



Инновационные микрохирургические и эндоскопические технологии в лечении патологических процессов основания черепа и краниовертебрального перехода

А.Н. Шкарубо✉, И.В. Чернов, Д.Н. Андреев

ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр нейрохирургии им. акад. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, Москва, Россия

✉Ashkarubo@nsi.ru

Аннотация

Одна из нерешенных проблем современной нейрохирургии – лечение патологических процессов основания черепа и краниовертебрального перехода (С1-С2, С1-С3 сегментов), сопровождающиеся краниовертебральной нестабильностью. Из-за сложности данной патологии больным часто отказывают в хирургической помощи, ограничиваясь консервативными методами (краниовертебральный воротник, Halo-аппарат), которые носят только паллиативный характер. Пациенты с краниовертебральной патологией до недавнего времени считались радикально неоперабельными. В Центре нейрохирургии им. акад. Н.Н. Бурденко применяются и разрабатываются современные методики лечения пациентов с различными патологическими процессами основания черепа и краниовертебрального перехода.

Ключевые слова: нейрохирургия, микрохирургия, эндоскопические технологии, основание черепа, краниовертебральный переход.

Для цитирования: Шкарубо А.Н., Чернов И.В., Андреев Д.Н. Инновационные микрохирургические и эндоскопические технологии в лечении патологических процессов основания черепа и краниовертебрального перехода. Клинический разбор в общей медицине. 2023; 4 (6): 36–44. DOI: 10.47407/kr2023.4.5.00269

Innovative microsurgical and endoscopic techniques in treatment of disorders affecting skull base and craniovertebral junction

Aleksey N. Shkarubo✉, Ilya V.Chernov, Dmitriy N. Andreev

Burdenko National Medical Research Centre for Neurosurgery, Moscow, Russia

✉Ashkarubo@nsi.ru

Abstract

Treatment of the disorders affecting skull base and craniovertebral junction (C1-C2, C1-C3) associated with craniovertebral instability is an unresolved issue of modern neurosurgery. Patients are often denied surgical care due to the disorder complexity, and treatment is limited to conservative methods (cervical collar, halo apparatus) that are palliative in nature. Patients with craniovertebral pathology have been considered to be radically inoperable until recently. Advanced methods for treatment of patients with various disorders affecting skull base and craniovertebral junction are used and developed in the Burdenko Neurosurgical Center.

Key words: neurosurgery, microsurgery, endoscopic techniques, skull base, craniovertebral junction.

For citation: Shkarubo A.N., Chernov I.V., Andreev D.N. Innovative microsurgical and endoscopic techniques in treatment of disorders affecting skull base and craniovertebral junction. *Clinical review for general practice*. 2023; 4 (6): 36–44 (In Russ.). DOI: 10.47407/kr2023.4.5.00269

Введение

Термин «краниовертебральное сочленение» (КВС) относится к анатомической области, включающей затылочную кость с большим затылочным отверстием и С1, С2 позвонки. Эти костные структуры окружают такие важные отделы нервной системы как стволовые структуры, продолговатый мозг, цервикомедулярный переход и верхнюю часть шейного отдела спинного мозга. Патологические процессы, затрагивающие костные структуры комплекса КВС, могут приводить к компрессии невралжных элементов с вовлечением сосудов и нарушению ликвородинамики и клинически часто проявляются витальными нарушениями.

Уникальная анатомо-биомеханическая значимость сегмента, связывающего воедино шейный отдел позво-

ночника и основание черепа, определяет сложность классификации заболеваний и травм КВС, а также диктует необходимость выделения ее в отдельную зону изучения при разработке диагностической и лечебной тактики. Структура патологии КВС включает несколько основных нозологических форм, среди которых: опухоли, врожденные аномалии, ревматоидные артриты, травмы.

Одна из нерешенных проблем современной нейрохирургии – лечение патологических процессов основания черепа и краниовертебрального перехода (С1-С2, С1-С3 сегментов), сопровождающиеся краниовертебральной нестабильностью. Из-за сложности данной патологии больным часто отказывают в хирургической помощи, ограничиваясь консервативными методами (кранио-

Таблица 1. Нозологические формы патологических процессов основания черепа и краниовертебрального перехода
 Table 1. Nosological forms of the disorders affecting skull base and craniovertebral junction

Нозологические формы патологических процессов	Ведущий клинический синдром		Число больных
	компрессия	нестабильность	
Опухоли основания черепа и C1-C2	60	40	60
Опухоли C1-C2-C3	2	2	2
Врожденные аномалии	16	13	16
Аневризмальная киста C2 позвонка	3	3	3
Воспалительные процессы C1-C2	3	1	3
Травма	5	2	5
Всего	89	61	89

вертебральный воротник, Halo-аппарат), которые носят только паллиативный характер. Пациенты с краниовертебральной патологией до недавнего времени считались радикально неоперабельными.

Известно несколько методов стабилизации краниовертебрального сегмента из заднего доступа: проволочная фиксация с аутоспондилодезом, стабилизация трансартикулярными винтами Magerl, окципитоспондилодез и фиксация пластинами, устанавливаемыми в боковые массы позвонков или фиксация крючковыми системами за дужки позвонков. Чаще применяют тактику поэтапного хирургического лечения: первый этап – окципитос-

пондилодез, второй этап – трансоральное удаление патологического процесса.

Нами разработан способ одномоментного окципитоспондилодеза и удаление патологического процесса основания черепа и верхнешейного сегмента позвоночника с использованием трансорального и/или трансназального доступов.

Основные показания для использования трансназального доступа – опухоли sellarной локализации и верхних отделов ската. Нами усовершенствован и используется метод эндоскопического трансназального удаления патологических процессов C1-C2 позвонков.

