina60010040.
28. Swift E.A., Grindlay J.H., Clagett O.T. The repair of tracheal defects with fascia and tantalum mesh. *Thorac. Surg.* 1952;24(5):482–92.
29. Herrington H.C., Weber S.M., Andersen P.E. Modern management of laryngotracheal stenosis. *Laryngoscope*. 2006;116(9):1553–7.
30. Yagudin R.K., Yagudin K.F. Experience of laryngotracheoplasty in the treatment of tracheal scarring stenosis. *Vestnik otorinolaringologii*. 2015;80(2):53–9. Doi: 10.17116/otorino201580253-59. [Ягудин Р.К., Ягудин К.Ф. Опыт ларинготрахеопластики в лечении трахеальных рубцовых стенозов. *Вестник оториноларингологии*. 2015;80(2):53–9. Doi: 10.17116/otorino201580253-59. (In Russ.)].
31. Freitag L., Ernst A., Unger M., et al. A proposed classification system of central airway stenosis. *Eur. Respir. J.* 2007;30(1):7–12.
32. Freitag L., Darwiche K. Endoscopic treatment of tracheal stenosis. *Thorac. Surg. Clin.* 2014;24(1):27–40. Doi: 10.1016/j.thorsurg.2013.10.003.
33. Montgomery W.W. Silicone tracheal T-tube. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.* 1965;74(4):1121–9.
34. Cooper J.D., Pearson F.G., Patterson G.A., et al. Use of silicone stents in the management of airway problems. *Ann. Thorac. Surg.* 1989;47(3):371–8.
35. Eliachar I., Moscona A., Joachims H.Z. Soft silicone stents in laryngotracheal reconstruction. *J. Laryngol. Otol.* 1990;104(9):732–5.
36. Monnier P. *Pediatric Airway Surgery: Management of Laryngotracheal Stenosis in Infants and Children*. Berlin; Heidelberg: Springer-Verlag; 2011. 574 p.
37. Ovchinnikov A.Yu., Lezhnev D.A., Miroshnichenko N.A., Ekaterinchev V.A. Endotracheal-tracheostomy T-shaped silicone radiocontrast tube: RF patent No. RU2765777C2. Applicant: A.I. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry of the Russian Ministry of Health. Published: 02.02.2022. [Овчинников А.Ю., Лежнев Д.А., Мирошнichenko Н.А., Екатеринбург В.А. Трубка эндотрахеально-трахеостомическая Т-образная силиконовая рентгенконтрастная: патент РФ №RU2765777C2. Заявитель ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А.И. Евдокимова» Минздрава России. Оубл. 02.02.2022. (In Russ.)].
38. Brumund K.T., GutierrezFonseca R., Garcia D., et al. Frontolateral vertical partial laryngectomy without tracheotomy for invasive squamous cell carcinoma of the true vocal cord: a 25year experience. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.* 2005;114(4):314–22. Doi: 10.1177/000348940511400411.
39. Başerer N. Postsurgical and oncologic outcomes of frontal anterior laryngectomy with epiglottic reconstruction: a review of 68 cases. *Turk. J. Ear. Nose Throat.* 2019;29(2):86–93.
40. Lima R.A., Freitas E.Q., Dias F.L., et al. Supracricoid laryngectomy with cricothyroidoepiglottopexy for advanced glottic cancer. *Head Neck.* 2006;28(6):481–6. Doi: 10.1002/hed.20361. PubMed.
41. Laccourreye O., Laccourreye H., Weinstein G.S., et al. Supracricoid laryngectomy with cricothyroidopexy: a partial laryngeal procedure for selected supraglottic and transglottic carcinomas. *Laryngoscope*. 1990;100(7):735–41. Doi: 10.1288/0000553719900700000009.
42. Mao C., He Z., Liu L., et al. Supracricoid partial laryngectomy and reconstruction of the anterior epiglottic space flap: a new surgical approach compared with cricothyroidoepiglottopexy. *Front. Oncol.* 2025;15:1521929. Doi: 10.3389/fonc.2025.1521929.
43. Mesolella M., Iorio B., Buono S., et al. Supracricoid partial laryngectomy: oncological and functional outcomes. *Int. Arch. Otorhinolaryngol.* 2021;26(1):e075–084. Doi: 10.1055/s00411730020.
44. Pinar E., Imre A., Calli C., et al. Supracricoid laryngectomy: analyses of oncologic and functional outcomes. *Eur. Arch. Otorhinolaryngol.* 2012;269(7):2067–74. [PMID:22886078].
45. Bron L., Brossard E., Monnier P., Pasche P. Supracricoid partial laryngectomy with cricothyroidoepiglottopexy and cricothyroidopexy for glottic and supraglottic carcinomas. *Laryngoscope*. 2000;110(4):627–34. Doi: 10.1097/0000553720000400000017.
46. De Virgilio A., Pellini R., Mercante G., et al. Supracricoid partial laryngectomy for radiorecurrent laryngeal cancer: a systematic review of the literature and metaanalysis. *Eur. Arch. Otorhinolaryngol.* 2018;275(7):1671–80. Doi: 10.1007/s0040501849864.
47. Nakai M.Y., Menezes M.B., Carvalho J.V.B. Quality of life after supracricoid partial laryngectomy. *J. Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2021;50:20.
48. Succo G., Crossetti E. Limitations and opportunities in open laryngeal organ preservation surgery: current role of open partial horizontal laryngectomies. *Front. Oncol.* 2019;9:408. Doi: 10.3389/fonc.2019.00408.
49. Anschuetz L., Shelan M., Dematté M., et al. Longterm functional outcome after laryngeal cancer treatment. *Radiat. Oncol.* 2019;14:101. Doi: 10.1186/s1301401912998.

Поступила 24.12.2025

Получены положительные рецензии 27.01.26

Принята в печать 30.01.26

Received 24.12.2025

Positive reviews received 27.01.26

Accepted 30.01.26

Вклад авторов. А.Ю. Овчинников — концепция и дизайн исследования, редактирование. Д.Н. Решетов — концепция и дизайн исследования, проведение исследования, обработка материала, редактирование. А.А. Ткаченко — сбор материала, проведение исследования, обзор публикаций по теме рукописи, написание текста рукописи. Е.В. Григорьева — концепция и дизайн исследования.

Contribution of the authors. A.Yu. Ovchinnikov — research concept and design, editing. D.N. Reshetov — research concept and design, conducting research, processing material, editing. A.A. Tkachenko — collecting material, conducting research, reviewing publications on the topic of the manuscript, writing the manuscript. E.V. Grigorieva — research concept and design.

Соблюдение прав пациентов. Пациент подписал информированное согласие на публикацию своих данных.

Protection of patient rights. The patient signed an informed consent form for the publication of their data.

Информация об авторах:

Овчинников Андрей Юрьевич — д.м.н., профессор, заведующий кафедрой оториноларингологии Российского университета медицины Минздрава РФ. Адрес: 127006, Москва, ул. Долгоруковская, д. 4; тел.: 8 (903) 120-28-01; e-mail: lorent1@mail.ru. ORCID: 0000-0002-7262-1151.

Решетов Дмитрий Николаевич — к.м.н., доцент кафедры онкологии и лучевой терапии Российского университета медицины Минздрава РФ, врач-онколог. Адрес: 127006, Москва, ул. Долгоруковская, д. 4; тел.: 8 (916) 306-32-90; e-mail: reshetov1973@inbox.ru. ORCID: 0000-0002-9072-0655.

Ткаченко Анастасия Александровна — аспирант кафедры оториноларингологии Российского университета медицины Минздрава РФ, врач-оториноларинголог, диссертант. Адрес: 127006, Москва, ул.

Долгоруковская, д. 4; тел.: 8 (977) 423-18-13; e-mail: lor@anastasija-ikachenko.ru. ORCID: 0009-0009-2678-0336.

Григорьева Елена Владимировна — д.м.н., заведующий кафедрой рентгенологии лечебного факультета НОИ клинической медицины им. Н.А. Семашко Российского университета медицины Минздрава РФ, заведующий отделением лучевой диагностики НОИ клинической медицины им. Н.А. Семашко Российского университета медицины Минздрава РФ. Адрес: 127006, Москва, ул. Долгоруковская, д. 4; тел.: 8 (967) 059-52-09; e-mail: iara333@yandex.ru. ORCID: 0000-0001-8207-7180.

Information about the authors:

Andrey Yuryevich Ovchinnikov — Dr.Med.Sci., Professor, Head of the Department of Otorhinolaryngology at the Russian University of Medicine of the Ministry of Health of the Russian Federation. Address: 4 Dolgorukovskaya St., 127006 Moscow; tel.: 8 (903) 120-28-01; e-mail: lorent1@mail.ru. ORCID: 0000-0002-7262-1151.

Dmitry Nikolaevich Reshetov — Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Oncology and Radiotherapy, Russian University of Medicine, Ministry of Health of the Russian Federation, oncologist. Address: 4 Dolgorukovskaya St., 127006 Moscow; tel.: 8 (916) 306-32-90; e-mail: reshetov1973@inbox.ru. ORCID: 0000-0002-9072-0655.

Anastasia Aleksandrovna Tkachenko — Postgraduate Student at the Department of Otorhinolaryngology, Russian University of Medicine, Ministry of Health of the Russian Federation, Otorhinolaryngologist, Dissertation Candidate. Address: 4 Dolgorukovskaya St., 127006 Moscow; tel.: 8 (977) 423-18-13; e-mail: lor@anastasija-ikachenko.ru. ORCID: 0009-0009-2678-0336.

Elena Vladimirovna Grigorieva — Dr.Med.Sci., Head of the Department of Radiology, Faculty of Medicine, N.A. Semashko Research Institute of Clinical Medicine, Russian University of Medicine, Ministry of Health of the Russian Federation, Head of the Department of Radiology, N.A. Semashko Research Institute of Clinical Medicine, Russian University of Medicine, Ministry of Health of the Russian Federation. Address: 4 Dolgorukovskaya St., 127006 Moscow; tel.: 8 (967) 059-52-09; e-mail: iara333@yandex.ru. ORCID: 0000-0001-8207-7180.

Radiation therapy and its objectives within the framework of the First International Interdisciplinary Congress on Nuclear Medicine and Oncology “University Clinics” of the Federal State Budgetary Institution Russian Scientific Center of Roentgen Radiology (RSCRR) of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation (Russian Scientific Center of Roentgen Radiology)

V.A. Titova

Federal State Budgetary Institution Russian Scientific Center of Roentgen Radiology of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Moscow, Russia
Contacts: Vera Alekseevna Titova – veratitova41@gmail.com

Лучевая терапия и ее задачи в рамках Первого международного междисциплинарного конгресса по ядерной медицине и онкологии «Университетские клиники» ФГБУ «Российский научный центр рентгенорадиологии» Минздрава России

В.А. ТИТОВА

ФГБУ «Российский Научный Центр Рентгенорадиологии» Минздрава России, Москва, Россия
Контакты: Титова Вера Алексеевна – veratitova41@gmail.com

放射治疗及其目标——在俄罗斯联邦卫生部俄罗斯伦琴放射学科学中心（RSCRR）（俄罗斯伦琴放射学科学中心）“大学临床”首届国际跨学科核医学与肿瘤学大会框架内

V.A. Titova

俄罗斯联邦卫生部俄罗斯伦琴放射学科学中心（联邦国家预算机构），莫斯科，俄罗斯
联系人：Vera Alekseevna Titova – veratitova41@gmail.com

Despite advances in ideological and scientific-technical technologies in oncology, a serious problem has persisted since 2020: according to GLOBOCAN, there were 19,292,789 newly diagnosed patients with malignant tumors and 9,058,133 cancer deaths worldwide. In recent years, research aimed at developing specific markers – “radioactive agents” – has intensified. An important development has been the discovery of fibroblast activation protein (FAP), a transmembrane glycoprotein expressed on activated fibroblasts, including cancer-associated fibroblasts (CAFs). A new direction is related to the study of radio-labeled fibroblast activation inhibitors, FAPis, as markers for PET/CT in cancer diagnosis and tumor border determination for use in planning and contouring targets for radiation exposure.

