

© Team of authors, 2023 / © Коллектив авторов, 2023

Mandibular bilateral sagittal split osteotomy as a treatment approach for upper neck and skull base tumors

V.A. Lukyanchikov^{1,2}, T.A. Shatokhin¹, V.A. Gorozhanin¹, T.M. Dibirov¹,
R.N. Fedotov¹, D.N. Reshetov¹, I.I. Yakimenko¹

¹Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A.I. Evdokimov, Moscow, Russia

²UNICLINIC LLC, Moscow, Russia

Contacts: Vadim Aleksandrovich Gorozhanin – e-mail: vadikgor_27@mail.ru

Удаление опухолей верхней трети шеи и основания черепа с использованием внутриротовой межкортикальной остеотомии нижней челюсти

В.А. Лукьянчиков^{1,2}, Т.А. Шатохин¹, В.А. Горожанин¹, Т.М. Дибиров¹,
Р.Н. Федотов¹, Д.Н. Решетов¹, И.И. Якименко¹

¹ФГБОУ ВО Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова Минздрава РФ, Москва, Россия

²ООО «УНИКЛИНИК», Москва, Россия

Контакты: Горожанин Вадим Александрович – e-mail: vadikgor_27@mail.ru

下颌双侧矢状劈开截骨治疗上颈部和颅底肿瘤

V.A. Lukyanchikov^{1,2}, T.A. Shatokhin¹, V.A. Gorozhanin¹, T.M. Dibirov¹,
R.N. Fedotov¹, D.N. Reshetov¹, I.I. Yakimenko¹

¹Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A.I. Evdokimov, Moscow, Russia

²UNICLINIC LLC, Moscow, Russia

通讯作者: Vadim Aleksandrovich Gorozhanin – e-mail: vadikgor_27@mail.ru

Doi: 10.25792/HN.2023.11.3.33–41

The purpose of the study was to present a method for the upper neck and skull base tumor surgery. Bilateral sagittal split osteotomy in the angle area and the traction of the mandibular ramus and body makes it possible to create an additional anatomical corridor for more convenient surgical interventions on the upper neck and the skull base.

Case description. At Step 1, intraoral access and mobilization of the angle, ramus, and body of the mandible were performed. At Step 2, bilateral sagittal split osteotomy was performed, followed by anterior traction of the mandible. At Step 3, the upper neck and skull base tumor was accessed. At Step 4, osteosynthesis of the mandibula was performed.

Results. The proposed approach reduces surgical trauma, minimizes the risks of intraoperative complications, and increases the chances of complete tumor resection in the skull base tumors. The presented technique is based on our experience of the deep neck and skull base tumor surgery.

Conclusion. The method of mandibular bilateral sagittal split osteotomy in the surgery of upper neck and skull base tumors increases the rate of complete resections, reduces the surgical trauma, and minimizes the risks of intraoperative complications. The presented method provides fast postoperative rehabilitation and an optimal cosmetic result.

Key words: mandibular bilateral sagittal split osteotomy, head and neck surgery, skull base tumor, upper neck tumor, carotid bifurcation

Conflicts of interest. The author have no conflicts of interest to declare.

Funding. There was no funding for this study

For citation: Lukyanchikov V.A., Shatokhin T.A., Gorozhanin V.A., Dibirov T.M., Fedotov R.N., Reshetov D.N., Yakimenko I.I. Mandibular bilateral sagittal split osteotomy as a treatment approach for upper neck and skull base tumors. *Head and neck. Russian Journal.* 2023;11(3):33–41

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 представлена методика операции по удалению образований верхней трети шеи и основания черепа с созданием дополнительного анатомического коридора путем межкортикальной остеотомии в области угла и отведения ветви и тела нижней челюсти (НЧ).

Клинический случай. Пациент Н., 38 лет поступил в КЦ ЧЛХиС с жалобами на припухлость в подчелюстной области, затруднение при глотании. По данным КТ-ангиографии было выявлено объемное образование верхней трети шеи. На первом этапе проведен внутриротовой доступ и поэтапная мобилизация угла, ветви и

тела НЧ. На втором этапе выполнена межкортикальная остеотомия с последующим отведением НЧ кпереди. На третьем этапе проведена коллотомия и выполнен доступ к опухоли и основанию черепа. На четвертом этапе проведен остеосинтез НЧ и ушивание ран.

Результаты. Представленная методика доступа к образованиям основания черепа позволяет уменьшить операционную травму, минимизировать риски интраоперационных осложнений, увеличить радикальность основного этапа операции. Описанная методика основана на серии клинических наблюдений удаления глубоко расположенных образований боковой поверхности шеи, а также основания черепа.

Заключение. Таким образом, применение метода межкортикальной остеотомии в хирургии опухолей основания черепа позволяет увеличить радикальность основного этапа операции, уменьшить операционную травму, а также минимизировать риски интраоперационных осложнений. Представленный метод обеспечивает быструю реабилитацию пациентов после операции и обладает косметическим эффектом.

Ключевые слова: межкортикальная остеотомия, опухоль основания черепа, удаление опухоли, высокая бифуркация, внутренняя сонная артерия

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Работа выполнена без спонсорской поддержки.

Для цитирования: Лукьянчиков В.А., Шатохин Т.А., Горожанин В.А., Дибиров Т.М., Федотов Р.Н., Решетов Д.Н., Якименко И.И. Удаление опухолей верхней трети шеи и основания черепа с использованием внутриворотовой межкортикальной остеотомии нижней челюсти. *Head and neck. Голова и шея. Российский журнал.* 2023;11(3):33–41

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

本研究的目的是提出一种上颈部和颅底肿瘤手术的方法。在角度区域进行双侧矢状劈开截骨，牵引下颌支和身体，可以创建一个额外的解剖走廊，以便对上颈部和颅底进行更方便的手术干预。

病例描述：在第1步，进行下颌角、支和体的口内入路和松动术。在第2步，进行双侧矢状劈开截骨，然后进行下颌骨前部牵引。在步骤3中，进入上颈部和颅底肿瘤。在步骤4中，进行下颌骨的骨合成。

结果：所提出的方法减少了手术创伤，最大限度地降低了术中并发症的风险，并增加了颅底肿瘤完全切除的机会。提出的技术是基于我们的经验，深颈部和颅底肿瘤手术。

结论：下颌双侧矢状劈开截骨在上颈部和颅底肿瘤手术中的应用提高了完全切除率，减少了手术创伤，并将术中并发症的风险降至最低。所提出的方法提供了快速的术后康复和最佳的美容效果。