Рис. 1. Менингиома ската, распространяющаяся в область краниовертебрального перехода. МРТ до операции. Опухоль интенсивно накапливает контрастное вещество. Размеры опухоли 28×18×19 мм. Вдоль латеральных отделов опухоли на всем ее протяжении прослеживаются V4 сегменты обеих позвоночных артерий. Продолговатый мозг грубо сдавлен опухолью, смещен кзади. Установлена металлоконструкция для окципитоспондилодеза. МРТ через 1,5 года после операции. Субтотальное удаление опухоли.

Fig. 1. Clival meningioma extending into the craniovertebral junction area. Preoperative MRI scan. Intense contrast uptake by the tumor. Tumor size 28x18x19 mm. V4 segments of both vertebral arteries are evident along the lateral parts of the tumor throughout its entire length. Medulla oblongata is compressed roughly by the tumor and posteriorly displaced. A metal construct has been installed to ensure occipitospondylosis. MRI scan obtained 1.5 years after surgery. Subtotal resection of the tumor.

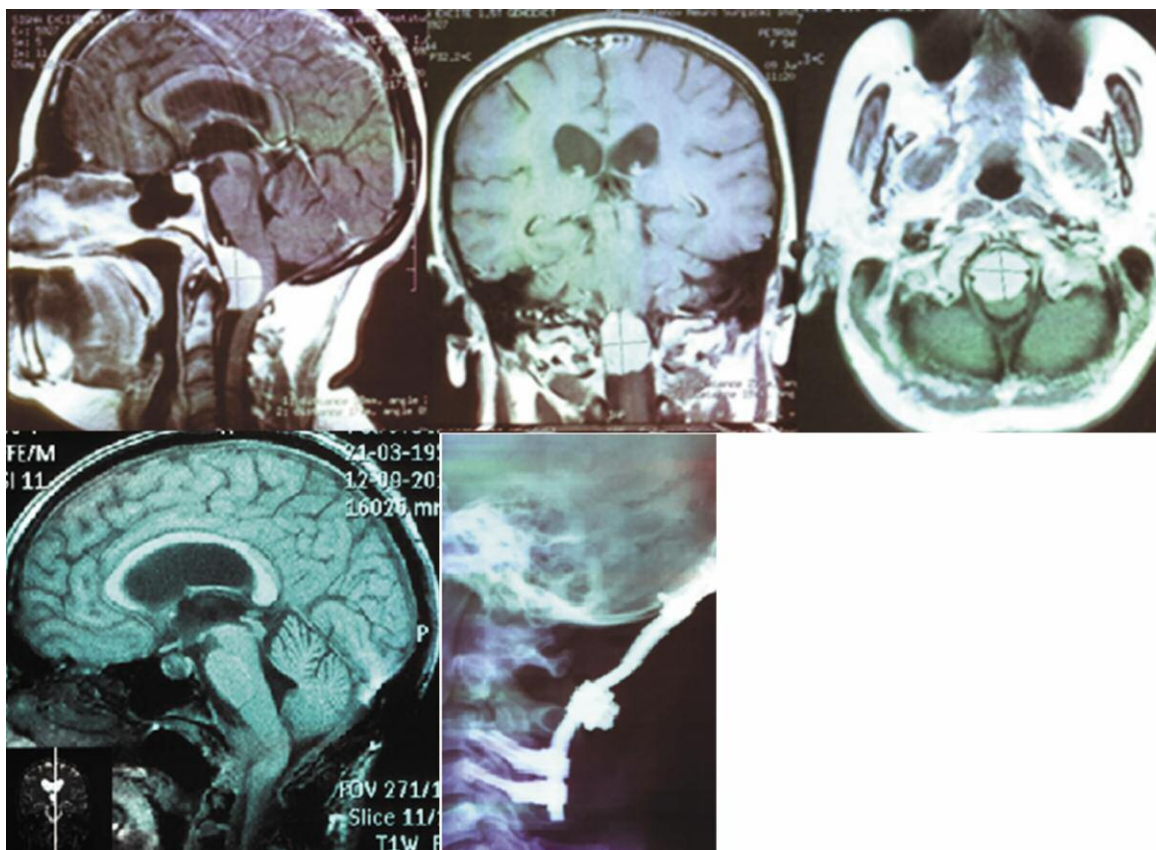


Рис. 2. Вентральная менигиома области С1-С2 позвонков с грубой компрессией спинного мозга. А – МРТ до операции. Грубая компрессия опухолью продолговатого и верхних отделов спинного мозга на уровне С1-С2 позвонков. Б – схема оригинального переднего деза. В – интраоперационное фото. Визуализирован дефект твердой мозговой оболочки, спинной мозг. Г – интраоперационное фото. Визуализирован спинной мозг, левая позвоночная артерия, корешки спинного мозга, передняя спинальная артерия. Д – интраоперационное фото. Пластика дефекта твердой мозговой оболочки с использованием фрагмента широкой фасции бедра. Е – МРТ и КТ через 3 мес после операции. Тотальное удаление опухоли, декомпрессия продолговатого мозга, нет признаков нестабильности.

Fig. 2. C1-C2 ventral meningioma with rough compression of the spinal cord. A – preoperative MRI scan. Rough compression of medulla oblongata and upper spinal cord (C1-C2) by the tumor. B – scheme of original anterior spondylosis. C – intraoperative image. The dura mater defect and the spinal cord are visible. D – intraoperative image. Spinal cord, left vertebral artery, spinal roots, and anterior spinal artery are visible. E – intraoperative image. Dura mater defect repair using the fragment of the fascia lata of the thigh. F – MRI and CT scans obtained 3 months after surgery. Total resection of the tumor, medulla oblongata decompression, no signs of instability.