However, no scientific issue can be resolved without the involvement of multidisciplinary pedagogical and technical support within various scientific schools. A deep connection between the production of medical equipment and clinical oncology is needed, and Rosatom and Rostec State Corporations have successfully coped with these tasks. Routine healthcare is supported by the development and implementation of domestic automated systems for 3–4-dimensional contouring of tumors and volumetric organs at risk based on mathematical programs that consider the algorithms of clinical, physical, and radiobiological data on an individual patient. It is necessary to accelerate the development and implementation of domestic imaging systems based on mobile cone-beam computed tomography (CBCT). It is also necessary to improve radiation therapy techniques in the context of radiation exposure in patients with transplants, such as breast implants. Partially lost technologies of interstitial radiation therapy for localized breast cancer have previously demonstrated their indisputable effectiveness in the Federal State Budgetary Institution Russian Scientific Center of Roentgen Radiology (RSCRR) of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation (Russian Scientific Center of Roentgen Radiology) and can be replicated in a cost-effective manner in new conditions today.

Keywords: radiation therapy, malignant tumors

Conflict of interest. The author has no conflicts of interest.

Funding. Absent.

For citation: Titova V.A. Radiation therapy and its objectives within the framework of the First International Interdisciplinary Congress on Nuclear Medicine and Oncology “University Clinics” of the Federal State Budgetary Institution Russian Scientific Center of Roentgen Radiology (RSCRR) of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation (Russian Scientific Center of Roentgen Radiology). *Head and Neck. Russian Journal.* 2026;14(1):187–194

Doi: 10.25792/НН.2026.14.1.187-194

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

Несмотря на прогресс идеологических и научно-технических технологий в онкологии с 2020 г. продолжает сохраняться серьезная проблема: в мире, по данным GLOBOCAN, 19 292 789 впервые выявленных пациентов со злокачественными новообразованиями и 9 058 133 случая смерти от рака. В последние годы активизировались исследования, направленные на разработку специфических маркеров – «радиомеченных агентов». Безусловным трендом явилось открытие активирующего фибробластического белка, FAP, трансмембранного гликопротеина, который экспрессируется на активированных фибробластах, включая фибробласты, связанные с опухолями, CAF's. Новое направление связано с изучением возможностей применения радиомеченных ингибиторов активации фибробластов, FAPI в качестве маркеров для ПЭТ/КТ в диагностике рака и определении границ опухоли для использования в планировании и оконтуривании мишени, подлежащей радиационному воздействию.

Однако ни одно научное направление не может быть решено без привлечения возможностей полидисциплинарной педагогической и технической поддержки в рамках различных научных школ. Необходима глубокая связь производства медицинской техники с клиническими разделами онкологии и с этими задачами успешно справлялись Госкорпорации Росатом и Ростехнологии.

Поддержкой практическому здравоохранению является разработка и внедрение отечественных автоматизированных систем 3–4-мерного оконтуривания опухоли и объемных органов риска на базе математических программ с учетом алгоритмов клинико-физических и радиобиологических данных об индивидуальном пациенте. Необходимо ускорить разработку и внедрение отечественных комплексов визуализации на основе мобильных конусно-лучевых компьютерных томографов, КЛКТ. Совершенствование методик лучевой терапии необходимо и в рамках использования радиационного воздействия в условиях размещенных у пациентов трансплантатов, например молочных желез. Частично утраченные технологии внутритканевой лучевой терапии при локализованном раке молочной железы ранее уже демонстрировали свою бесспорную эффективность в ФГБУ «РНЦРР» Минздрава РФ и могут экономически рентабельно тиражироваться в новых условиях и сегодня.

Ключевые слова: лучевая терапия, злокачественные новообразования

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Отсутствует.

Для цитирования: Титова В.А. Лучевая терапия и ее задачи в рамках Первого международного междисциплинарного конгресса по ядерной медицине и онкологии «Университетские клиники» ФГБУ «Российский научный центр рентгенорадиологии» Минздрава России. *Head and neck. Голова и шея. Российский журнал.* 2026;14(1):187–194

Doi: 10.25792/НН.2026.14.1.187-194

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

尽管肿瘤学在理念与科研技术方面不断进步，自 2020 年以来仍存在一个严峻问题：根据 GLOBOCAN 数据，全球新发恶性肿瘤病例为 19,292,789 例，癌症死亡 9,058,133 例。近年来，旨在开发特异性标志物——“放射性制剂/放射性药物 (radioactive agents)”——的研究不断加强。一个重要进展是发现成纤维细胞活化蛋白 (FAP)，这是一种跨膜糖蛋白，表达于活化成纤维细胞上，包括癌相关成纤维细胞 (CAFs)。一个新的研究方向与放射性标记的成纤维细胞活化蛋白抑制剂 (FAPI) 有关：作为 PET/CT 肿瘤诊断与肿瘤边界判定的标志物，用于放射治疗计划制定以及照射靶区的勾画与轮廓描记。

然而，任何科学问题的解决都离不开多学科的教学与技术支持，以及不同学术流派的参与。必须建立医疗设备生产与临床肿瘤学之间的深度联系，国家原子能集团 (Rosatom) 与国家技术集团 (Rostec) 已成功应对这些任务。常规医疗工作也受益于国产自动化系统的研发与应用：基于数学程序实现肿瘤与危及器官的 3–4 维勾画与体积描记，并纳入针对个体患者的临床、物理与放射生物学数据算法。亟需加速基于移动式锥形束 CT (CBCT) 的国产影像系统研发与落地。同时，还需要在有移植物的患者 (例如乳房植入物) 放射照射背景下改进放射治疗

技术。既往在 RSCRR 已证明对局限性乳腺癌具有明确疗效、但部分失传的组织间放射治疗技术（间质近距离放疗）如今在新的条件下可通过经济有效的方式加以复制与推广。

关键词：放射治疗；恶性肿瘤

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：Titova V.A. Radiation therapy and its objectives within the framework of the First International Interdisciplinary Congress on Nuclear Medicine and Oncology “University Clinics” of the Federal State Budgetary Institution Russian Scientific Center of Roentgen Radiology (RSCRR) of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation (Russian Scientific Center of Roentgen Radiology). Head and Neck. Russian Journal. 2026;14(1):187–194

Doi: 10.25792/HN.2026.14.1.187-194

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。

Несмотря на прогресс идеологических и научно-технических технологий в онкологии, с 2020 г. продолжает сохраняться серьезная проблема: в мире, по данным GLOBOCAN, 19 292 789 впервые выявленных пациентов со злокачественными новообразованиями и 9 058 133 случая смерти от рака. Поэтому в последние годы активизировались исследования, направленные на разработку специфических маркеров – «радио меченных агентов».

Безусловным трендом явилось открытие активирующего фибробластического белка, FAP (Fibroblast Activation Protein), трансмембранного гликопротеина, который экспрессируется на активированных фибробластах, включая фибробласты, связанные с опухолями, CAF's. Эти исследования определяют новое направление – изучение возможностей применения радио меченных ингибиторов активации фибробластов, FAP1 в качестве маркеров для ПЭТ (позитронно-эмиссионная томография)/КТ (компьютерная томография) в диагностике рака и определении границ опухоли для использования в планировании и оконтурировании мишени, подлежащей радиационному воздействию.

С этих позиций онкологи и радиотерапевты получили возможность:

- оценки реальной стадии заболевания для определения стратегии и тактики специального лечения при выявлении невидимых ранее очагов опухоли;
- точной локализации опухоли и ее метастазов;
- определения индивидуального объема облучения, благодаря четко визуализируемым границам опухоли на «молекулярном уровне»;
- выбора конкретной медицинской технологии лучевой терапии;
- своевременной коррекции плана лечения, назначенного по результатам других диагностических алгоритмов;
- индивидуализации планирования радионуклидной терапии по факту «чувствительно-нечувствительно» [1, 2].

Однако следует констатировать, что ни одно научное направление не может быть решено без привлечения возможностей полидисциплинарной педагогической и технической поддержки в рамках научных школ, которые возглавлялись выдающимися отечественными специалистами, имена которых должны периодически звучать в наших публикациях, а лица сохраняться в памяти учеников (рис. 1, а–ж). Это, прежде всего, дань учителям и проводникам передовых идей в нашей специальности.

При этом необходима глубокая связь производства медицинской техники с клиническими разделами онкологии и с этими задачами успешно справлялись Госкорпорации Росатом и Ростехнологии. Анализируя принцип полидисциплинарного подхода к решению проблем экспериментальной и клинической медицины в университетских клиниках и, в т.ч. среди онкологических специальностей, в период, когда расширились возможности привлечения IT-технологий и искусственного интеллекта к выбору терапевтической стратегии и оценке результатов современных алгоритмов диагностики и комплексной противоопухолевой терапии, необходимо констатировать, что нет и не может быть соперничества или превосходства между специалистами, составляющими успех нашей профессии онкологии – хирургами, радиотерапевтами/радиологами и химиотерапевтами. А наш старинный девиз, выпускников I МОЛМИ им. И.М. Сеченова «... в медицине всюду будут первыми – первого МОЛМИ выпускники!»

Рассматривая лучевую терапию (ЛТ) ведущим методом в сегменте органосохраняющего варианта радикального лечения злокачественных новообразований различной локализации, а также необходимого и значимого компонента комбинированного с предоперационным/послеоперационным облучением или комплексного совместно с химиотерапией и иммунотерапией лечения, необходимо подчеркнуть крайнюю необходимость разработки и усовершенствования способов диагностики и контроля ЛТ для обеспечения высокого уровня гарантии качества метода.

Инновационным направлением сегодня рассматривается разработка комплексов диагностического исследования пациентов с заболеваниями различной локализации с привлечением современных способов визуализации анатомических областей и органов человека, куда, собственно, должно быть направлено радиационное воздействие различной степени интенсивности. При реализации дистанционной (ДЛТ) и контактной (КЛТ) ЛТ, именуемой в международной практике брахитерапией (БТ), с использованием современных комплексов высокоэнергетической ускорительной техники (до 25 МэВ) для ДЛТ и автоматизированных БТ комплексов с малогабаритными единичными источниками ^{60}Co или ^{192}Ir в условиях высокой мощности дозы излучения (HDR – high dose rate), представляется возможным и целесообразным применять ускоренные курсы с высокими поглощенными дозами в рамках среднего и крупного фрак-



Рис. 1, а-ж. Выдающиеся отечественные ученые, прямо и опосредованно внесшие вклад в онкологическую науку

1, а. Профессор Александр Иванович Савицкий – гордость отечественной онкологической науки.