关键词：下颌双侧矢状劈开截骨，头颈外科，颅底肿瘤，上颈部肿瘤，颈动脉分叉

利益冲突：提交人没有利益冲突需要声明。

基金：这项研究没有资金。

引用本文：Lukyanchikov V.A., Shatokhin T.A., Gorozhanin V.A., Dibirov T.M., Fedotov R.N., Reshetov D.N., Yakimenko I.I. Mandibular bilateral sagittal split osteotomy as a treatment approach for upper neck and skull base tumors. *Head and neck. Russian Journal.* 2023;11(3):33–41

作者负责所提供数据的独创性，并有可能出版说明性材料——表格、图纸、患者照片。

Введение

Доступ к высоким бифуркациям внутренней сонной артерии (ВСА), дистальным отделам ВСА, а также к образованиям основания черепа является актуальной проблемой не только у сосудистых хирургов и нейрохирургов, но и челюстно-лицевых хирургов, онкологов. Доступы к данным областям можно подразделить на несколько подгрупп: 1) доступ без манипуляции на нижней челюсти (НЧ); 2) доступ с позиционированием НЧ; 3) доступ с остеотомией НЧ.

Первый тип доступов не предусматривает явного воздействия на НЧ, ее травматизацию. К данной категории следует отнести «тоннельный доступ» при хирургическом лечении пациентов с высокими поражениями сонных артерий и хронической цере-

бральной недостаточностью, предложенный Я.Н. Шойхет и соавт. [1], способ резекции петли ВСА [2], способ хирургического лечения опухолей основания черепа, распространяющихся в носоглотку и ротоглотку [3], способ выполнения реддрессации и резекции ВСА с применением эндоскопии [4], доступ к высокой бифуркации через поперечный разрез с формированием субплатизмальных лоскутов [5].

Ко второй подгруппе относят доступ без нарушения костной целостности НЧ. Способ сублюксации НЧ впервые предложенный Fisher и соавт. в 1984 г. [6], способ временной сублюксации НЧ для открытого доступа к субкраниальным отделам [7]. Сублюксация НЧ, с одной стороны, не приводит к дисфункции височно-нижнечелюстного сустава, однако имеет ряд недостатков: риск повреждения маргинальной ветви лицевого нерва

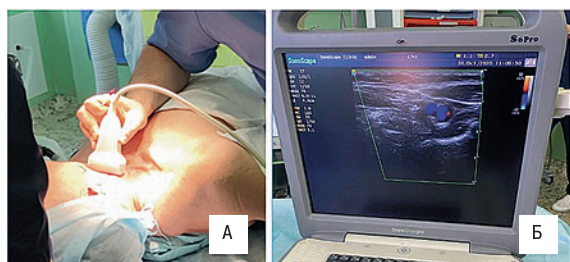


Рис. 1 А, Б. Интраоперационная разметка брахицефальных артерий перед разрезом и выявление патологического очага с помощью ультразвукового исследования (УЗИ)

Fig. 1 A, B. Intraoperative marking of the brachiocephalic arteries before the incision and identification of the pathological focus by ultrasonography (US)

(ЛН), язычной вены, контаминация флорой полости рта, потенциально возможное повреждение контралатеральной сонной артерии в футляре.

К третьей группе относят остеотомии НЧ с последующим отведением костного фрагмента для обнажения структур основания черепа. Было предложено несколько типов остеотомий: двойная остеотомия НЧ с выведением фрагмента вверх и кпереди, латеральная остеотомия с сублиуксацией костного фрагмента [9], вертикальная остеотомия ветви НЧ с транспозицией костного фрагмента на височно-нижнечелюстной сустав кпереди [10–12], срединная остеотомия с сублиуксацией половины челюсти кпереди [13]. Перечисленные способы остеотомий в большинстве случаев выполняются внеротовым доступом, что повышает риск раневой контаминации оральной флорой, некоторые (вертикальные остеотомии) несут риск возникновения послеоперационной дизокклюзии и нарушения прикуса (смыкания зубных рядов), а также в некоторых случаях возможна травма маргинальной ветви ЛН.

Все указанные способы подразумевают те или иные доступы к образованиям верхней трети шеи, дистальным отделам ВСА, крылонебной и подвисочной ямкам с целью минимизации травмы черепно-мозговых нервов и выполнения основного этапа операции – резекции участка артерии или удаления образования труднодоступной локализации в проекции угла и тела НЧ, крылонебной ямки, наружного основания черепа. Основным недостатком этих методик является сохраняющийся высокий риск травматизации магистральных артерий головы, ветвей черепно-мозговых нервов (подъязычного нерва, глоточного сплетения, ветвей ЛН, тройничного нерва), неудобство и узкий коридор выполнения основного этапа операции.

На базе КЦ ЧЛПХиС был предложен альтернативный способ третьей группы, заключающийся во внутриворотной межкортикальной остеотомии. Способ лишен недостатков вышеуказанных методик и позволяет обнажить более широкое операционное поле в ретромандибулярной области и более удобный доступ к основанию черепа.

Методика операции

Под эндотрахеальным наркозом, положение больного на спине, с валиком под испсилатеральным плечом и поворотом головы в противоположенную сторону производят разметку кожного разреза в подчелюстной области с ультразвуковым

сканированием и разметкой проекции магистральных артерий головы и патологического образования (рис. 1, 2).

Далее первым этапом выполняют внутриворотным доступом межкортикальную остеотомию НЧ с сохранением нижнечелюстного нерва (рис. 2 Б), мобилизуют и отводят ветвь и угол НЧ максимально кпереди и временно фиксируют микровинтом в заданном положении (рис. 2 В, Г). Межкортикальная остеотомия проводится по стандартной методике Н. Obwegeser/Dal Pont. Под мандибулярной и инфльтрационной анестезией производится разрез слизистой оболочки в ретромоллярной области и далее, продолжая по переходной складке до уровня премолляров НЧ. Скелетируется ветвь и тело НЧ с вестибулярной поверхности. Далее проводится скелетирование внутренней поверхности ветви НЧ. Визуализируется нижнечелюстное отверстие с входящим в него сосудисто-нервным пучком. Выше него реципрокной пилой или пьезоинструментом проводится пропил кортикального слоя. Далее проводится пропил кортикальной пластинки вдоль наружного края ветви по косой линии, продолжая до уровня обычно между 6 и 7 зубом. Далее распил перпендикулярно спускается до основания НЧ. При помощи долот и специальных инструментов аккуратно проводится расщепление фрагментов НЧ, контролируя нижнечелюстной нерв, чтобы исключить его повреждение. Долото достаточно безопасно можно ставить в проекции первого моляра, т.к. нижнечелюстной нерв проходит в данной области достаточно глубоко, в области же второго моляра и ветви НЧ долотом можно работать крайне аккуратно, т.к. нижнечелюстной нерв в данной локализации проходит очень близко к кортикальной пластинке. После расщепления фрагментов ветвь НЧ выводится максимально вперед из операционной раны и фиксируется на время основной операции в новом положении к большему фрагменту. Такая методика позволяет вывести угол НЧ вперед на 1,5–2,5 см. Схема выполнения остеотомии и перемещение НЧ показана на рис. 3.