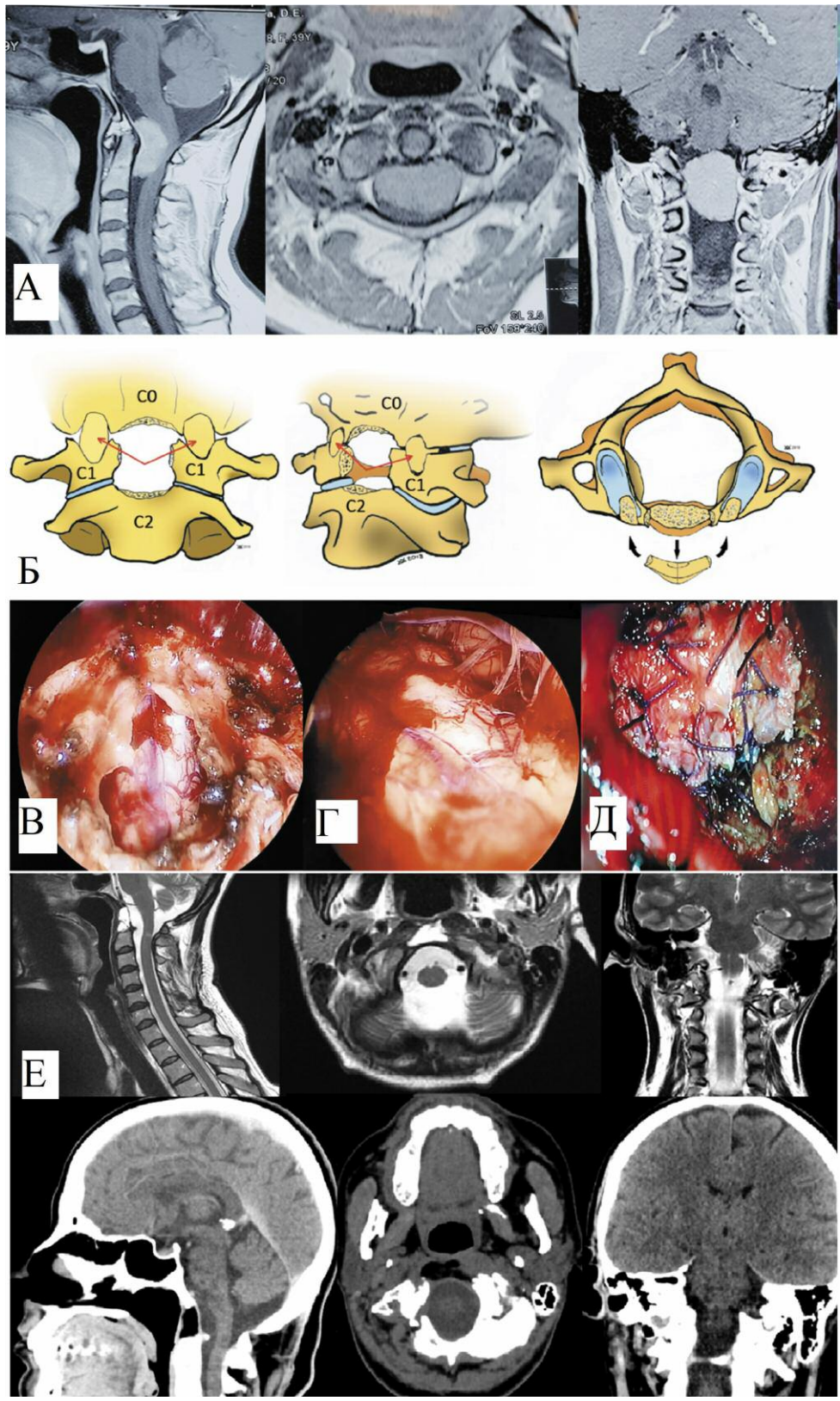
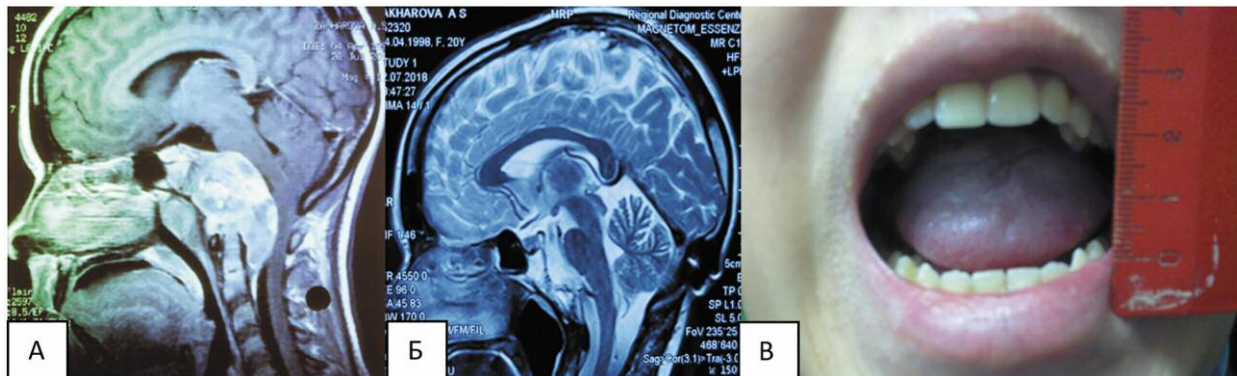


Рис. 3. Гигантская опухоль основания черепа, распространяющаяся до нижних отделов C2 сегмента. Грубая компрессия спинного мозга. А – МРТ до операции. Б – МРТ через 5 лет после операции. Тотальное удаление опухоли. Полная декомпрессия продолговатого и спинного мозга. Полный регресс неврологической симптоматики. В – фото до операции. Тугоподвижность нижнечелюстного сустава. Расстояние между резцами 21 мм.