1, б-в. Александр Михайлович Прохоров и Николай Геннадиевич Басов – лауреаты Нобелевской премии 1964 г.

1, г-д. Жорес Иванович Алферов, лауреат Нобелевской премии 2000 г.: отделение нанотехнологий информационных технологий РАН и Валентин Павлович Гапонцев: ООО Научно-техническое объединение «ИРЭ-Полюс», г. Фрязино

1, е-ж. Александр Сергеевич Штань: «НИИТФА» ГК Росатом и академик РАМН, профессор Александр Сергеевич Павлов: ЦОЛИУ врачей – создатели направления отечественной автоматизированной контактной лучевой терапии, брахитерапии

Fig. 1, a-g. Outstanding Russian scientists who have directly and indirectly contributed to scientific oncology.

1, a. Professor Alexander Ivanovich Savitsky – the pride of Russian oncology science.

1, b-c. Alexander Mikhailovich Prokhorov and Nikolai Gennadievich Basov – 1964 Nobel Prize laureates.

1, d-e. Zhores Ivanovich Alferov, 2000 Nobel Prize laureate: Department of Nanotechnology and Information Technologies, Russian Academy of Sciences; and Valentin Pavlovich Gapontsev: IRE-Polus Scientific and Technical Association, Fryazino.

1, f-g. Alexander Sergeevich Shtan: Scientific Research Institute of Technical Physics and Automation, Rosatom State Corporation; and RAMS Academician, Professor Alexander Sergeevich Pavlov: The Central Order of Lenin Institute for Advanced Medical Studies – creators of the field of domestic automated contact radiation therapy, brachytherapy.

ционирования согласно определяемой клиницистом стратегии облучения. Конформная ДЛТ на базе ускорительной техники и контактная лучевая терапия в условиях HDR были реализованы для практического здравоохранения в государственном сегменте

«Онкология» (рис. 2). Конформная ЛТ обеспечила соответствие «дозиметрической мишени» анатомической зоне роста опухоли со снижением уровня радиационного воздействия на здоровые органы и ткани [3].

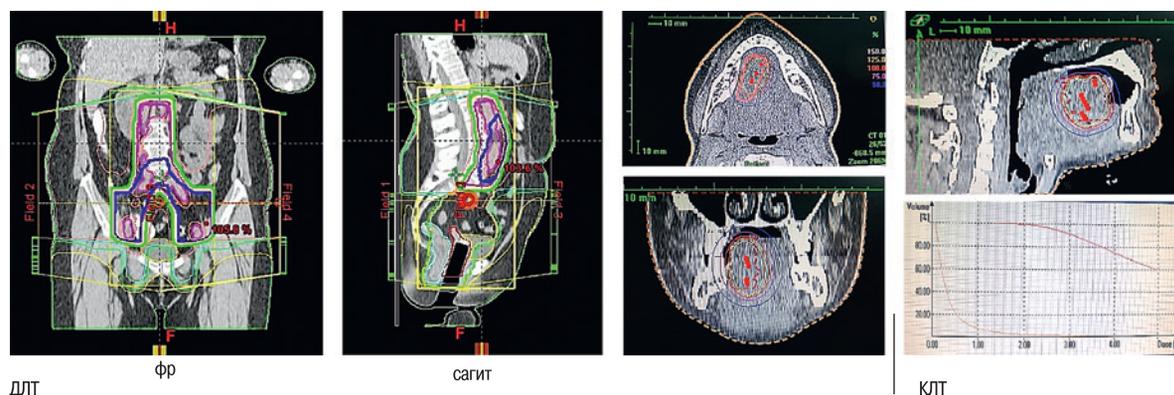


Рис. 2. Конформная ДЛТ на область таза и лимфатических узлов парааортальной области, рак матки-справа (а-б) и внутритканевая гамма-терапия рака языка в 3D-визуализации с гистограммой «доза-объем» – справа (в-г-д)

Fig. 2. Conformal EBRT to the pelvic region and para-aortic lymph nodes, uterine cancer – on the right (a-b), and interstitial gamma-therapy for tongue cancer in 3D visualization with a dose-volume histogram – on the right (c-d-e)



Реальный градиент дозы 1000-100% на расстоянии 2,0 см

Рис. 3. Импортные эндостаты для БР рака шейки матки (а) с изодозным распределением во фронтальной плоскости (б) с убыванием дозы по квадрату расстояния (в)

Fig. 3. Imported intracavitary applicators for cervical cancer BT (a) with isodose distribution in the frontal plane (b) with dose decrease by the square of the distance (c)

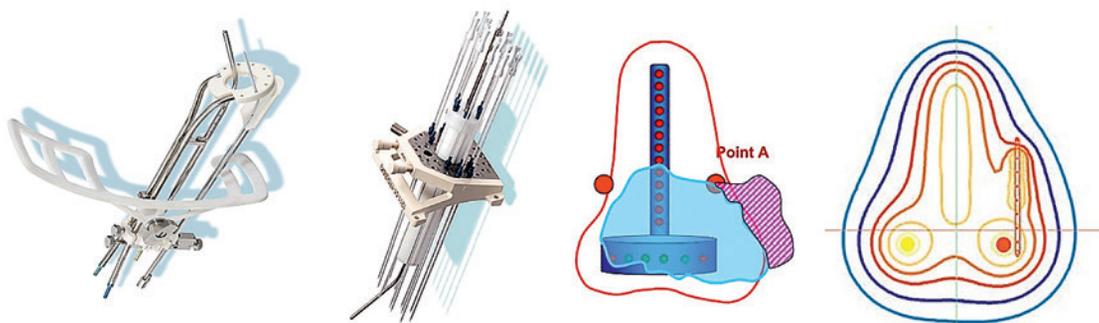
Это определило возможность и целесообразность внедрения в практическое здравоохранение ускоренных курсов в рамках среднего и крупного фракционирования по показаниям, согласно определяемой клиницистом стратегии облучения СОД экв. 45–70 Гр с оценкой полученных пациентом уровней доз на основе гистограммы «доза-объем». При этом существенно возрастают требования по обеспечению адекватной защиты окружающих опухоль органов и тканей, не вовлеченных в орбиту радиационного воздействия.

БТ – способ, основанный на внедрении в опухоль или окружающие ее ткани эндостатических устройств или интрастатов, гарантирующих жесткое параллельное их размещение в опухоли, через которые в дальнейшем транспортируются миниатюрные закрытые моноисточники излучения на основе радионуклида ^{60}Co или ^{192}Ir в основном на иностранных аппаратах (рис. 3).

Программа их размещения (локации) и времени экспонирования в зависимости от планируемой разовой поглощенной дозы определяется по результатам трехмерного 3D дозиметрического планирования. Учитывая физические законы распределения

энергии ионизирующего излучения в опухоли и за ее пределами со снижением уровня дозы по квадрату расстояния, понятно, насколько существенным оказывается влияние таких факторов, как положение источника в аппликаторах, точное определение позиции эндостатов/интрастатов в зоне опухоли и их взаимоотношения относительно окружающих объемных органов из-за риска развития лучевых осложнений, обусловленных превышением допустимой дозы или высокой индивидуальной радиочувствительностью [4].

Применение внутритканевых технологий БТ совместно с внутриполостными для достижения «терапевтического уровня» дозы, например при местнораспространенных опухолях шейки матки, следует считать допустимым лишь в исключительных случаях, т.к. это противоречит основной концепции метода ввиду критического градиента дозы на расстоянии 2,0 см от поверхности интрастата в диапазоне 1000–100% (рис. 4). Это обстоятельство способно повысить риск осложнений, особенно при сочетании облучения с токсичными программами химиотерапии.



Antonius Spiller, 2017 г. Москва

Рис. 4. Импортные эндостаты для БР рака шейки матки – сочетание использования внутритканевой и внутриполостной технологий (а-б) с изодозным распределением во фронтальной плоскости с изодозным распределением для усиления радиационного воздействия на параметральную клетчатку (в-г)

Fig. 4. Imported intracavitary applicators for cervical cancer BT - combined use of interstitial and intracavitary technologies (a-b) with isodose distribution in the frontal plane with isodose distribution to enhance the radiation effect on the parametrium (c-d)



Рис. 5. Отечественные технологии брахитерапии сегодня – виды эндостатов и аппликаторов – слева (а); комплекс БТ – Брахиум 1(б) и скинтилляционный дозиметр до измерений *in vivo* (в) – справа

Fig. 5. Domestic brachytherapy technologies today – types of applicators – on the left (a); the BT-Brahium 1 complex (b) and a scintillation dosimeter before *in vivo* measurements (c) – on the right

Особое внимание следует обратить на импортозамещающий сегмент ЛТ, разрабатываемый совместно с учреждениями Госкорпорации Росатом, чье 80-летие мы отмечаем как высокий факт постоянного и эффективного положительного влияния на ЛТ, а также – на развитие технологий радиоизотопной диагностики и терапии в онкологии.

Необходимо подчеркнуть, что сегодня важен интенсивный поиск медицинских педагогических кадров от низшего звена до врачебного и научного – ассистентов, доцентов, профессоров и академиков, которые должны увлечь и привлечь наших студентов к терапевтической радиологии как к перспективному методу, способному обеспечить высокую продолжительность и хорошее качество жизни онкологическим пациентам. И этому, в т.ч. способствуют интенсивные научные связи медицины и атомной промышленности.

В ФГБУ «Российский научный центр рентгенорадиологии» Минздрава РФ в рамках импортозамещения была осуществлена глобальная модернизация серийных брахитерапевтических комплексов АГАТ-ВП [5], которые сегодня способны полностью закрыть отечественный рынок и именно с помощью российских специалистов обеспечить клиническую реализацию КЛТ с распространением на дружественные страны, население которых нуждается в этом виде лечения. При этом наши радиотерапевты в рамках Научно-исследовательских центров и соответствующих кафедр университетов должны отойти от рабского и примитивного подражания иностранным технологиям и действовать так, как это делается на территории Великой Китайской народной республики, чей народ столь же трудолюбив, терпелив и научно продвинут, как и мы, россияне.

Отечественные комплексы Брахиум-1 (рис. 5), получив ограниченное внедрение в РФ, в настоящее время подвергаются устранению фиксированных неопределенностей и, на наш взгляд, должны быть приняты в арсенал национальной ЛТ вместе с возможностью их применения на основе стандартизованных закрытых источников $^{60}\text{Co}/^{192}\text{Ir}$ и измерений *in vivo* во время сеансов облучения для обеспечения гарантии качества благодаря точному сопоставлению расчетной и реально доставленной терапевтической дозы, измеренной отечественным скинтилляционным дозиметром МКД-04. Целью дозиметрии *in vivo* является проверка того факта, что лечение проводится в соответствии с предписаниями. Дозиметрия *in vivo* должна составлять часть системы управления качеством в ЛТ. Измерения *in vivo* обеспечивают запись лечения, подтверждающую, что доза пациенту была подведена правильно и в пределах ожидаемой переносимости [6].

Мы ждем реальной интенсификации действий учреждений ГК Росатом, которые имеют финансовый и человеческий потенциал для помощи медицинской науке в этом сегменте радиотерапии.