Вторым этапом производят разрез мягких тканей в подчелюстной области по естественной складке кожи в косом переднезаднем направлении от перстневидного хряща к сосцевидному отростку височной кости. Далее выполняют диссекцию мягких тканей по переднему краю кивательной мышцы. Послойно тупо и остро разделяют ткани, последовательно выделяют внутреннюю яремную и лицевую вены, общую, внутреннюю и наружную сонные артерии, блуждающий и подъязычный нервы, вывешивают их на держалки. Выполняют выделение ветвей ВСА и наружной сонной артерии (НСА) на протяжении от бифуркации общей сонной артерии до основания черепа, параллельно визуализируют опухоль и отделяют от всех сосудистых и невральных структур (рис. 4). В случае прорастания опухолью сосудистых и невральных структур пораженные участки резецируют и осуществляют первичное протезирование сосудов или пластику невральных структур. После удаления опухоли производят тщательную ревизию и гемостаз операционной раны. Осуществляют ультразвуковой контроль проходимости артериальных и венозных реконструкций, ушивание раны на шею с дренированием по Редону.

Далее внутриворотным способом сопоставляют остеотомированные фрагменты по линии распила между собой и фиксируют двумя титановыми пластинами и винтами, одновременно проводя контроль окклюзии (смыкания зубных рядов). При необходимости рана дренируется и ушивается (рис. 5). После операции выполняется рентгенологический контроль для оценки позиции фрагментов НЧ и фиксирующей системы (рис. 6).

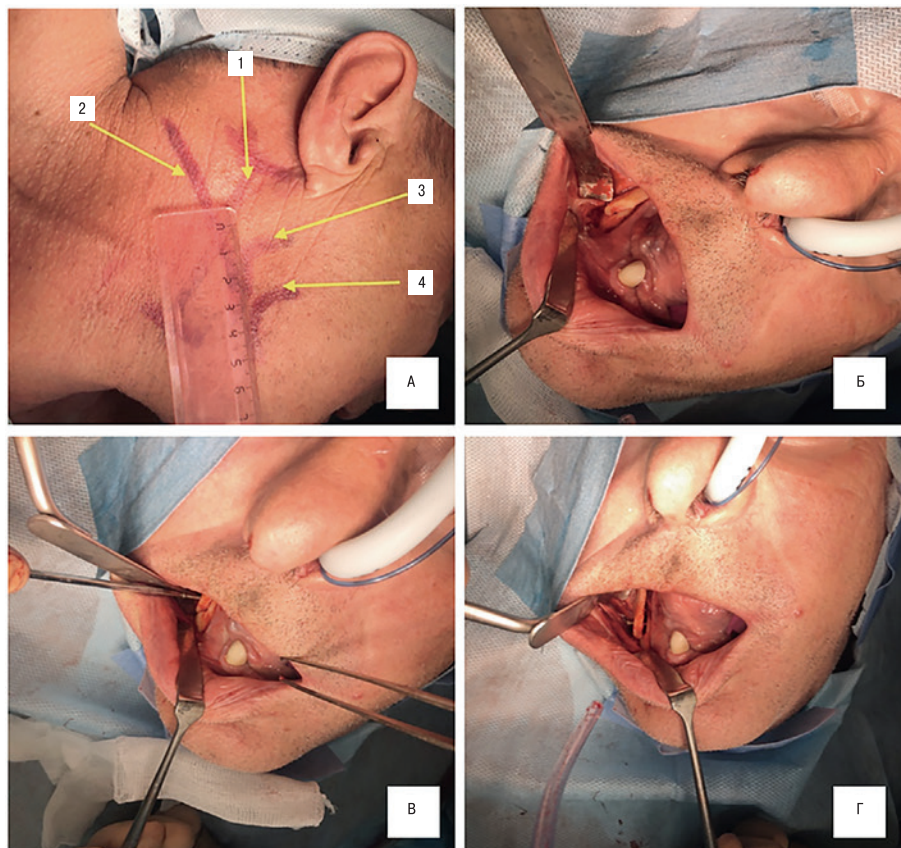


Рис. 2 А, Б, В, Г. Интраоперационное фото

А – планирование и разметка кожного разреза (1), уровень бифуркации общей сонной артерии – ОСА (2), угол НЧ (3) до- и (4) после кортикальной остеотомии и мобилизации. Б – межкортикальная остеотомия, визуализируется нижнеальвеолярный нерв, нерв сохранен. В, Г – мобилизация, отведение и временная фиксация угла НЧ.

Fig. 2 A, B, C, D. Intraoperative photo

A – planning and marking of the skin incision (1), level of the common carotid artery bifurcation – CCA (2), the mandibular angle (3) pre- and (4) post- cortical osteotomy and mobilization. B – inter-cortical osteotomy, the inferior alveolar nerve is visualized, the nerve was preserved. C, D – mobilization, traction, and temporary fixation of the mandibular angle.