Fig. 3. Giant tumor of the skull base extending into the lower C2 segment. Rough compression of the spinal cord. A – preoperative MRI scan. B – MRI scan obtained 5 years after surgery. Total resection of the tumor. Complete decompression of medulla oblongata and spinal cord. Complete regression of neurological symptoms. C – preoperative image. Temporomandibular joint stiffness. The distance between the incisor teeth is 21 mm.



Особой сложностью при хирургическом лечении отличаются опухоли основания черепа, распространяющиеся на краниовертебральный переход.

С 2000 г. нами оперировано 89 пациентов с различными патологическими процессами основания черепа и КВС, имеющие признаки нестабильности КВС.

Для оценки неврологического статуса мы использовали общепринятые классификации, шкалы и критерии (в том числе шкалу Карновского). Для оценки нестабильности использовали комплекс методов лучевой диагностики – обзорную и динамическую рентгенографию, магнитно-резонансную томографию (МРТ), спиральную компьютерную томографию (СКТ).

Опухоли основания черепа и краниовертебрального сочленения

Разработан минимально инвазивный метод хирургии опухолей различной гистологической структуры КВС. Основными вопросами хирургической тактики при опухолях КВС являлись: выбор оптимального доступа, определение возможной нестабильности после операции.

До последнего времени основные трудности были обусловлены выбором метода адекватного хирургического доступа и способа эффективной фиксации. Нами предложены эффективные пути решения этих проблем. На рис. 1 показана разработанная нами новая хирургическая технология – трансоральное удаление ventральных интрадуральных опухолей с последующей стабилизацией С0-С1 сегмента при помощи аутогрантата.

В мире наибольшим опытом в трансоральной хирургии в настоящее время обладают Alan Crockard и David Choi [1–3]. В 2013 г. авторы представили опыт хирургического лечения 479 больных с различной патологией краниовертебрального перехода (артриты – 45%, опухоли – 20% и др.). Однако авторами не представлено информации о характере опухолей (интра-, экстрадуральные), их гистологической природе и распространенности. David Choi и соавт. (2010 г.) также представил

опыт лечения 97 пациентов с хордами краниовертебрального перехода и верхнешейных отделов позвоночника с использованием различных вариантов трансоральных доступов (стандартный, с рассечением твердого и мягкого неба, с максиллотомией, с рассечением нижней челюсти и др.). В работе также не представлено информации о количестве опухолей, имеющих интрадуральное распространение. Наш опыт трансорального удаления различных патологических процессов КВС составляет более 350 операций.

В 1991 г. Alan Crockard (Лондон) и Chandra Sen (Питсбург) представили хирургический опыт лечения 3 пациентов с ventрально расположенными менингиомами с использованием трансорального доступа [3].

Публикаций, освещающих проблемы трансорального удаления ventральных менингиом, помимо работы Alan Crockard от 1991 г. и нашей работы [4] от 2019 г., более не представлено.

Ниже мы представляем наш опыт трансорального удаления ventральных менингиом нижних отделов ската и КВС.

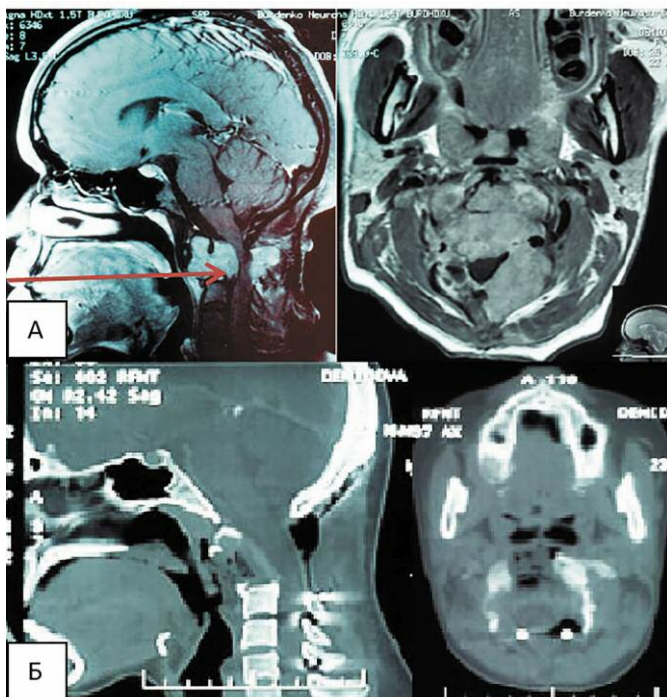
Нами разработан и внедрен в практику способ передней стабилизации С0-С1 сегмента с использованием аутогрантата (расщепленное переднее полукольцо С1) при трансоральном удалении ventральных менингиом КВС (рис. 2).

Метод трансорального микрохирургического удаления с эндоскопической ассистенцией патологического процесса основания черепа и С1-С2 позвонков и окципитоспондилодеза

Нами широко используется метод трансорального микрохирургического удаления с эндоскопической ассистенцией патологического процесса основания черепа и С1-С2 позвонков и окципитоспондилодеза. Особенно это важно у пациентов с выраженной тугоподвижностью нижнечелюстного сустава, что позволяет радикально удалить опухоль без рассечения нижней челюсти (рис. 3, 4).

Рис. 4. Гигантская опухоль C1-C2 позвонков с грубой компрессией спинного мозга, нестабильность КВС. Тетраплегия и нарушение спонтанного дыхания. А – МРТ до операции. Грубая компрессия опухолью продолговатого и верхних отделов спинного мозга на уровне C1-C2 позвонков. Красной стрелкой указано направление трансорального доступа. Деструкция C1 и C2 позвонков. Б – СКТ на 8-е сутки после операции. Опухоль удалена радикально. Полная декомпрессия продолговатого и спинного мозга. Полный регресс неврологической симптоматики.