Включение технологий КТ, МРТ и ПЭТ/ПЭТ-КТ в алгоритмы первичной диагностики, динамического контроля опухоли после лечения для раннего установления прогрессирования заболевания или лучевых/комбинированных осложнений, а также учитывая тенденцию использования методов визуального контроля реализации индивидуальных программ КЛТ и ДЛТ, считаем это направление актуальным, но весьма экономически обременительным для онкологии в целом. При этом сопоставление результатов полученной в процессе первичной диагностики количественной информации об опухоли оказывается не всегда адекватно сопоставимым с данными обследования пациентов в процессе динамического контроля хода лучевого лечения.

Необходимо подчеркнуть, что проблема точно-линейного оконтуривания опухоли с помощью электронного пера также не исключает многих неопределенностей, ответственных в дальнейшем за развитие осложнений. С этих позиций поддержкой практическому здравоохранению является разработка и внедрение отечественных автоматизированных систем 3–4-мерного оконтуривания опухоли и объемных органов риска на базе математических программ с учетом алгоритмов клинко-физических



Рис. 6. ФГБУ «РНЦРР» Минздрава РФ

Оптоволоконный многофункциональный лазер – а. Медицинская технология с использованием лазерной гипертермии (радиомодификация) – слева; НИЛИ (профилактика осложнений; фотодинамическая терапия, ФДТ (лучевая терапия + ФДТ) – б

Fig. 6. Federal State Budgetary Institution “Russian Scientific Center of Roentgen Radiology” of the Ministry of Health of the Russian Federation Fiber-optic multifunctional laser – a. Medical technology using laser hyperthermia (radiation modification) – left; LLLT (prevention of complications; photodynamic therapy, PDT (radiation therapy + PDT) – b.



Рис. 7. Рак молочной железы: химиолучевая терапия и операция с реконструкцией — слева; и операция — удаление сектора с внутритканевой автоматизированной БТ — справа

Fig. 7. Breast cancer: chemoradiation and surgery with reconstruction — left; and surgery — lumpectomy with interstitial automated BT — right

и радиобиологических данных об индивидуальном пациенте, которые сегодня предоставляются только экспортерами.

В рамках инновационных подходов к обеспечению радиотерапевтической службы необходимо ускорить разработку и внедрение отечественных комплексов визуализации на основе мобильных конусно-лучевых компьютерных томографов, КЛКТ, которые были информационно представлены в публикации журнала «Атомная энергия» специалистами Атомпрома уже в 2018 г. [7]. Значительные интеллектуальные усилия в этом направлении были потрачены сотрудниками «Российского научного центра рентгенорадиологии» Минздрава РФ, констатируя на этапе медицинского эксперимента чрезвычайную и многофункциональную полезность комплекса в планировании и контроле ЛТ.

Не следует оставлять без внимания высокий уровень выявления онкологических заболеваний на стадии инвазивного и/или метастатического процесса, поэтому в терапевтической радиологии должны быть широко востребованы способы ускорения регрессии опухолей размерами >5 см. К ним относят технологии, например локальной гипертермии с использованием отечественных лазеров на оптоволокне. Медицинская технология утверждена Минздравом РФ и позволяет ускорить темпы регрессии плоскоклеточного рака шейки матки в 3–5 раз, что расширяет показания к БТ без включения внутритканевого компонента и снижает риски развития осложнений (рис. 6).

ГК Ростехнологии располагает возможностями оказания технической помощи и промышленной поставки отечественных 3-волновых оптоволоконных лазеров для весьма тяжелого контингента пациентов со злокачественными опухолями различной локализации.

Совершенствование методик ЛТ необходимо и в рамках использования радиационного воздействия в условиях размещенных у пациентов трансплантатов, например молочных желез. Это позволяет избежать побочных эффектов в виде воспалительной инфильтрации или отторжения импланта. В этих ситуациях важным аспектом является контроль рассчитанной и реально доставленной дозы, измеренной *in vivo*.

Следует обращать внимание на разработку индивидуальных подходов не только к ЛТ, но и к хирургическому протоколу и выбору схем полихимиотерапии с позиции прогнозирования токсичности, оценки продолжительности и финансовой затратности этапов реабилитации. Частично утраченные технологии внутритканевой ЛТ при локализованном раке молочной железы ранее уже демонстрировали свою бесспорную эффективность в ФГБУ «РНЦРР» Минздрава РФ (рис. 7), эффективно применяются, например в Санкт-Петербурге под руководством академика РАН А.М. Беляева командой профессора С.Н. Новикова и могут



Рис. 8. Конгресс-центр — место проведения первого международного междисциплинарного конгресса по ядерной медицине и онкологии «Университетские клиники»

Fig. 8. Congress Center — the venue for the First International Interdisciplinary Congress on Nuclear Medicine and Oncology “University Clinics”

экономически рентабельно тиражироваться в новых условиях и сегодня.

Современные импортные технологии радиотерапии необходимы хотя бы для понимания того, что разрабатываемые научные направления и медицинские технологии нисколько не уступают, а часто опережают зарубежные в их стремлении к лидерству. Все научные центры России сегодня должны быть заинтересованы в продвижении терапевтической радиологии и совместно с университетскими клиниками привлекать наших студентов к овладению удивительно прекрасной и чрезвычайно полезной для наших граждан специальности — клинической радиологии, что эффективно продемонстрировал I МГМУ им. И.М. Сеченова в рамках прошедшего Первого международного междисциплинарного конгресса по ядерной медицине и онкологии «Университетские клиники» 4–6 декабря 2025 г. (Москва) (рис. 8).

Условия для этого были созданы предыдущими и ныне здравствующими поколениями лучевых диагностов и лучевых терапевтов. Очевидно, необходимо прислушаться к словам великого *Сунь Цзы: Учиться надо до последнего дыхания...*

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Субботин А.С., Пронин А.И., Гелиашвили Т.М. и др. ПЭТ-КТ при гематологических злокачественных опухолях: что достигнуто и к чему стремиться. *Клиническая онкогематология. Функциональные*

- исследования и клиническая практика. 2024;17(2):109–29. [Subbotin A.S., Pronin A.I., Geliashvili T.M., et al. PET/CT in Hematological Malignancies: What Has Been Achieved and What Remains to Be Done. *Clinical Oncohematology. Basic Research and Clinical Practice*. 2024;17(2):109–128. (In Russ.)]
2. Солодкий В.А., Нуднов Н.В., Крейнина Ю.М. и др. Роль 18-F-ФДГ ПЭТ-КТ в посттерапевтическом мониторинге у больных раком шейки и тела матки с подозрением на прогрессирование в ранее облученных зонах. *Медицинская визуализация*. 2023;27(2):1–12. [Solodkiy V.A., Nudnov N.V., Kreynina Yu.M., Shevchenko L.N., Kaskulova M.Kh., Titova V.A., Pronkina E.V., Vorobjeva V.O. 18FDG PET-CT significance for post-treatment monitoring in cervical and uterine cancer patients with suspected recurrence in previously irradiated zones. *Medical Visualization*. 2023;27(2):99–109. (In Russ.)]
 3. Титова В.А., Паньшин Г.А., Шевченко Л.Н. и др. Послеоперационная конформная лучевая терапия рака шейки и тела матки: роль контактной лучевой терапии. *Трудный пациент*. 2019;17(8–9):33–6. [Titova V.A., Panshin G.A., Shevchenko L.N., et al. Postoperative conformal radiation therapy for cervical and uterine cancer: the role of contact radiation therapy. *Trudnii patsient*. 2019;17(8–9):33–6. (In Russ.)]
 4. Spiller A. *Brachytherapy of Cervix Cancer. From 2D to 3D planning*. Eckert@Ziegler Bebig. Moscow. Dec.2017.
 5. Решетов И.В., Солодкий В.А., Титова В.А., Петровский В.Ю. Эволюция лучевой терапии злокачественных опухолей полости рта. Современный взгляд. М., 2024. 257 с. ISBN 978-5-6048226-7-6. [Reshetov I.V., Solodky V.A., Titova V.A., Petrovsky V.Yu. *Evolution of radiation therapy for malignant tumors of the oral cavity. A modern perspective*. Moscow, 2024. 257 p. ISBN 978-5-6048226-7-6. (In Russ.)]
 6. Харина А.А., Титова В.А. Разработка отечественного многоканального клинического дозиметра. *Вопросы атомной науки и техники. Серия: Техническая физика и автоматизация*. 2023;98:61–4. [Kharina A.A., Titova V.A. Development of a domestic multichannel clinical dosimeter. *Voprosi atomnoy nauki i tekhniki. Series: Technical Physics and Automation*. 2023;98:61–4. (In Russ.)]
 7. Родько И.И., Сарычев Г.А., Балакирев П.В. и др. Разработка комплекса лучевой терапии на основе линейного ускорителя электронов энергией 6 МэВ и конусно-лучевого компьютерного томографа. *Вопросы атомной науки и техники. Серия: Техническая физика и автоматизация*. 2018;125(5):292–5. [Rodko I.I., Sarychev G.A., Balakirev P.V., et al. Development of a radiation therapy complex based on a 6 MeV linear electron accelerator and a cone-beam computed tomograph. *Voprosi atomnoy nauki i tekhniki. Series: Technical Physics and Automation*. 2018;125(5):292–5. (In Russ.)]

Поступила 29.12.2025

Получены положительные рецензии 14.01.26

Принята в печать 24.01.26

Received 29.12.2025

Positive reviews received 14.01.26

Accepted 24.01.26

Информация об авторе:

Титова Вера Алексеевна — д.м.н., профессор, главный научный сотрудник лаборатории лучевой терапии и комплексных методов лечения онкологических заболеваний ФГБУ «Российский научный центр рентгенодиагностики» Минздрава РФ. Адрес: 117997, Москва, ул. Профсоюзная, д. 86; e-mail: veratitova41@gmail.com. <https://orcid.org/0000-0001-9927-7832>

Information about the author:

Vera Alekseevna Titova — Dr.Med.Sci., Professor, Chief Researcher, Laboratory of Radiation Therapy and Complex Cancer Treatment Methods, Russian Scientific Center of Roentgen Radiology, Ministry of Health of the Russian Federation. Address: 86 Profsoyuznaya St., Moscow, 117997; e-mail: veratitova41@gmail.com. <https://orcid.org/0000-0001-9927-7832>

© Team of authors, 2026 / © Коллектив авторов, 2026

Nikolai Ivanovich Pirogov (1810–1881), the founder of thyroid surgery in Russia. Towards the 215 th anniversary of Russian genius

I.V. Reshetov^{1,2}, K.V. Vabalayte^{1,3}, A.F. Romanchishen³

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

²Federal State Educational Institution of Advanced Training of the Federal Medical and Biological Agency of Russia, Moscow, Russia

³Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Saint-Petersburg State University, Saint-Petersburg, Russia

Contacts: Vabalayte Kristina Viktorovna – vabalayte@bk.ru

Николай Иванович Пирогов (1810–1881) – основоположник хирургии щитовидной железы в России. К 215-летию юбилею российского гения

И.В. Решетов^{1,2}, К.В. Вабалайте^{1,3}, А.Ф. Романчишен³

¹ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Минздрава РФ, Москва, Россия

²ФГОБУ ДПО Институт повышения квалификации Федерального медико-биологического агентства России, Москва, Россия

³ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

Контакты: Вабалайте Кристина Викторовна – vabalayte@bk.ru

尼古拉·伊万诺维奇·皮罗戈夫 (1810–1881) : 俄罗斯甲状腺外科的奠基者——纪念这位俄罗斯天才诞辰 215 周年

I.V. Reshetov^{1,2}, K.V. Vabalayte^{1,3}, A.F. Romanchishen³

¹俄罗斯联邦卫生部谢切诺夫第一莫斯科国立医科大学, 莫斯科, 俄罗斯

²俄罗斯联邦医学与生物学署高级培训联邦国家教育机构, 莫斯科, 俄罗斯

³圣彼得堡国立大学 (联邦国家预算高等教育机构), 圣彼得堡, 俄罗斯

联系人: Vabalayte Kristina Viktorovna – vabalayte@bk.ru

Nikolai Ivanovich Pirogov (1810–1881) was a genius of Russian surgery. In 1831 at the age of 20, at a written test to defend his Doctor of Medicine degree, he presented his understanding of the structure and function of the thyroid and the major checkpoints of thyroidectomy. He was pretty accurate in describing thyroid morphology and clinical features of thyroid disease, and also drew important conclusions about ways to prevent dangerous complications during thyroid surgery. Pirogov described approaches to the thyroid (“elliptic, longitudinal, cruciform neck cuts”), and stages of thyroidectomy (“bilateral ligation of the superior thyroid arteries...exposure of the thyroid...ligation of the inferior thyroid artery”) in detail. Pirogov wrote: “Prior to extirpation, ligation of the superior thyroid artery should be performed and preferably on both sides. Regarding the inferior thyroid artery, due to its deep location under the gland, it has to be ligated after the lower end of the thyroid is lifted...”. In May 1847 in St. Petersburg he performed a number of experiments with ether anesthesia in animals and on himself, and was the first in the world to perform thyroid resection under general anesthesia, less than a year after the beginning of clinical use of ether by Dr. John Warren (USA). Similar operations were performed in 1852-1853, again, using 30-40 ligatures, which was unusual in European surgical practice at that time. In 1847, in Vladikavkaz, Russia, Nikolai Pirogov was the first surgeon to use general anesthesia during a thyroidectomy.² The patient was a 17-year-old girl with a goiter causing compression of the trachea.¹⁵ The surgery was quite difficult since the “tumor was of a size of an apple” and “more than 30 ligatures were required.” The wound healing was complicated “with pus.” The outcome of surgery was nevertheless a success. Soon Pirogov performed three more thyroid surgeries in St. Petersburg.

Keywords: Pirogov, history of surgery, history of thyroid surgery

Conflict of interest. The authors have no conflicts of interest.

Funding. Absent.

For citation: Reshetov I.V., Vabalayte K.V., Romanchishen A.F. Nikolai Ivanovich Pirogov (1810–1881), the founder of thyroid surgery in Russia. Towards the 215 th anniversary of Russian genius. *Head and Neck. Russian Journal.* 2026;14(1):195–200

Doi: 10.25792/HN.2026.14.1.195-200

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

Большую роль в зарождении хирургии щитовидной железы (ЩЖ) в России сыграл великий ученый Н.И. Пирогов. В 1831 г. 20-летний Н.И. Пирогов, помимо работы над своей диссертацией, после подготовки сдал экзамены на степень доктора медицины. Кроме того, он выполнил 2 классных сочинения, одно из которых было посвящено операциям на ЩЖ (“De extirpatione glandulae thyreoideae”). В нем Николай Иванович описал строение, топографию, синтопию и патологическую анатомию ЩЖ, показания к операции, дал сравнительную характеристику различных вариантов хирургических вмешательств. Он детально описал доступ к ЩЖ («эллиптические, продольные, крестообразные разрезы на шее»), этапы тиреоидэктомии («перевязка верхних щитовидных артерий с двух сторон...обнажение ЩЖ...перевязка ствола нижней щитовидной артерии»). В 1847 г. во Владикавказе Н.И. Пирогов выполнил первую струмэктомию в России. Операция выполнялась под эфирным наркозом и была трудной, т.к. «...опухоль была величиной с яблоко...», «...пришлось наложить более 30 лигатур...». Рана зажила «...через нагноение». Исход операции был успешным. Вскоре (1852–1853 гг.) Н.И. Пирогов выполнил еще операции на ЩЖ у 3 женщин в Петербурге.

Ключевые слова: Пирогов, история хирургии, история хирургии щитовидной железы

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Отсутствует.

Для цитирования: Решетов И.В., Вабалайте К.В., Романчишен А.Ф. Николай Иванович Пирогов (1810–1881) – основоположник хирургии щитовидной железы в России. К 215-летию юбилею российского гения. *Head and neck. Голова и шея. Российский журнал.* 2026;14(1):195–200

Doi: 10.25792/HH.2026.14.1.195-200

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

Николай·Иванович·Пирогов (1810–1881) 是俄罗斯外科领域的天才。1831年，年仅20岁的他在为获得医学博士学位而进行的书面考核中，阐述了自己对甲状腺结构与功能的理解，并提出了甲状腺切除术的关键要点。他对甲状腺形态学及甲状腺疾病的临床表现描述相当准确，同时还就如何预防甲状腺手术中的危险并发症得出了重要结论。皮罗戈夫详细描述了进入甲状腺的手术入路（“椭圆形、纵行、十字形颈部切口”）以及甲状腺切除术的步骤（“双侧结扎甲状腺上动脉.....显露甲状腺.....结扎甲状腺下动脉”）。皮罗戈夫写道：“在切除之前，应先结扎甲状腺上动脉，最好双侧均结扎。至于甲状腺下动脉，由于其位于腺体深面，因此必须在抬起甲状腺下极之后再予以结扎.....”。1847年5月，他在圣彼得堡对动物及其本人进行了多项乙醚麻醉实验；并在美国约翰·沃伦医生（John Warren）开始将乙醚用于临床麻醉后不到一年，成为世界上首位在全身麻醉下实施甲状腺部分切除术的外科医生。1852–1853年间又进行了类似手术，同样使用了30–40处结扎，这在当时的欧洲外科实践中并不常见。1847年，在俄罗斯弗拉季斯拉夫卡兹，尼古拉·皮罗戈夫成为首位在甲状腺切除术中使用全身麻醉的外科医生。该患者为17岁女孩，甲状腺肿压迫气管。手术十分困难，因为“肿瘤如苹果大小”，且“需要30多处结扎”。创口愈合过程中并发“化脓”。尽管如此，手术结局仍然成功。此后不久，皮罗戈夫又在圣彼得堡实施了3例甲状腺手术。

关键词: 皮罗戈夫; 外科史; 甲状腺外科史

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: Reshetov I.V., Vabalayte K.V., Romanchishen A.F. Nikolai Ivanovich Pirogov (1810–1881), the founder of thyroid surgery in Russia. Towards the 215 th anniversary of Russian genius. *Head and Neck. Russian Journal.* 2026;14(1):195–200

Doi: 10.25792/HH.2026.14.1.195-200

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。

История лечения больных узловым зобом знает такие экзотические вмешательства, как разрушения зоба едкими веществами с последующим выдавливанием содержимого, проведение через зоб раскаленных железных нитей с целью вызвать нагноение, перемещение зоба на другое место для декомпрессии трахеи и пищевода, вывихивание зоба в рану под повязкой в надежде на его постепенную атрофию и другие методы лечения. К сча-

стью, все эти операции давно оставлены как неэффективные и представляют только исторический интерес.

Позднее стали выполнять такие операции, как перевязка верхней щитовидной артерий [1], резекция одной или обеих долей ЩЖ, удаление доли железы с одновременной перевязкой артерий на противоположной стороне, удаление ЩЖ. Первые операции струмэктомии у большинства хирургов заканчивались



Рис. 1 Николай Иванович Пирогов



Рис. 2 Защита диссертации Н.И. Пироговым (1810–1881), художник В.Н. Пирогов

Fig.1 Nikolai Ivanovich Pirogov

Fig. 2 Dissertation defense by N.I. Pirogov (1810–1881), Artist: V.N. Pirogov

неудачно из-за кровотечения, нагноения ран, тетании и гибели больных. Вот одно из мнений: «...Вылущать зоб! При одном этом слове самый бесстрашный хирург бывает объят ужасом, и многочисленные жертвы этой отчаянной операции, и всевозможные опасности, с ней сопряженные, вполне оправдывают такой страх» [2]. Известно высказывание J.F. Malgaigne (1806–1865) об удалении зоба: «...судя по тем немногим случаям, которые нам известны, операция эта – одна из самых ужасных в хирургии...» [3]. Учитывая результаты операций на ЩЖ и мнения признанных ученых того времени (K. Langenbeck J.F. Dieffenbach, Ph.J. Roux), в 1850 г. Французская академия категорически запретила операции по поводу зоба [2].

Большую роль в зарождении хирургии ЩЖ в России сыграл великий ученый, хирург (рис. 1) Николай Иванович Пирогов (1810–1881). В 1828 г., после окончания медицинского факультета Московского университета, Н.И. Пирогов был направлен в Дерптский Профессорский институт для подготовки к преподавательской деятельности. В период обучения в Профессорском институте молодой Пирогов большую часть времени посвятил работе в анатомическом театре.

В 1831 г. 16 марта 20-летний Н.И. Пирогов успешно сдал экзамены по 10 вспомогательным предметам и 23 октября – по 12 основным предметам на степень доктора медицины (рис. 2). Примечательно, что 2 классных сочинения он выполнил в присутствии профессора М.Г. Ратке, одно из которых посвящено операциям на ЩЖ (“De extirpatione glandulae thyreoideae”).

В нем Николай Иванович довольно точно описал анатомию, проявления заболеваний ЩЖ и выводы о способах предупреждения опасных осложнений при операциях на этом органе (рис. 3): «...Первый вывод. Экстирпация ЩЖ представляет тяжелейшую и опаснейшую операцию, а при наличии увеличенной и спянной с соседними частями железы – даже совсем невозможную.

Вывод второй. Эта операция грозит повреждением сонной артерии, яремной вены, блуждающего нерва, трахеи, гортани или даже безымянной артерии (если операция производится на правой стороне), не считая уже неизбежных повреждений обеих щитовидных артерий.

Третий вывод. Для экстирпации ЩЖ и отделения ее от соседних органов следует применять в гораздо большей степени рукоятку ножа, чем его кончик, особенно при отделении наружного

и нижнего края железы, который касается непосредственного сонной артерии и безымянного ствола.

Четвертый вывод. Перед экстирпацией производится перевязка верхней щитовидной артерии и, по моему мнению, с обеих сторон. Что же касается нижней щитовидной артерии, то так как она проходит глубже, под самой железой, ее надлежит перевязывать после поднятия нижнего края щитовидного тела.

Пятый вывод. Наконец, для доступа к самой железе и ее обнажения рассекаются: общие покровы, подкожная мышца шеи, клетчаточный слой и шейная мышца...» [4].