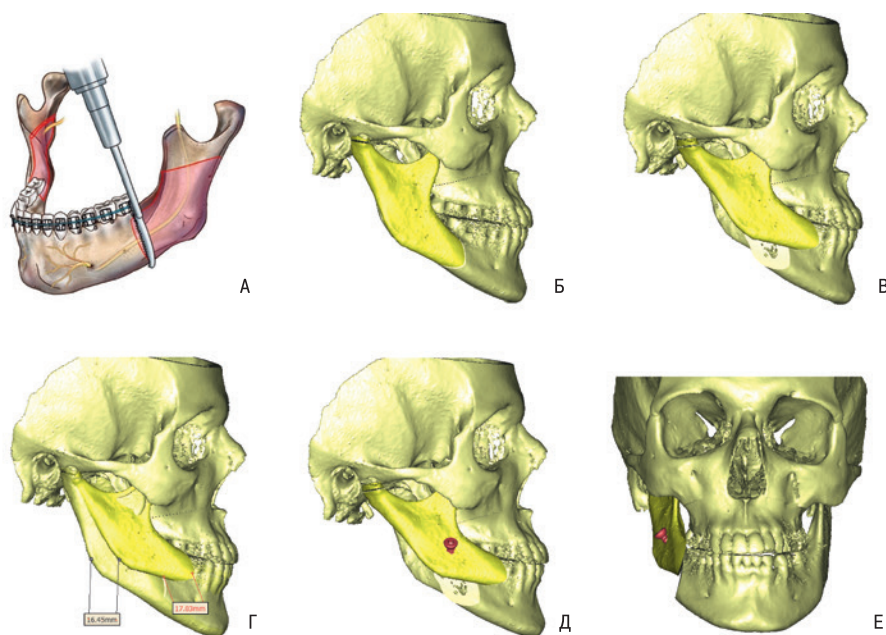


Рис. 3. А-Е [14]. Схема межкортикальной остеотомии НЧ (А), мобилизации ветви НЧ (Б), ротации кпереди с созданием нового анатомического коридора (В, Г) и временной фиксации титановым винтом (Д, Е).

Fig. 3 A-F [14]. The scheme of mandibular intracortical osteotomy (A), mandibular ramus mobilization (B), anterior rotation with creation of a new anatomical corridor (C, D), and temporary fixation with a titanium screw (E, F).

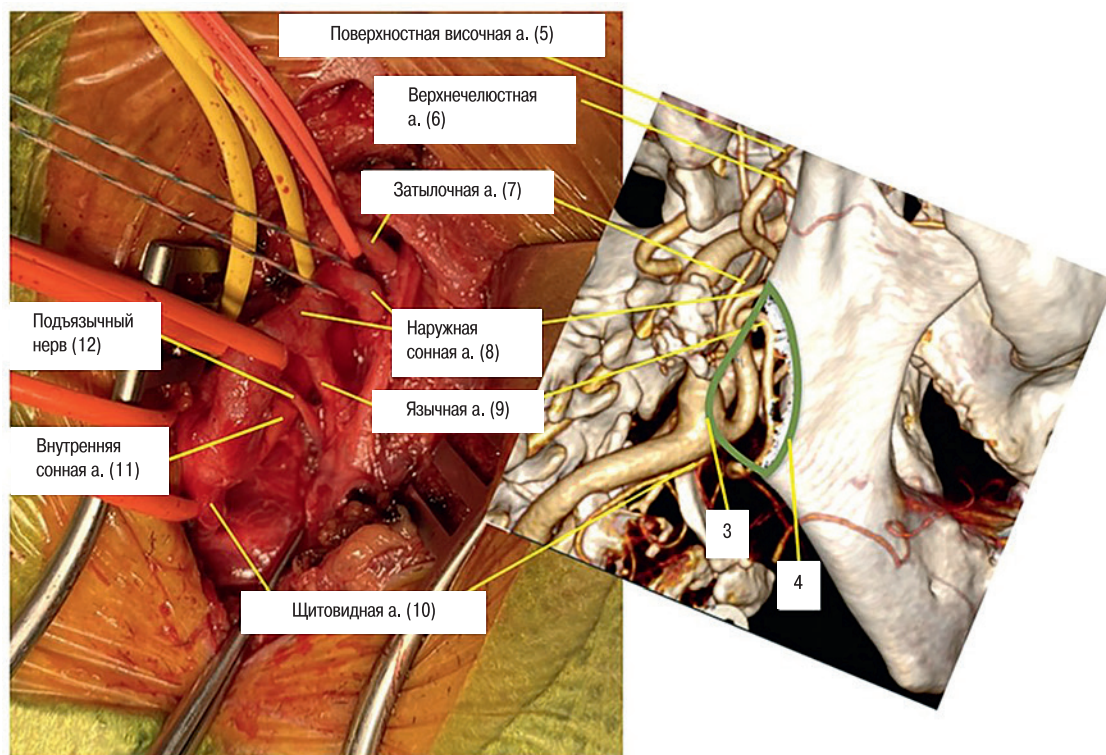


Рис. 4. Интраоперационное фото

Вид сосудисто-нервного пучка после отведения челюсти и совмещение с фото предоперационного планирования по 3D КТ-ангиографии (второй этап) – подчелюстной доступ по естественной складке, выделение угла НЧ после ее отведения (4), ВСА (11), подъязычного нерва (12), НСА (8) и ее ветвей (5–7, 9, 10).

Fig. 4. Intraoperative photo

View of the neurovascular bundle after the mandible traction and the combination with the preoperative planning image made using 3D CT angiography (Step 2) - submandibular access along the natural fold, separation of the mandibular angle after its retraction (4), ICA (11), hypoglossal nerve (12), ECA (8) and its branches (5-7, 9, 10).

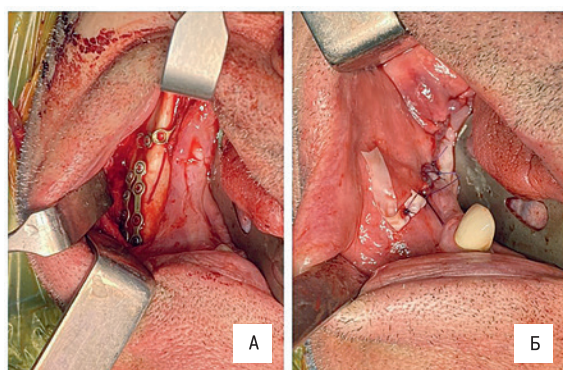


Рис. 5 А, Б. Интраоперационное фото

Фиксация НЧ минипластинами (А). Ушивание слизистой оболочки полости рта (Б). Одним направляющим швом подшит дренаж. Линия шва в полости рта 2 см.

Fig. 5 А, В. Intraoperative photo

Fixation of the mandible with miniplates (A). Suturing of the oral mucosa (B). The drain is sutured with a single guiding suture. The suture line in the oral cavity is 2 cm long.