Fig. 4. Giant C1-C2 tumor with rough compression of the spinal cord, craniovertebral junction instability. Tetraplegia and impaired spontaneous ventilation. A – preoperative MRI scan. Rough compression of the medulla oblongata and upper spinal cord (C1-C2) by the tumor. Red arrow indicates the direction of transoral access. Destruction of C1 and C2 vertebrae. B – spiral CT performed on day 8 after surgery. Radical resection of the tumor. Complete decompression of medulla oblongata and spinal cord. Complete regression of neurological symptoms.



Метод одномоментного трансназального и трансорального удаления опухоли основания черепа и C1-C2 позвонков с предварительной краниоцервикальной фиксацией

С целью уменьшения травматичности и повышения радикальности операции и лучшего визуального контроля при удалении обширных новообразований основания черепа и верхних шейных позвонков, распространяющихся одновременно в носоглотку и ротоглотку, нами был разработан новый способ сочетанного трансназального и трансорального удаления опухоли. Сначала выполняют трансназальный доступ и удаляют верхнюю часть опухоли, до уровня верхней границы твердого неба. Затем трансоральным доступом удаляют нижнюю, оставшуюся часть опухоли (рис. 5, 6).

Эндоскопическое трансназальное удаление патологического процесса C0-C1-C2 сегментов

Метод эндоскопического трансназального удаления патологического процесса основания черепа и C1-C2 позвонков позволяет уменьшить инвазивность операции, по сравнению с традиционным трансоральным доступом, и начать раннюю реабилитацию, что важно у тяжелых и ослабленных пациентов.

Пионером использования эндоскопического трансназального доступа в хирургии патологических процессов C2 позвонка является американский нейрохирург А. Kassam, который в 2005 г. впервые в мире провел подобную операцию [5]. В России впервые аналогичная операция была произведена нейрохирургом А.Н. Шкарубо в 2010 г. (когда в мире было описано около 10 подобных операций) [6].

При эндоскопическом трансназальном доступе хирургическое поле ограничено костными структурами этой области (носовая и небная кости), которые образуют две линии: назопалатинную линию, которую

Рис. 5. Гигантская хордома основания черепа (верхние, средние и нижние отделы ската черепа), распространяющаяся на C1-C2 позвонки, в носоглотку и ротоглотку. А – МРТ до операции. Грубая компрессия ствола головного мозга и верхнешейных сегментов спинного мозга. Красные стрелки – направление доступа. Б – МРТ с контрастным усилением, 1,5 года после операции, субтотальное удаление опухоли. В – окципитоспондилодез.

Fig. 5. Giant skull base chordoma (upper, middle and lower clivus) extending into the C1-C2 vertebrae and the naso- and oropharynx. A – preoperative MRI scan. Rough compression of medulla oblongata and upper cervical segments of the spinal cord. Red arrows indicate the direction of access. B – contrast-enhanced MRI, 1.5 years after surgery, subtotal resection of the tumor. C – occipitospondylodesis.