Н.И. Пирогов откровенно признал, что «...ни выводной проток ЩЖ, ни функция ее нам не известны...». Он допускал экстирпацию ЩЖ при подвижных, неспянных с окружающими тканями, «парциальных», «не застарелых» зобах, а также при расстройствах глотания и дыхания. Во всех остальных случаях отдавал предпочтение лигированию опухоли. Тем не менее Н.И. Пирогов детально описал доступ к ЩЖ («эллиптические, продольные, крестообразные разрезы на шее»), этапы тиреоидэктомии («...перевязка верхних щитовидных артерий с двух сторон... обнажение ЩЖ... перевязка ствола нижней щитовидной железы...») [4]. До Николая Ивановича предложили применять перевязку верхней щитовидной артерии только W. Blizard [1] и K. Langenbeck [5]. Профессор Н.И. Пирогов в 1838–1839 гг. уделял внимание анатомии шеи, доказательством этому служит иллюстрация, на которой подробно изображены структуры



Рис. 3. Титульный и заключительный листы ответа на письменный экзамен Н.И. Пирогова, (EAA.402.2.18966 Nikolay Pirogov personal file (student) 1831), Эстонский исторический архив, г. Тарту
Fig. 3. Title and final pages of N.I. Pirogov's written examination response (EAA.402.2.18966, Nikolay Pirogov personal file (student), 1831), Estonian Historical Archives, Tartu



Рис. 4. Изображение из книги по анатомии Н.И. Пирогова (1838–1839), Исторический музей Тартуского университета, г. Тарту, Эстония

Fig. 4. Illustration from N.I. Pirogov's anatomy book (1838–1839), University of Tartu History Museum, Tartu, Estonia

шеи, из книги по анатомии в Историческом музее Тартуского университета (Эстония) (рис. 4).

В мае 1833 г. Н.И. Пирогов был командирован в Берлин для дальнейшего обучения медицине. В Берлине он учился у F. Schlemm (1795–1858) анатомии и оперативной хирургии на трупах, у J.N. Rust (1775–1840) он слушал клинические лекции по хирургии, у K.-F. von Graefe (1787–1840) практиковал в хирургической и глазной клиниках, занимался оперативной хирургией в клинике J.F. Dieffenbach (1792–1847). Слушал он также величайшего биолога и физиолога того периода J.P. Muller (1801–1858), читавшего в Берлине с 1833 г. курс анатомии. Вот как Николай Иванович описал в своем дневнике впечатления о практической медицине Берлина: «...Было так, что анатомия и физиология – сами по себе, а медицина – сама по себе. И сама хирургия не имела ничего общего с анатомией. Ни Руст, ни Грефе, ни Диффенбах не знали анатомии...» [6]. Берлинская хирургическая клиника N. Rust считалась тогда наиболее передовой в Германии. Н.И. Пирогов писал: «...Руст был в известном смысле наиболее реалист между врачами тогдашнего времени. Он хотел основать свою диагностику исключительно на одних объективных признаках болезни, почти совершенно игнорируя субъективные высказывания больного, потому что «расспросы и рассказы больного, особливо необразованного, нередко служат вместо раскрытия истины к ее затемнению» [6].

Во времена Н.И. Пирогова J.N. Rust сам не оперировал, а предоставил это дело J.F. Dieffenbach, пластические операции которого пользовались тогда большой популярностью. В анатомических театрах Берлина Н.И. Пирогов постигал и патологическую анатомию, которой в то время не уделялось большого внимания. Умерших больных уносили в покойницкую, где учился оперировать Пирогов.

Н.И. Пирогов перенял изобретательность и совершенную технику J.F. Dieffenbach, быстроту и ювелирную точность K. Graefe перенял для того, чтобы развивать, а не чтобы подражать.

Особенно высоко ценил Пирогов свое пребывание в 1834 г. в Ге ттингене, где K.J.M. Langenbeck (1776–1851) научил его по-настоящему владеть ножом. «...Нож должен быть смычком в руке настоящего хирурга, – говорил профессор. – Не надо давить, надо тянуть ножом по разрезаемой ткани...» [6]. Он научил Н.И. Пирогова быстроте при операциях, и Николай

Иванович всегда с отвращением вспоминал о тех мучителях несчастных больных, которые щеголяли медленным оперированием. У него же Н.И. Пирогов ознакомился с замечательным искусством приспособления движений ног и всего туловища хирурга при операциях к действию оперирующей руки. Это делалось не случайно, не как-нибудь, а по известным правилам, указанным опытом. Впоследствии собственные упражнения Пирогова на трупах показали ему практическую важность этих приемов.

Подводя итоги своей научной командировки, Н.И. Пирогов выделил K. Langenbeck как знатока хирургической анатомии. Здесь же Пирогов познакомился с его племянником Bernhard von Langenbeck (1810–1887), студентом 3-го курса университета, с которым они были одного возраста, что способствовало их продуктивной работе по обмену опытом и мнениями. Позже этот великий хирург прославил медицину Германии.

В годы учения Н.И. Пирогова в Германии медицина еще не знала обезболивающих средств, поэтому особенно высоко ценилась тогда быстрота операций. Медленность операций при воплях и криках мучеников науки или, вернее, мучеников «безмозглого доктринерства», как писал Николай Иванович, были ему противны при его темпераменте и приобретенной долгим упражнением на трупах верности руки. За 2 года работы Пирогова в клиниках и лабораториях Берлина и Ге ттингена он углубил свои знания в анатомии, усовершенствовал свою хирургическую технику и расширил объем своих научных исследований в области применения анатомии к хирургии. Научное путешествие в Германию было хорошей школой. Однако позднее именно германские учителя Н.И. Пирогова утверждали, что операции на ЩЖ крайне опасны. Так, J.F. Dieffenbach в 1848 г. настаивал, что «...хирургия ЩЖ одно из наиболее неблагоприятных и рискованных мероприятий...» [7]. K. Langenbeck настоятельно требовал воздержаться от хирургического вмешательства на ЩЖ.

В 1837–1838 гг. Н.И. Пирогов посетил Париж. В дневнике Николая Ивановича имеется запись: «...Париж не сделал на меня особенно благоприятного впечатления в хирургическом отношении. Госпитали смотрели угрюмо; смертность была значительная» [6]. Французские хирурги: A.A.L.M. Velpeau (1795–1867), Ph.J. Roux (1780–1854) и J.L. de St. Martin (1790–1847) приняли в своих клиниках Николая Ивановича. Самое приятное впечатление о французских специалистах у русского ученого осталось от A. Velpeau только потому, что A. Velpeau расхваливал направление деятельности Н.И. Пирогова в хирургии – исследование фасций и рисунки [6].

Накануне командировки Н.И. Пирогова в клинику Ph.J. Roux, а именно в 1835 г. профессором Roux была выполнена тиреоидэктомия у больного полинодозным зобом. К сожалению, пациент скончался от послеоперационного кровотечения [8]. По данным из монографии W.S. Halsted, можно отметить, что летальность при операциях на ЩЖ во Франции доходила до 80% [8]. Хирурги, которых посетил Н.И. Пирогов (J.F. Dieffenbach, Ph.J. Roux, K. Langenbeck) отрицательно относились к возможности операций на ЩЖ, по-видимому, потому что их операции завершались, как правило, летальным исходом. Этот факт и обусловил запрет Французской академии наук на подобные хирургические вмешательства.

Николай Иванович, написав свое письменное сочинение об операции удаления зоба, очевидно, не оставлял мысли о переносе своих соображений в клинику. Потребовалось 16 лет, чтобы он осуществил хирургическое вмешательство при зобе. Нельзя

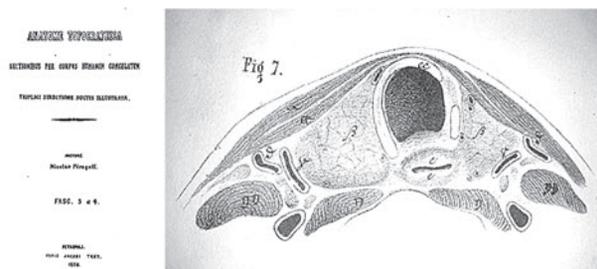


Рис. 5. Титульная страница и изображение спила, на котором изображены ЩЖ, трахея, пищевод и сосудисто-нервные пучки шеи. «Иллюстрированная топографическая анатомия распилов, проведенных в трех направлениях через замороженное человеческое тело», изданный в 1859 г.

Fig. 5. Title page and sectional illustration depicting the thyroid gland, trachea, esophagus, and neurovascular bundles of the neck. Illustrated Topographical Anatomy of Cross-Sections Made in Three Planes Through the Frozen Human Body, published in 1859.

не упомянуть атлас Н.И. Пирогова «Иллюстрированная топографическая анатомия распилов, проведенных в трех направлениях через замороженное человеческое тело», изданный в 1859 г. В атласе очень точно представлена анатомия и синтопия ЩЖ (рис. 5).

Эфир был впервые использован С. Long в 1842 г. и продемонстрирован W. Morton, дантисту из Boston (Mass., USA), который применил эфир в своей практике [9]. В 1846 г. J. Worren (главный хирург Massachusetts General Hospital) и W. Morton успешно использовали эфир для удаления опухоли шеи.

Н.И. Пирогов, R. Liston (London) в 1847 г. применили препарат для обезболивания при ампутации бедра. Закись азота первым с целью обезболивания применил H. Wells (Harford, Connecticut.), а хлороформ – J.Y. Simpson (Edinburg) [9]. Кокаин, а затем морфий успешно применял и пропагандировал для местной анестезии в 1880-х гг. W.S. Halsted (USA) [8].

В 1847 г. во Владикавказе Н.И. Пирогов впервые в России выполнил струмэктомию и впервые в мире под эфирным наркозом, операция была трудной, т.к. «...опухоль была величиной с яблоко...», «...пришлось наложить более 30 лигатур...». Рана зажила «...через нагноение». Исход операции был успешным [11]. Вскоре (1852–1853) Н.И. Пирогов оперировал еще 3 женщин в Петербурге. «...Во всех случаях зоб занимал только срединную или боковую долю ЩЖ, был величиной в гусиное яйцо и состоял отчасти из кист, отчасти из гипертрофии этой железы. Операция, как всегда, была затруднительна по причине кровотечений, требовавших наложение от 30 до 40 лигатур...». «...Я вслед за каждым сосудом перевязываю кровоточащие сосуды». Н.И. Пирогов никогда не накладывал швов на края раны, боясь «образования рожи и острогнойного затека» [12]. В монографии В.И. Разумовского (1903) имеется указание на работу Н.И. Пирогова, посвященную лечению травматических повреждений ЩЖ у 5 больных, один из которых погиб [5].