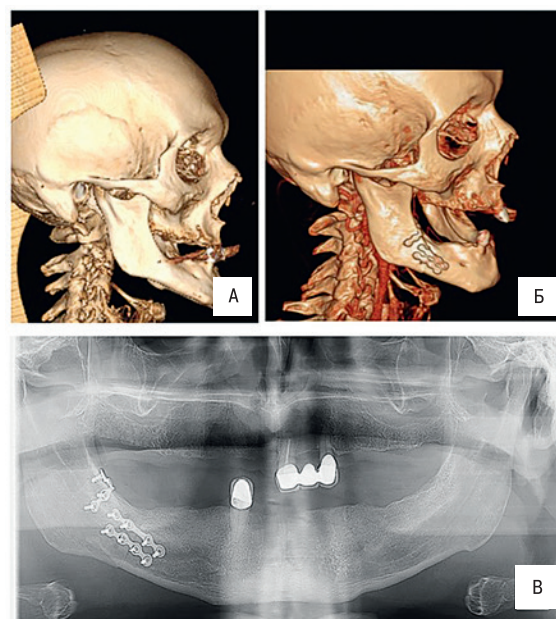


Рис. 6 А, Б, В. До- (А) и послеоперационная (Б) компьютерная томография (КТ) в 3D реконструкции. Послеоперационная ортопантограмма (В).

Fig. 6 А, В, С. Pre- (A) and postoperative (B) computed tomography (CT) in 3D reconstruction. Postoperative orthopantomogram (C).

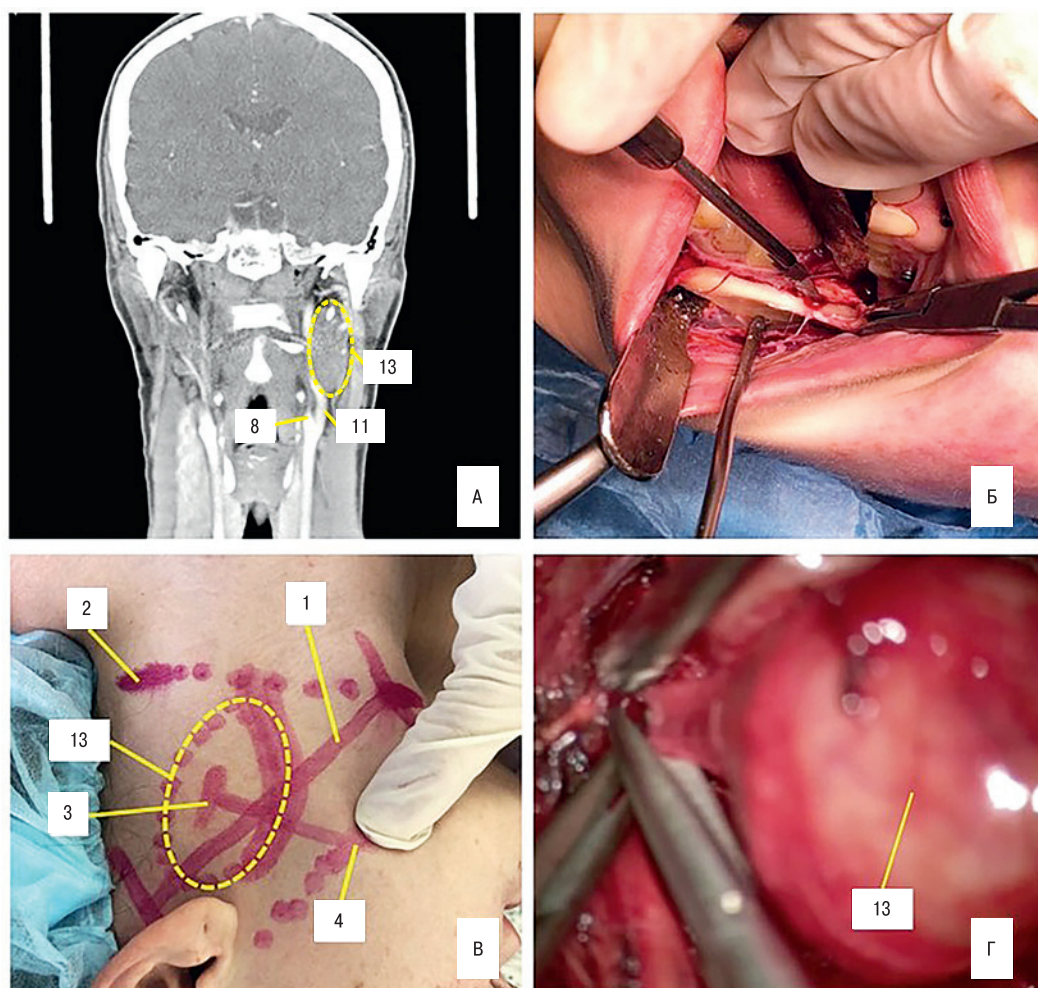


Рис. 7 А, Б, В, Г. Интраоперационное фото

А – предоперационная КТ-ангиография. Б – выполнение межкортикальной остеотомии. В – планирование разреза, разметка. Г – конечный этап удаления опухоли. Кожный разрез (1), уровень бифуркации ОСА (2), угол НЧ (3) до- и (4) после кортикальной остеотомии и мобилизации, НСА (8), верхняя щитовидная артерия (10), ВСА (11), опухоль (13).

Fig. 7 A, B, C, D. Intraoperative photo

A – preoperative CT angiography. B – intercortical osteotomy in process. C – incision planning, marking. D – final stage of tumor resection. Percutaneous incision (1), CCA bifurcation level (2), mandibular angle (3) pre- and (4) post- cortical osteotomy and mobilization, ECA (8), superior thyroid artery (10), ICA (11), tumor (13).

Данным способом операция выполнена 5 пациентам: 1 пациенту с параганглиомой (клиническое наблюдение представлено ниже), 3 пациентам с плеоморфной аденомой глоточного отростка околоушной слюнной железы и 1 пациенту с пролонгированной и высокой атеросклеротической бляшкой ВСА.

Клинический случай

Пациент Н., 38 лет поступил в КЦ ЧЛХиС с жалобами на припухлость в подчелюстной области, затруднение при глотании. По данным КТ-ангиографии было выявлено объемное образование верхней трети шеи (рис 7 А).

Первым этапом была проведена межкортикальная остеотомия НЧ внутриротовым доступом с последующей мобилизацией и смещением угла НЧ кпереди (рис 7 Б). Вторым этапом выполнена коллотомия справа вдоль передней поверхности грудино-

ключично-сосцевидной мышцы (рис 7 В). Выполнен доступ к бифуркации ОСА, устьям ВСА, НСА. Обнаружена опухоль, оттесняющая сосудисто-нервный пучок. Опухоль отделена от прилежащих сосудов, удалена единым блоком и отправлена на гистологическое исследование (рис 7 Г). После основного этапа операции и ушивания раны на шее выполнена фиксация костного фрагмента угла НЧ титановыми пластинами, ушивание слизистой оболочки, наложение резиновых фиксаторов (рис 8).