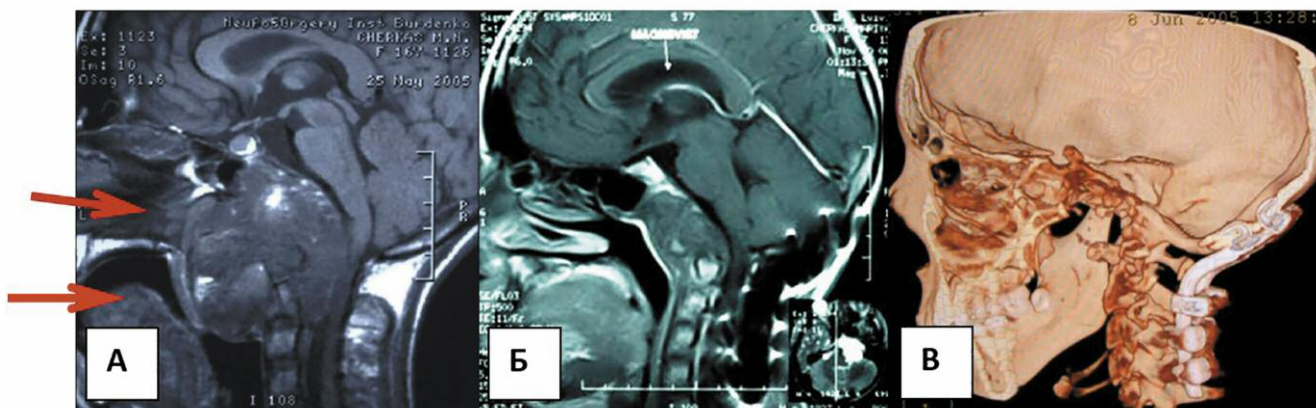
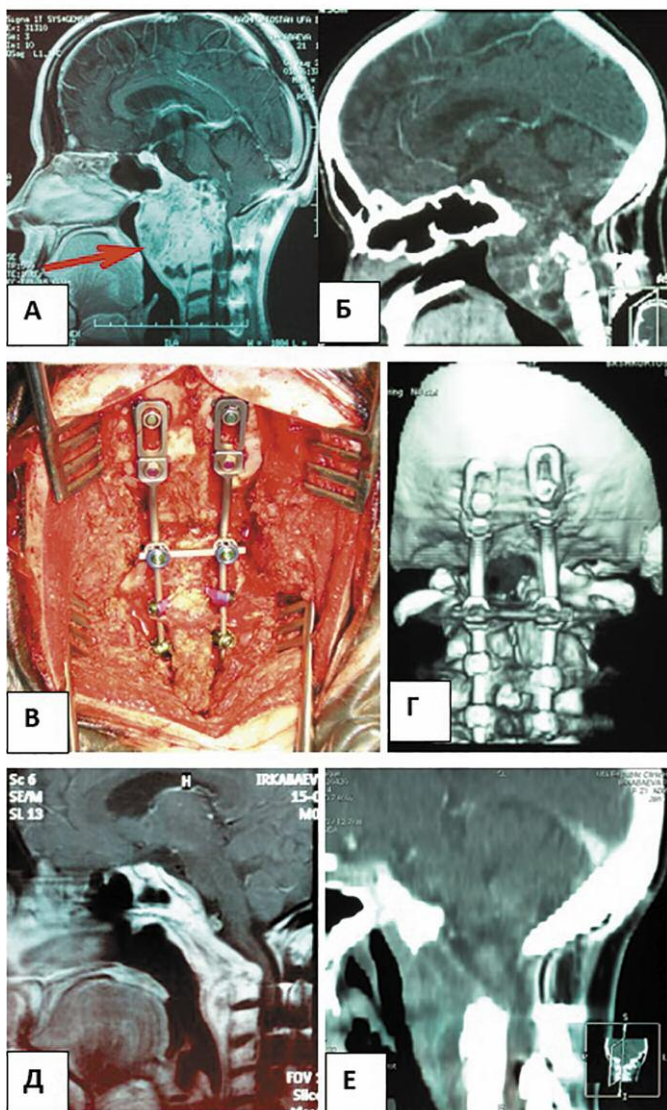
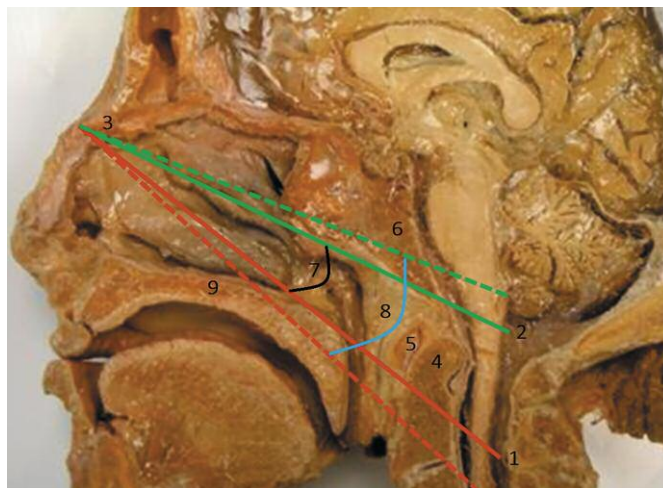


Рис. 6. Гигантская хордома основания черепа, распространяющаяся на C1-C2 позвонки, нестабильность КВС.
 А, Б – МРТ и СКТ до операции. Грубая компрессия опухолью продолговатого и верхних отделов спинного мозга на уровне C1-C2 позвонков. Красной стрелкой указано направление трансорального доступа. Деструкция C1 и C2 позвонков. В – интраоперационная фотография. Установлена стабилизирующая система. Г – СКТ после операции. Правильное стояние стабилизирующей системы. Д, Е – МРТ и СКТ через 5 мес после операции. Опухоль удалена радикально. Полная декомпрессия продолговатого и спинного мозга.
 Fig. 6. Giant skull base chordoma extending into the C1-C2 vertebrae, craniovertebral junction instability. A, B – preoperative MRI and CT scans. Rough compression of medulla oblongata and upper spinal cord (C1-C2) by the tumor. Red arrow indicates the direction of transoral access. Destruction of the C1 and C2 vertebrae. C – intraoperative image. A stabilizing system is installed. D – spiral CT performed after surgery. Correct position of the stabilizing system. E, F – MRI and spiral CT performed 5 months after surgery. Radical resection of the tumor. Complete decompression of the medulla oblongata and spinal cord.



впервые предложил использовать А. Kassam (линия, соединяющая ринион с задним краем твердого неба) и назокливальную линию, которую мы предлагаем использовать (линия, соединяющая ринион и нижний отдел ската, – линия А.Н. Шкарубо), определяющие треугольную форму хирургического коридора. Этот хирургический коридор обеспечивает доступ ко всему вен-

Рис. 7. Зона доступности при эндоскопическом трансназальном доступе к C2 позвонку: 1 – назопалатинная линия, 2 – назокливальная линия, 3 – носовая кость, 4 – зуб, 5 – переднее полукольцо C2 позвонка, 6 – скат, 7 – угол между назопалатинной линией и назокливальной линией, 8 – угол между назопалатинной линией и назокливальной линией после расширения зоны доступности, 9 – твердое небо.
 Fig. 7. Accessibility zone in endoscopic transnasal approach to C2. 1 – nasopalatine line, 2 – nasoclival line, 3 – nasal bone, 4 – dens axis, 5 – anterior half-ring of C2, 6 – clivus, 7 – angle between the nasopalatine and nasoclival lines, 8 – angle between the nasopalatine and nasoclival lines after accessibility zone enlargement, 9 – hard palate.



ральному отделу краниовертебрального перехода в срединной плоскости [7]. При трепанации задних отделов твердого неба возможно каудальное расширение этого доступа, а также возможно расширение зоны доступности вверх при трепанации нижних отделов ската (рис. 7, 8). При этом, рассматривая доступ к C1-C2 позвонкам, хирургическое поле латерально ограничено Евстахиевыми трубами, медиальными крыловидными отростками и клиновидными и супраклиновидными отделами внутренних сонных артерий.