Таким образом, не смотря на запреты великих европейских хирургов того времени, Николай Иванович Пирогов в 1847 г. положил начало анатомически обоснованной хирургии ЩЖ в России и тиреоидной хирургии под общим обезболиванием в мире. Работы и заслуги русского ученого Н.И. Пирогова были признаны повсеместно.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Blizard W. *Observation on surgical anatomy of the head and neck*. Edinburg. 1811. 202 p.
2. Тухов П.И. *Материалы к статистике оперативного лечения зоба в России* д-ра П.И. Тухова., 1899. 14 с.
3. Malgaigne J.F. *Traité d'anatomie chirurgicale et de chirurgie expérimentale*. J.-B. Bailliere, 1838. 490 p.
4. Пирогов Н.И. *Хирургический вопрос об экстирпации щитовидной железы*. Дерпт, 1831. [Pirogov N.I. *Surgical Question on Extirpation of the Thyroid Gland*. Dorpat, 1831 (In Russ.)].
5. Разумовский В.И. *Повреждения и заболевания щитовидной железы*. СПб, 1903. 58 с. [Razumovsky, V.I. *Damage and Diseases of the Thyroid Gland*. St. Petersburg, 1903. 58 p. (In Russ.)].
6. Пирогов Н.И. *Сочинения Н.И. Пирогова*. Т. 2. СПб, 1900. 525 с. [Pirogov, N.I. *Works by N.I. Pirogov*. Vol. 2. St. Petersburg, 1900. 525 p. (In Russ.)].
7. Dieffenbach J.F. *Die Operation des Kropfes. Die Operative Chirurgie*. Leipzig. 1848. P. 331.
8. Halsted W.S. *The operative story of goitre: the author's operation*. Johns Hopkins Hosp. Rep. 1920;19(2):174–359.
9. Ureles A.L., Freedman Z.R. *Thyroidology: reflections on twentieth century history*. In Flak S, editor: *Thyroid disease: endocrinology, surgery, nuclear medicine, and radiotherapy*, ed 2, Philadelphia, 1997.
10. Guthrie D. *A history of medicine*. London: Nelson. 1945. P. 302–6.
11. Пирогов Н.И. *Отчет о хирургических пособиях, оказанных раненым во время осады и взятия укрепления Салты*. Военно-медицинский журнал. 1847;50(1):60. [Pirogov N.I. *Report on surgical assistance provided to the wounded during the siege and capture of the Salta fortification*. Military Medical Journal. 1847;50(1):60 (In Russ.)].
12. Пирогов Н.И. *Собрание сочинений* Т. 4. М., 1960. 238 с. [Pirogov, N.I. *Collected Works*, Vol. 4. Moscow, 1960. 238 p. (In Russ.)].

Поступила 28.08.2025

Получены положительные рецензии 10.01.26

Принята в печать 15.01.26

Received 28.08.2025

Positive reviews received 10.01.26

Accepted 15.01.26

Вклад авторов: все авторы внесли эквивалентный вклад в написание статьи.

Contribution of the authors: all the authors have made an equivalent contribution to the writing of the article.

Информация об авторах:

Решетов Игорь Владимирович – академик РАН, д.м.н., профессор, Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Минздрава РФ, Университетская клиническая больница №1, Институт кластерной онкологии им. Л.Л. Левшина, кафедра онкологии и реконструктивной пластической хирургии ФГБОУ «ИПК ФМБА России». Адрес: 119435 Москва, ул. Большая Пироговская, д. 6. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3888-8004>.

Вабалайте Кристина Викторовна – д.м.н., профессор, Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Минздрава РФ. Адрес: 119435 Москва, ул. Большая Пироговская, д. 6, профессор ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский государственный университет. Адрес: 199034 Санкт-Петербург, Университетская набережная, д.7/9; тел.: +7(921) 575-93-87; e-mail: vabalayte@bk.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9122-1540>

Романчишен Анатолий Филиппович – д.м.н. профессор, ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский государственный университет. Адрес: 199034 Санкт-Петербург, Университетская набережная, д.7/9; e-mail: afromanchishen@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7646-4360>.

Authors' information:

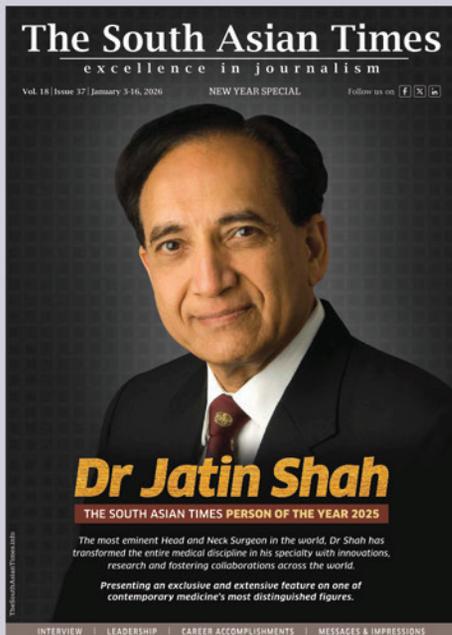
Reshetov Igor Vladimirovich – Academician of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Medical Sciences, Professor, University Clinical Hospital No.1, Levshin Institute of Cluster Oncology, Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Federal State Educational Institution of Advanced Training of the Federal Medical and Biological Agency of Russia. Address: 119435 Moscow, Bolshaya Pirogovskaya str., 6. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3888-8004>.

Vabalayte Kristina Viktorovna – Doctor of Medical Sciences, Professor, Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian

Federation. Address: 119435 Moscow, Bolshaya Pirogovskaya str., 6, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Saint-Petersburg State University. Address: 199034 St. Petersburg, Universitetskaya Embankment, 7/9; tel : +7 (921) 575-93-87; e-mail: vabalayte@bk.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9122-1540>.

Romanchishen Anatoly Filippovich – Doctor of Medical Sciences, Professor, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Saint-Petersburg State University. Address: 199034 St. Petersburg, Universitetskaya Embankment, 7/9; e-mail: afromanchishen@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7646-4360>.

Person of the Year 2025



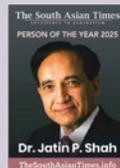
TheSouthAsianTimes.info DR. JATIN SHAH - PERSON OF THE YEAR 2025 January 3-16, 2026



A father is someone for whom you never outgrow your need.



Always remember - I love you, Dad. ❤️ FROM MELI



16 January 3-16, 2026 IN FRAMES TheSouthAsianTimes.info

Landmarks in a Lifetime of Achievements

A medical graduate from India, Dr. Jatin Shah not only went on to lead a department in one of the most prestigious cancer hospitals in the world, but he also advanced the study and treatment of head and neck cancer, earning laurels aplenty.



Dr. Jatin Shah assumed the position of Chief of the Head and Neck Surgery Service at Memorial Sloan Kettering Cancer Center in 1992.



Dr. Elliott Strong passed the baton of the Chairmanship of the Head and Neck Service at Memorial Sloan Kettering Cancer Center to Dr. Shah in 1992.



Dr. Shah with the officers and members of the Executive Committee of the Society of Head and Neck Surgeons during his Presidency in 1992.



The Chancellor and members of the Senate of the University of Athens, Greece, conferring Honorary Ph.D. degree on Dr. Jatin Shah in 2007.



Dr. Jatin Shah was conferred the Ellis Island Medal of Honor in 2009, recognizing his service, leadership, and compassion while contributing to the nation and honoring his Indian heritage.



Members of the Council of the Royal College of Surgeons of Edinburgh conferring Honorary FRCS in Surgery on Dr. Jatin Shah in 2014 - Sir DFN Hamilton, Dr. Eugene Myren, President Dr. Arnold Moran, Dr. Jatin Shah and Dr. Patrick Bradley.



Dr. Shah with members of the traveling faculty of the World Four program of the International Federation of Head and Neck Oncologic Societies (IFHNOS) in Taiwan in 2012.



Dr. Jatin Shah, Mr. Michael Douglas, Mrs. Daman Chaturaj, Mr. Sant Singh Chaturaj, Mrs. Manjiv Bhatia, Mr. Ravi Batra and Dr. Anand Patil at the opening ceremony of the Memorial Sloan Kettering's satellite center in Chennai, India in 2021.



Dr. Jatin Shah celebrating 30 years of service at Memorial Sloan Kettering.

Dr. Shah's 6 Leadership Lessons

1. When your profession is your passion, excellence exudes day in and day out. But, if your profession is "work", then mediocrity will perpetuate. So, try to make your profession your passion.
2. American author Ralph Waldo Emerson said, "Go not where the path may lead you, but go where there is no path, and leave a trail behind."
3. The true quality of a leader is not "How high he gets", but "how many leaders he makes". (Joseph Ogura)
4. The biggest joy for a Master / Mentor Surgeon is when he sees his trainee operate better than him.
5. In surgery, the decision to operate is more important than the operation. That is why it is often said that "The decision is more important than the incision."
6. Leaders have a vision to see something that does not exist and have the capacity to conceptualize and materialize it. This leads to the herd who believe in them and follow them.



К юбилею д.м.н., профессора, академика РАН, ИВАНА ИВАНОВИЧА ДЕДОВА

Двенадцатого февраля 2026 г. академик Российской академии наук, профессор, доктор медицинских наук – Иван Иванович Дедов отметил свой 85-летний юбилей.

Иван Иванович Дедов родился 12 февраля 1941 г. в селе Дмитришевка Хлевенского района Воронежской области.

В 1964 г. с отличием окончил Воронежский медицинский институт. После окончания учебы занимал должность младшего научного сотрудника лаборатории нейроэндокринологии и группы эндокринологии Института медицинской радиологии АМН СССР (ныне Медицинский радиологический научный центр им. А.Ф. Цыба – филиал Национального медицинского исследовательского центра радиологии Минздрава РФ, г. Обнинск) под руководством члена-корреспондента АМН СССР профессора Анатолия Анатольевича Войткевича. В 1973 г. перешел в лабораторию экспериментальной эндокринологии Института экспериментальной и клинической онкологии АМН СССР (ныне Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина Минздрава РФ) в Москве в качестве старшего научного сотрудника.

В 1967 г. Иван Иванович защитил кандидатскую диссертацию «Ультраструктура компонентов нейросекреторной системы при радиационном поражении», в 1976 г. – докторскую диссертацию «Нейроэндокринная функциональная система: онто- и филогенетический, радиационный аспекты».

В 1982–1988 гг. занимал должность профессора кафедры факультетской терапии 1-го лечебного факультета Первого Московского медицинского института им. И.М. Сеченова, в 1988–2013 гг. – заведующего кафедрой и клиникой эндокринологии.

В 1988 г. главный специалист-эксперт эндокринолог СССР (ныне – Минздрава РФ) И.И. Дедов был избран директором Всесоюзного эндокринологического научного центра АМН СССР (ныне – ГНЦ РФ ФГБУ «НМИЦ эндокринологии им. акад. И.И. Дедова» Минздрава РФ), с 2018 г. по настоящее время является президентом Центра.

С 1991 г. И.И. Дедов является руководителем сотрудничающего центра ВОЗ по сахарному диабету и Федерального Диабетологического центра Минздрава РФ, с 2006–2008 гг. – руководителем Федерального агентства по высокотехнологичной медицинской помощи.

И.И. Дедов – Член-корреспондент РАМН с 1991 г., академик РАМН с 1994 г., в 2005–2006 гг. – вице-президент РАМН, в 2011–2013 гг. – президент РАМН, академик РАН с 2013 г. (Отделение медицинских наук), в 2014–2017 гг. – вице-президент РАН, в настоящее время – член Президиума РАН, заместитель академика-секретаря Отделения, член бюро ОМедН, член Французской академии наук.

Академик И.И. Дедов – ученый с мировым именем, внесший большой научный вклад в разработку приоритетных направлений в области эндокринологии, ведущий клиницист, опытный педагог и организатор здравоохранения России.



С приходом в 1988 г. И.И. Дедова на должность директора Центра эндокринологии начался качественно новый этап развития этого учреждения. По инициативе Ивана Ивановича была проведена реорганизация Эндокринологического научного центра, в результате чего в его состав вошли 3 вновь созданных института: Институт диабета, Институт клинической эндокринологии и Институт экспериментальной эндокринологии, а чуть позже, в 1991 г. – Институт детской эндокринологии. Это были первые специализированные институты в стране, развивавшие конкретные направления эндокринологии. Далее поэтапно создавались новые структуры Центра.