На послеоперационном УЗИ брахиоцефальных сосудов подтверждена проходимость комплекса ОСА-ВСА-НСА, отсутствие признаков остаточной опухоли. На контрольной КТ головного мозга получена удовлетворительная репозиция и фиксация костного фрагмента НЧ. Гистологическое заключение: параганглиома. Выписан на 5-е сутки без неврологического дефицита. Раны зажили первичным натяжением без признаков воспаления, отделяемого.

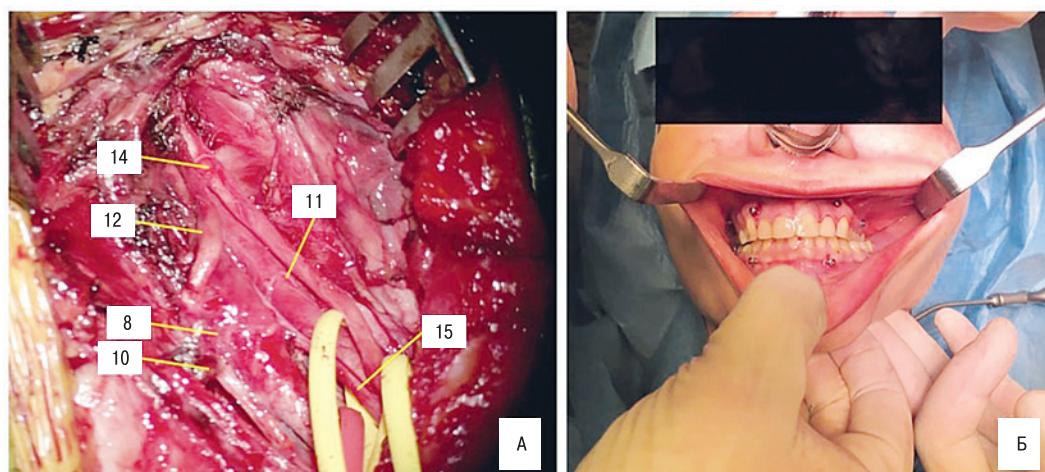


Рис. 8 А, Б. Интраоперационное фото

А – этап обнажения сосудисто-нервного пучка после удаления опухоли: ВСА (11), подъязычного нерва (12), блуждающего нерва (14), добавочного нерва (15), НСА (8), верхней щитовидной артерии (10). Б – фиксация челюсти, приведение челюсти в ортогнатическое положение.

Fig. 8 A, B. Intraoperative photo

A – stage of the access to the neurovascular bundle after the tumor resection: ICA (11), hypoglossal nerve (12), vagus nerve (14), accessory nerve (15), ECA (8), superior thyroid artery (10). B – fixation of the mandible, bringing the mandible to the orthognathic position.

Обсуждение

Для того чтобы оценить все преимущества предложенного метода, необходимо рассмотреть другие актуальные методики остеотомий НЧ с возможностью ее отведения.

Вертикальная остеотомия ветви НЧ. Операция проводится из поднижнечелюстного разреза, что значительно расширяет операционное поле, но в то же время и увеличивает операционную травму. Во время доступа возможно повреждение краевой ветви ЛН, а также прилежащих сосудов – лицевой артерии и вены, что может потребовать их лигирования. Остеотомия проводится через вырезку НЧ так, чтобы нижнечелюстное отверстие с входящим в него нижнеальвеолярным нервом осталось на большом фрагменте. Недостаток данной методики в том, что площадь соприкосновения костных фрагментов мала, что при последующем остеосинтезе не исключает смещение, нарушение консолидации фрагментов, нарушение окклюзии и др. При проведении остеосинтеза значительно нарушен обзор состояния окклюзии в полости рта, что может привести к неточностям при сопоставлении костных фрагментов и нарушению окклюзии впоследствии.

Межкортикальная остеотомия НЧ внеротовым способом. При данной методике значительно расширяется операционное поле. Не исключается сообщение полости рта и операционной раны. Также возможно повреждение краевой ветви ЛН, лицевой артерии и вены и нижнеальвеолярного нерва. При проведении остеосинтеза значительно нарушен обзор состояния окклюзии в полости рта, что может привести к неточностям при сопоставлении костных фрагментов и нарушению окклюзии впоследствии.

Ступенчатая остеотомия НЧ кпереди от ментального отверстия. Значительно расширяет операционное поле. В данном случае лицевую вену и артерию для работы в данной области необходимо перевязать, что ограничивает впоследствии их использование в качестве реципиента. Повреждение краевой

ветви ЛН также возможно. После выполнения остеотомии значительно отвести дистальный фрагмент НЧ кпереди не представляется возможным из-за его большого объема. Учитывая то, что распил необходимо проводить между зубами, высока вероятность сообщения раны с полостью рта. Отсутствие визуального контроля положения зубов может привести к повреждению корней зубов при проведении распила.

Двойная остеотомия НЧ: дистально в области полулунной вырезки и в области угла НЧ. Проводится внеротовым способом и исключает повреждение краевой ветви ЛН, лицевых артерии и вены. Лицевую вену и артерию для работы в данной области необходимо перевязать, что ограничивает впоследствии их использование в качестве реципиента. При данной методике дистальная линия остеотомии находится в наиболее тонком месте ветви НЧ, что при сопоставлении фрагментов и последующем остеосинтезе ограничивает площадь соприкосновения и может вызвать нарушение фиксации и консолидации. Мезиальная линия остеотомии проходит через угол НЧ, что приводит к нарушению целостности нижнелучного нерва. И при отведении фрагмента в сторону не исключает его перелома, а также смещения фрагмента в сторону с разрывом слизистой оболочки полости рта и контаминацию ротовой флорой раны в области ВСА.

Метод межкортикальной остеотомии выполняется внутривнечелюстным доступом, что изолирует сообщения ран и предотвращает риск раневой контаминации оральной флорой. Остеотомия по представленной технологии и широкая мобилизация ветви и тела НЧ позволяет выполнить значительное отведение НЧ, обеспечивая большие размеры операционного коридора к области основания черепа. Анатомические особенности остеотомии предотвращают повреждение краевой ветви ЛН, артерии и вены. Визуальный контроль при внутривнечелюстном доступе, а также большая поверхность соприкосновения костных фрагментов обеспечивают адекватное выполнение остеосинтеза с воссозданием физиологического прикуса.