Ниже приводим наш опыт хирургического лечения пациентов с патологией области C1-C2 позвонков (рис. 9, 10).

Поскольку трансназальная эндоскопическая хирургия краниовертебрального перехода является относительно новым направлением, вопрос о возможных интраоперационных сложностях и послеоперационных осложнениях остается достаточно актуальным.

Основное интраоперационное осложнение – кровотечение. В этой связи одной из потенциальных проблем, связанных с эндоназальными доступами, является возможность достижения гемостаза. Использование современных гемостатиков и инструментов, предназначенных для эндоскопической эндоназальной хирургии, включая алмазные боры и биполярную коагуляцию, а также теплое орошение, позволяет обеспечивать гемостаз [8].

Не менее важной проблемой является интраоперационная ликворея. В случае удаления экстрадуральной патологии интраоперационная ликворея развивается, вероятно, из-за ограничения двумерного зрения, которое свойственно эндоскопическим технологиям, в отли-

Рис. 8. Схема операции. А – схема эндоскопической трансназальной резекции зуба. Б, В, Г – этапы выполнения операции. Б – вид костных структур краниовертебрального перехода до трепанации переднего полукольца С1 позвонка и зуба С2 позвонка. В – резекция переднего полукольца С1 позвонка. Г – резекция зуба С2 позвонка, нижних отделов ската, верхних отделов тела С2 позвонка.

Fig. 8. Surgical procedure scheme. А – scheme of endoscopic transnasal removal of the dens axis. В, С, D – stages of surgical procedure. В – view of bone structures of craniovertebral junction prior to trepanation of anterior half-ring of C1 and the C2 dens axis, С – resection of anterior half-ring of C1, D – resection of the C2 dens axis, lower clivus, upper C2 body.

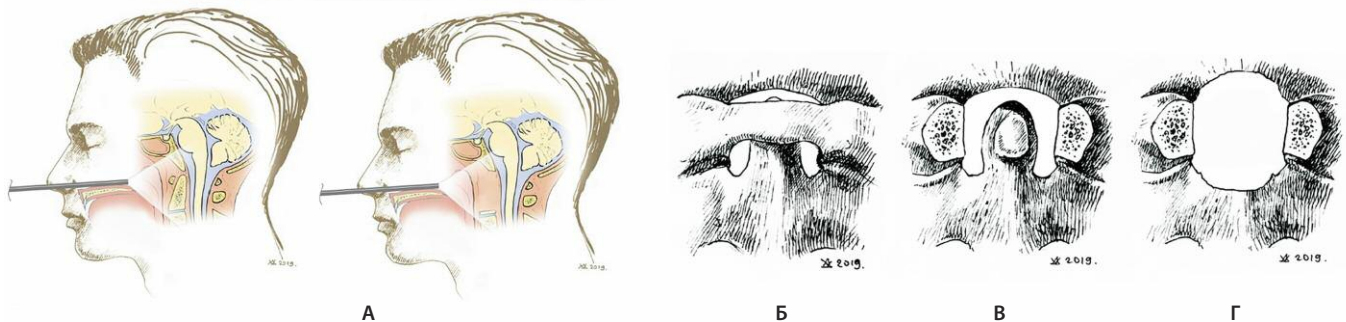


Рис. 9. Постревматоидная инвагинация зубовидного отростка С2 позвонка с грубой компрессией продолговатого мозга и верхних шейных сегментов спинного мозга. Эндоскопическое трансназальное удаление патологического процесса С1-С2 позвонков. А – МРТ (Т1) в сагиттальной проекции до операции. Инвагинация зубовидного отростка и тела С2 в большое затылочное отверстие, с грубой компрессией продолговатого мозга и верхнешейных сегментов спинного мозга. Желтым пунктиром указана линия твердого неба. Красная стрелка указывает направление трансназального доступа. Б – СКТ до операции. Желтым пунктиром указана линия твердого неба. Красным точечным пунктиром указана линия плоскости большого затылочного отверстия Мак-Рее. Красная стрелка указывает направление трансназального доступа. В – СКТ через 14 дней после операции. Послеоперационный костный дефект зубовидного отростка С2, ската. Полная декомпрессия продолговатого мозга и верхних шейных сегментов спинного мозга. Признаков стеноза позвоночного канала нет. Желтым точечным пунктиром указана небно-затылочная линия Чемберлена. Красная стрелка указывает направление трансназального доступа. Г – краниограмма после операции. Правильное стояние стабилизирующей системы.

Fig. 9. Post-rheumatoid C2 dens axis invagination with rough compression of medulla oblongata and upper cervical segments of the spinal cord. Endoscopic transnasal removal of the C1-C2 pathology. А – preoperative sagittal MRI scan (T1). C2 dens axis and body invagination into the foramen magnum with rough compression of medulla oblongata and upper cervical segments of the spinal cord. Yellow dashed line indicates the line of hard palate. Red arrow indicates the direction of transnasal access. В – preoperative spiral CT scan. Yellow dashed line indicates the line of hard palate. Red dashed line indicates the McRae line. Red arrow indicates the direction of transnasal access. С – spiral CT scan obtained 14 days after surgery. Postoperative bone defect of the C2 dens axis and the clivus. Complete decompression of medulla oblongata and upper cervical segments of the spinal cord. No signs of spinal stenosis. Yellow dashed line indicates the Chamberlain line. Red arrow indicates the direction of transnasal access. D – postoperative craniogram. Correct position of the stabilizing system.