Академик И.И. Дедов инициировал развитие «персонализированной» и «прогностической» эндокринологии. Под его руководством в практику внедрены технологии лечения болезни Иценко–Кушинга и опухолей гипофиза, изучен синдром гиперпролактинемического гипогонадизма, установлены новые генетические маркеры папиллярного рака щитовидной железы, изучены гены у детей с различными формами задержки роста, включая как соматотропную недостаточность, так и врожденные нарушения скелетогенеза, проведено генотипирование различных этнических групп больных сахарным диабетом, идентифицированы предрасполагающие и протективные гены, определяющие риск развития иммунодефицитного диабета (1 типа) и его сосудистых осложнений в различных популяциях, населяющих Россию.

И.И. Дедов и его Центр выполняют работы по приоритетным научным и клиническим направлениям эндокринологии, включающим борьбу с сахарным диабетом, хирургию, нейрохиргию, гинекологию и урологию, детскую эндокринологию, борьбу с патологиями метаболизма и ожирения, репродуктивную медицину и другие.

В знак признания заслуг академика И.И. Дедова Государственному научному центру РФ ФГБУ присвоено имя «Национальный медицинский исследовательский центр эндокринологии им. акад. И.И. Дедова» Минздрава РФ.

Академик И.И. Дедов – автор более 800 научных работ (из них 315 за рубежом), в т.ч. 75 монографий, руководств, учебников, атласов. Иван Иванович уделяет большое внимание подготовке кадров в РФ, им организовано 8 кафедр и 9 курсов эндокринологии и диабетологии в различных регионах России. Под руководством И.И. Дедова в Центре были подготовлены 165 клинических ординаторов, 107 аспирантов и более 800 практических врачей, 37 докторов и 53 кандидата медицинских наук.

Для врачей практического здравоохранения издано более 450 клинических и методических рекомендаций и пособий. Специалистам известны его труды, написанные индивидуально или в соавторстве: «Болезни органов эндокринной системы»,

«Сахарный диабет: ретинопатия, нефропатия», «Возрастной андрогенный дефицит у мужчин», «Ожирение», «Синдром поликистозных яичников», «Эндокринология», «Сахарный диабет у детей и подростков», «Сахарный диабет и хроническая болезнь почек», «Схемы лечения. Эндокринология» и др.

Иван Иванович Дедов является главным редактором журналов «Сахарный диабет», «Ожирение и метаболизм», «Проблемы эндокринологии», «Вестник репродуктивного здоровья», «Эндокринная хирургия», «Остеопороз и остеопатии», «Вестник Российской академии медицинских наук» (до 2019), почетным редактором журнала «Диабет. Образ жизни», членом редсовета журнала «Доктор.Ру», членом Президиума РАМН, председателем Научного совета РАМН и Минздрава РФ по эндокринологии, председателем совета Экспертной комиссии по Большой золотой медали РАН им. Н.И. Пирогова.

Труды академика И.И. Дедова по достоинству оценены государством и людьми. Иван Иванович – Заслуженный деятель науки РФ, Заслуженный деятель науки Республики Дагестан, Герой Труда Российской Федерации, полный кавалер ордена «За заслуги перед Отечеством» (IV, III, II и I степеней), почетный профессор ВГМУ

им. Н.Н. Бурденко. Награжден орденом Дружбы народов, орденом Почета, орденом святителя Луки, архиепископа Крымского I степени, удостоен Почетной грамоты Президента РФ. Является лауреатом Государственной премии РФ в области науки и технологий, лауреатом премии Правительства РФ.

И.И. Дедов отмечен высшей наградой РАМН – премией и Золотой медалью им. Н.И. Пирогова, премией им. А. Н. Бакулева за выдающиеся достижения в эндокринологии и новаторские работы в лечении интерактивной (сердечно-сосудистой) патологии, Национальной премией «Призвание» в номинации «За создание нового направления в медицине» за создание системы выявления, лекарственного и хирургического лечения опухолей эндокринной системы, юбилейной медалью «300 лет Российской академии наук», Нагрудным знаком «Отличник здравоохранения», медалью «За заслуги перед отечественным здравоохранением».

Редколлегия и редакция журнала «Голова и шея» от души поздравляют И.И. Дедова с юбилеем и желают ему новых свершений в клинической и научной деятельности, неиссякаемой энергии и крепкого здоровья.

Для цитирования: К юбилею д.м.н., профессора, академика РАН, Ивана Ивановича Дедова. Head and neck. Голова и шея. Российский журнал. 2026;14(1):201–202

Doi: 10.25792/HN.2026.14.1.201–202

For citation: To the anniversary of Doctor of Medical Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Ivan Ivanovich Dedov. Head and Neck. Russian Journal. 2026;14(1):201–202

Doi: 10.25792/HN.2026.14.1.201–202

К юбилею ИГОРЯ ИВАНОВИЧА ЗАТЕВАХИНА – Д.М.Н., профессора, академика РАН

Двадцатого февраля 2026 г. академик Российской академии наук, профессор, доктор медицинских наук – Затевахин Игорь Иванович, отметил свой 90-летний юбилей.

Игорь Иванович Затевахин родился 20 февраля 1936 г. в Москве. В 1960 г. окончил лечебный факультет 2-го МГМИ им. Н.И. Пирогова (ныне РНИМУ им. Н.И. Пирогова). После окончания учебы в университете был распределен в районную больницу Московской области. В 1965 г. перешел на работу хирургом кафедры факультетской хирургии им. С.И. Спасокукоцкого на базе 1-й Городской клинической больницы Москвы, последовательно занимал должности ассистента, доцента, профессора, заведующего лабораторией рентгеноконтрастных и внутрисердечных методов исследования при кафедре факультетской хирургии (1975–1980 гг.).



В 1967 г. защитил кандидатскую диссертацию «Эмболии магистральных артерий конечностей», в 1975 г. – докторскую диссертацию «Хирургия острой эмболизованной артериальной непроходимости».

В 1982 г. И.И. Затевахин был избран на должность заведующего кафедрой хирургических болезней педиатрического факультета 2-го МОЛГМИ им. Н. И. Пирогова (ныне – факультетская хирургия ИХ РНИМУ им. Н.И. Пирогова – клиническая база ГКБ им. Д.Д. Плетнева), которой заведует и в настоящее время.

В 2000 г. Игорь Иванович Затевахин был избран членом-корреспондентом РАН, в 2007 г. – академиком РАН, в 2013 г. стал академиком РАН (в рамках присоединения РАН и РАСХН к РАН).

В течение 12 лет И.И. Затевахин был главным ангиологом Москвы, научным руководителем по хирургии Клинической больницы Управления делами Президента РФ.

Академик И.И. Затевахин – многопрофильный хирург, один из лидеров отечественной хирургии, создатель медицинской хирургической Школы.

Игорю Ивановичу Затевахину принадлежит приоритет многих разработок в различных областях хирургии. Им предложены принципиально новые виды микрохирургических вмешательств при акральных формах поражения артерий, предложен принципиально новый подход к выполнению ранних повторных, т.н. «превентивных» операций, позволяющих в большинстве наблюдений предотвратить развитие ишемии в условиях формирующейся реокклюзии.

Под руководством И.И. Затевахина в 1998 г. была издана первая в нашей стране монография «Инфекция в сосудистой хирургии», в которой были отражены вопросы диагностики, лечения и профилактики послеоперационных осложнений у больных облитерирующими заболеваниями брюшной аорты и ее ветвей, сопровождающиеся различными проявлениями раневой инфекции и сепсисом.

Особое внимание Игорь Иванович уделял рентгеноэндоваскулярной и сочетанной хирургии при ишемии нижних конечностей, бурное развитие которых за последние десятилетия радикально

изменило лечебные и диагностические подходы к сосудистой хирургии.

Академик И.И. Затевахин является основоположником нового направления в сосудистой хирургии – гибридных операций, при которых сочетаются традиционные открытые и эндоваскулярные вмешательства.

Клинический опыт Игоря Ивановича позволил разработать новые методы хирургии осложнений язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, внедрить в клиническую практику системы балльной оценки угрозы рецидива кровотечения у больных данной группы. В клинике под руководством Игоря Ивановича накоплен самый большой материал в России по трансъюгулярному портосистемному шунтированию (TIPS) и лигированию варикозно-расширенных вен с изучением ближайших и отдаленных результатов.

Академик Игорь Иванович Затевахин не только выдающийся клиницист и ученый, но и наставник молодых докторов: под его руководством защищены 18 докторских и 66 кандидатских диссертаций. Его многочисленные ученики заведуют отделениями и кафедрами в различных городах России и СНГ.

Монографии «Эмболия бифуркации аорты и магистральных артерий конечностей» (1970), «Острая непроходимость бифуркации аорты и магистральных артерий конечностей» (1986), «Острый холецистопанкреатит» (1986), «Тредмил в диагностике и лечении хронической артериальной недостаточности» (1999), «Панкреонекроз» (2007), а также практические руководства «Портальная гипертензия. Диагностика и лечение» (2015), «Абдоминальная хирургия» (2016), «Неотложная абдоминальная хирургия» (2018) стали настольными книгами как для молодых, так и для опытных советских и российских хирургов.

И.И. Затевахин – автор более 587 научных работ, в т.ч. 15 монографий, 20 учебно-методических рекомендаций для студентов, клинических ординаторов и врачей, 43 глав в книгах и учебниках, руководств по хирургии, ангиологии, внутренним болезням, автор учебника по хирургическим болезням.

Игорь Иванович входит в редколлегия журналов «Хирургия», «Ангиология и сосудистая хирургия», является президентом Российского общества хирургов, вице-президентом Общества врачей России, членом правления Российского общества сердечно-сосудистых хирургов, членом Европейской ассоциации сосудистых хирургов. Был заместителем председателя хирургической секции Экспертного Совета ВАК РФ, членом бюро ОКМ РАН.

Его труды по достоинству оценены государством и людьми. Академик И.И. Затевахин – заслуженный деятель науки РФ, лауреат премии Правительства РФ в области науки и техники, дважды лауреат премии г. Москвы в области Здравоохранения и медицины. Был награжден золотой медалью академика А.Н. Бакулева,

золотой медалью профессора В.И. Колесова, удостоен медали «За доблестный труд», Золотого Знака «Стилизированный скальпель» Российского общества хирургов.

Игорь Иванович является разносторонней личностью и имеет достижения не только в медицине, но и в спорте. В 13 лет он стал чемпионом Москвы по плаванию, в 19 лет – мастером спорта СССР по водному поло, выступал в высшей лиге в одной из лучших команд страны, был членом президиума Федерации водного поло

России. Академик И.И. Затевахин считает, что командные виды спорта формируют черты характера необходимые для достижения общей цели.

Редколлегия и редакция журнала «Голова и шея» от души поздравляют И.И. Затевахина с юбилеем и желают дальнейших клинических, научных и спортивных успехов, доброго здоровья, благополучия, долгих лет жизни.

Для цитирования. К юбилею академика РАН, профессора, д.м.н. Затевахина Игоря Ивановича. Head and neck. Голова и шея. Российский журнал. 2026;14(1):203–204

Doi: 10.25792/HN.2026.14.1.203–204

For citation. To the anniversary of Doctor of Medical Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Igor Ivanovich Zatevakhin. Head and Neck. Russian Journal. 2026;14(1):203–204

Doi: 10.25792/HN.2026.14.1.203–204