Заключение

Таким образом, применение метода межкортикальной остеотомии в хирургии опухолей основания черепа позволяет увеличить радикальность основного этапа операции, уменьшить операционную травму, а также минимизировать риски интраоперационных осложнений. Представленный метод обеспечивает быструю реабилитацию пациентов после операции и обладает косметическим эффектом.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Шойхет Я.Н., Хорев Н.Г., Куликов В.П. Хирургическое лечение извитости внутренней сонной артерии. Барнаул, 2003. 120 с. [Shoikhet Y.N., Khorev N.G., Kulikov V.P. Surgical treatment of the internal carotid artery tortuosity. Barnaul, 2003. 120 p. (In Russ.)]
2. Паулюкас П.А. Патент на изобретение №1593632. 23.09.1990. [Pauliukas P.A. Patent for invention No. 1593632. 23.09.1990. (In Russ.)]
3. Шкарубо А.Н., Трунин Ю.К., Добровольский Г.Ф. Патент на изобретение №А61В17/00. 20.08.2001. [Shkarubo A.N., Trunin Y.K., Dobrovolsky G.F. Patent for invention No. A61B17/00. 20.08.2001. (In Russ.)]
4. Крылов В.В., Муков М.Б., Кожяев З.У. и др. Патент на изобретение №2678412 РФ, 16.05.2018, рег. 28.01.2019. [Krylov V.V., Mukov M.B., Kozhaev Z.U. et al. Patent for invention No. 2678412 RF, 16.05.2018, reg. 28.01.2019. (In Russ.)]
5. Farhat-Sabet A., Aicher B.O., Tolaymat B., et al. An Alternative Approach to Carotid Endarterectomy in the High Carotid Bifurcation. *Ann. Vasc. Surg.* 2020;65:240–6. Doi: 10.1016/j.avsg.2019.10.100.
6. Fisher D.F., Clagett G.P., Parker J.I., et al. Mandibular subluxation for high carotid exposure. *J. Vasc. Surg.* 1984;1(6):727–33.
7. Далибалдян В.А., Лукьянчиков В.А., Шалумов А.З., Полунина Н.А., Токарев А.С., Шадохина Ю.И., Степанов В.Н. Временная сублюксация нижней челюсти при вмешательствах по поводу высокого атеросклеротического поражения экстракраниального отдела внутренней сонной артерии. *Нейрохирургия.* 2016;(1):60–67. [Dalibaldyan V.A., Luk'yanchikov V.A., Shalumov A.Z., Polunina N.A., Tokarev A.S., Shatokhina Yu.I., Stepanov V.N. The temporary mandible subluxation during surgical treatment of high-level atherosclerotic damages of extracranial part of internal carotid artery. *Russian journal of neurosurgery.* 2016;(1):60–67. (In Russ.)]
8. Prouse G., Mazzaccaro D., Settembrini F., et al. Double osteotomy of mandibula in the treatment of carotid body tumors with skull base extension. *J. Vasc. Surg.* 2013;58(2):486–90. Doi: 10.1016/j.jvs.2012.11.086. [Epub 2013 Feb 11].
9. Simonian G.T., Pappas P.J., Padberg F.T., et al. Mandibular subluxation for distal internal carotid exposure: technical considerations. *J. Vasc. Surg.* 1999;30(6):1116–20. Doi: 10.1016/s0741-5214(99)70052-2. [PMID: 10587398].
10. Irace L., Faccenna F., Siani A., et al. Accesso chirurgico all'arteria carotide interna distale mediante osteotomia mandibolare vertical. [Exposure of distal internal carotid artery through mandibular vertical ramus osteotomy]. *Minerva Cardioangiolo.* 2003;51(3):337–42. Italian.
11. Kumins N.H., Tober J.C., Larsen P.E., Smead W.L. Vertical ramus osteotomy allows exposure of the distal internal carotid artery to the base of the skull. *Ann. Vasc. Surg.* 2001;15(1):25–31. Doi: 10.1007/s100160010010.
12. Arakawa Y., Ishii A., Ueno Y. et al. The use of a modified vertical mandibular osteotomy for exposure of a distal cervical internal carotid artery. *No Shinkei Geka.* 2000;28(4):367–71. Jap.

13. Vikatmaa P., Mäkitie A.A., Railo M., et al. Midline mandibulotomy and interposition grafting for lesions involving the internal carotid artery below the skull base. *J. Vasc. Surg.* 2009;49(1):86–92. Doi: 10.1016/j.jvs.2008.08.047. [Epub 2008 Oct 25].
14. <https://surgeryreference.aofoundation.org/cmf/orthognathic>.

Поступила 16.02.2022

Получены положительные рецензии 05.06.23

Принята в печать 05.07.23

Received 16.02.2022

Positive reviews received 05.06.23

Accepted 05.07.23

Вклад авторов: В.А. Лукьянчиков, Т.А. Шадохин, В.А. Горожанин, Т.М. Дибиров, Р.Н. Федотов, Д.Н. Решетов, И.И. Якименко – концепция и дизайн исследования. В.А. Лукьянчиков, В.А. Горожанин, Т.М. Дибиров, Т.А. Шадохин, Р.Н. Федотов – сбор и обработка материала. В.А. Горожанин, Р.Н. Федотов, Т.А. Шадохин – написание текста. В.А. Лукьянчиков, Т.М. Дибиров, И.И. Якименко, Д.Н. Решетов – редактирование.

Contribution of the authors: V.A. Luyanchikov, T.A. Shatokhin, V.A. Gorozhanin, T.M. Dibirov, R.N. Fedotov, D.N. Reshetov, I.I. Yakimenko – study concept and design. V.A. Luyanchikov, V.A. Gorozhanin, T.M. Dibirov, T.A. Shatokhin, R.N. Fedotov – obtaining and analyzing clinical data. V.A. Gorozhanin, R.N. Fedotov, T.A. Shatokhin – manuscript writing. V.A. Luyanchikov, T.M. Dibirov, I.I. Yakimenko, D.N. Reshetov – scientific editing of the manuscript. Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A.I. Evdokimov, Moscow, Russia UNICLINIC LLC, Moscow, Russia

Информация об авторах:

Лукьянчиков Виктор Александрович – д.м.н., профессор кафедры нейрохирургии и нейрореанимации МГМСУ. Адрес: 127473 Москва, ул. Делегатская, д.20, стр.1. Врач-нейрохирург, главный врач клиники ООО «УНИКЛИНИК». Адрес: Москва, улица Мурановская, 5; e-mail: vik-luk@yandex.ru.

ORCID: 0000-0003-4518-9874.

Шадохин Тарас Андреевич – к.м.н., доцент кафедры нейрохирургии и нейрореанимации МГМСУ, врач-нейрохирург, заведующий нейрохирургическим отделением Клинического центра челюстно-лицевой, пластической хирургии и стоматологии МГМСУ им. А.И. Евдокимова. Адрес: 127473 Москва, ул. Делегатская, д.20, стр.1; e-mail: xshatokhin@mail.ru.

ORCID: 0000-0002-2864-9675.

Горожанин Вадим Александрович – к.м.н., врач-нейрохирург нейрохирургического отделения Клинического центра челюстно-лицевой, пластической хирургии и стоматологии МГМСУ им. А.И. Евдокимова. Адрес: 127473 Москва, ул. Делегатская, д.20, стр.1; e-mail: vadikgor_27@mail.ru.

ORCID: 0000-0002-7629-7934, Scopus Author ID: 57201689123, SPIN-код: 1917-9654, IstinaresearcherID (IRID): 82182750.

Дибиров Тимур Магомедбекович – к.м.н., доцент кафедры челюстно-лицевой и пластической хирургии ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова, врач челюстно-лицевой хирург, зав. отделением челюстно-лицевой и пластической хирургии Клинического центра челюстно-лицевой, пластической хирургии и стоматологии МГМСУ им. А.И. Евдокимова. Адрес: 127473 Москва, ул. Делегатская, д.20, стр.1; e-mail: rumit.05@mail.ru.

ORCID: 0000-0003-0876-928X, SPIN-код: 7935-1522.

Федотов Роман Николаевич – к.м.н., доцент кафедры детской челюстно-лицевой хирургии ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова, врач челюстно-лицевой хирург, заместитель главного врача Клинического центра челюстно-лицевой, пластической хирургии и стоматологии МГМСУ им. А.И. Евдокимова. Адрес: 127473 Москва, ул. Делегатская, д.20, стр.1; e-mail: Abilat@yandex.ru.

ORCID: 0000-0003-1802-1080.

Решетов Дмитрий Николаевич – к.м.н., доцент кафедры онкологии и лучевой терапии МГМСУ, врач-онколог Клинического центра челюстно-лицевой, пластической хирургии и стоматологии МГМСУ им. А.И. Евдокимова. Адрес: 127473 Москва, ул. Делегатская, д.20, стр.1; e-mail: reshetov1973@inbox.ru. ORCID: 0000-0002-9072-0655.

Якименко Ирина Игоревна – к.м.н., доцент кафедры челюстно-лицевой и пластической хирургии МГМСУ им. А.И. Евдокимова, челюстно-лицевой хирург отделения челюстно-лицевой и пластической хирургии Клинического центра челюстно-лицевой, пластической хирургии и стоматологии МГМСУ им. А.И. Евдокимова. Адрес: 127473 Москва, ул. Делегатская, д.20, стр.1; e-mail: baionette@mail.ru. ORCID: 0000-0002-9088-0173.

Information about the authors:

Victor Alexandrovich Lukyanchikov – Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Neurosurgery and Neuroresuscitation, Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A.I. Evdokimov. Address: 127473 Moscow, 20 Delegatskaya St., bldg.1. Neurosurgeon, Chief Physician of the UNICLINIC LLC. Address: 5 Muranovskaya Street, Moscow; e-mail: vik-luk@yandex.ru. ORCID: 0000-0003-4518-9874.

Taras Andreevich Shatokhin – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Neurosurgery and Neuroresuscitation, Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A.I. Evdokimov, Neurosurgeon, Head of the Neurosurgical Department of the Clinical Center of Maxillofacial Surgery, Plastic Surgery, and Dentistry of the Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A.I. Evdokimov. Address: 127473 Moscow, 20 Delegatskaya St., bldg.1; e-mail: xshatokhin@mail.ru. ORCID: 0000-0002-2864-9675.

Vadim Aleksandrovich Gorozhanin – Candidate of Medical Sciences, Neurosurgeon, Neurosurgical Department of the Clinical Center of Maxillofacial Surgery, Plastic Surgery, and Dentistry of the Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A.I. Evdokimov. Address: 127473 Moscow, 20 Delegatskaya St., bldg.1; e-mail: vadikgor_27@mail.ru.

ORCID: 0000-0002-7629-7934, Scopus Author ID: 57201689123, SPIN code: 1917-9654, IstinaresearcherID (IRID): 82182750.

Timur Magomedbegovich Dibirov – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Maxillofacial and Plastic Surgery of the Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A.I. Evdokimov, Maxillofacial Surgeon, Head of the Department of Maxillofacial and Plastic Surgery of the Clinical Center of Maxillofacial Surgery, Plastic Surgery, and Dentistry of the Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A.I. Evdokimov. Address: 127473 Moscow, 20 Delegatskaya St., bldg.1; e-mail: rumit.05@mail.ru.

ORCID: 0000-0003-0876-928X, SPIN code: 7935-1522.

Roman Nikolaevich Fedotov – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Pediatric Maxillofacial Surgery, Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A.I. Evdokimov, Maxillofacial Surgeon, Deputy Chief Physician of the Clinical Center of Maxillofacial Surgery, Plastic Surgery, and Dentistry of the Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A.I. Evdokimov. Address: 127473 Moscow, 20 Delegatskaya St., bldg.1; e-mail: Abilat@yandex.ru.

ORCID: 0000-0003-1802-1080.

Dmitry Nikolaevich Reshetov – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Oncology and Radiation Therapy Department of the Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A.I. Evdokimov, Oncologist at the Clinical Center of Maxillofacial Surgery, Plastic Surgery, and Dentistry of the Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A.I. Evdokimov. Address: 127473 Moscow, 20 Delegatskaya St., bldg.1; e-mail: reshetov1973@inbox.ru.

ORCID: 0000-0002-9072-0655.

Irina Igorevna Yakimenko – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Maxillofacial and Plastic Surgery of the Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A.I. Evdokimov, Maxillofacial Surgeon of the Department of Maxillofacial and Plastic Surgery, Clinical Center of Maxillofacial Surgery, Plastic Surgery, and Dentistry of the Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A.I. Evdokimov. Address: 127473 Moscow, 20 Delegatskaya St., bldg.1; e-mail: baionette@mail.ru.

ORCID: 0000-0002-9088-0173.