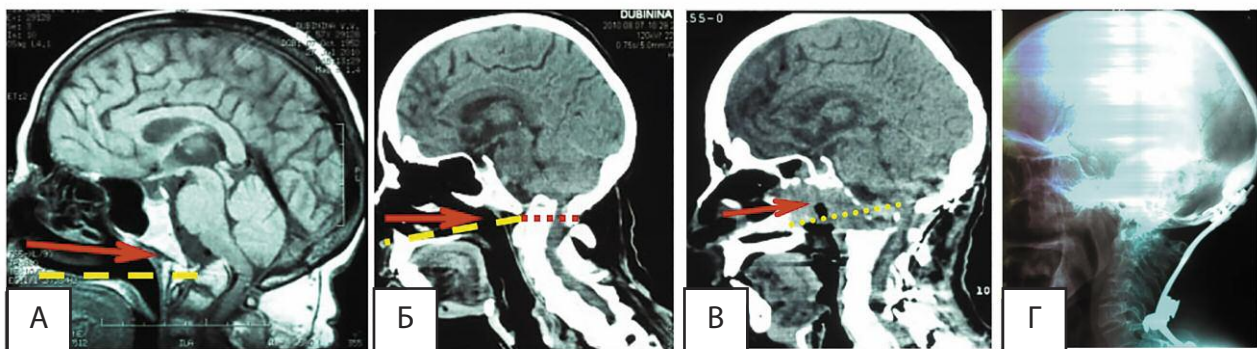


Рис. 10. Платибазия, инвагинация зубовидного отростка С2 позвонка с грубой компрессией продолговатого мозга и верхних шейных сегментов спинного мозга. Эндоскопическое трансназальное удаление патологического процесса С1-С2 позвонков. А – СКТ и МРТ до операции. Б – СКТ 1-е сутки после операции и МРТ 9-е сутки после операции. Послеоперационный костный дефект зубовидного отростка С2, ската. Декомпрессия продолговатого мозга и верхних шейных сегментов спинного мозга.

Fig. 10. Platybasia, C2 dens axis invagination with rough compression of medulla oblongata and upper cervical segments of the spinal cord. Endoscopic transnasal removal of the C1-C2 pathology. А – preoperative MRI and spiral CT scans. В – spiral CT scan obtained 1 day after surgery and MRI scan obtained 9 days after surgery. Postoperative bone defect of the C2 dens axis and the clivus. Decompression of medulla oblongata and upper cervical segments of the spinal cord.

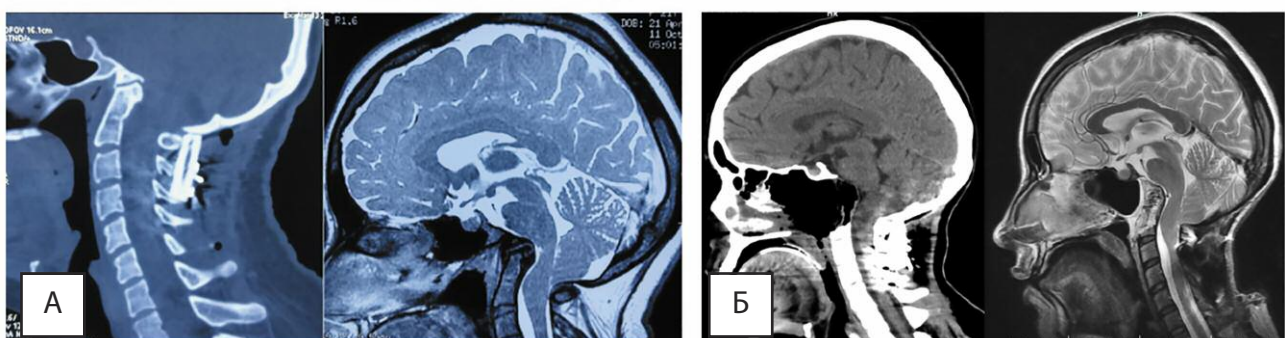


Таблица 2. Результаты хирургического лечения патологических процессов основания черепа и КВС
Table 2. Treatment outcomes for the disorders affecting skull base and craniovertebral junction.

Степень радикальности удаления патологического очага	Число пациентов	
	абс.	%
Тотально	61	68,5
Субтотально	11	12,3
Частично	17	19,1
Всего	89	100

чие от трехмерного изображения, обеспечиваемого микроскопическими технологиями при трансоральных доступах [9]. По современным данным, частота интра- и послеоперационной ликвореи в трансназальной эндоскопической хирургии патологии области краниовертебрального перехода составляет примерно 12%, которая, благодаря использованию современных антибиотиков, лишь в 1–2% приводит к менингиту [9, 10].

В эндоскопической трансназальной хирургии реконструкция костно-дурального дефекта в области краниовертебрального перехода и ската является сложной задачей не только из-за размера дефектов, но и из-за выраженного тока спинномозговой жидкости, отсутствия опорных структур и влияния гравитации [11]. Основными методами пластики костно-дурального дефекта этой области являются сочетание методов свободной трансплантации (жира и фасции) и лоскутов на питающей ножке. В основном используется техника «тройной F» (fat, fascia, flap) [8, 12].

Другими осложнениями, которые можно ожидать в послеоперационном периоде, являются транзиторная велофарингеальная недостаточность, которая проявляется затруднением глотания и речи (наблюдается у 6% пациентов), послеоперационное носовое кровотечение (до 2%) и затруднение дыхания, обусловливающего необходимость наложения трахеостомы (до 2%) [9, 10, 13].

Безусловно, трансназальная эндоскопическая хирургия патологических процессов области краниовертеб-

рального перехода не лишена и недостатков, таких как увеличение времени операции и более длительной кривой обучения [14–17]. Однако использование предложенной технологии позволяет расширить возможности хирургии данной сложной области и обеспечить хорошие результаты хирургического лечения наравне с трансоральной микрохирургической техникой.

Результаты хирургического лечения

Результаты хирургического лечения оценивались на основании контрольных КТ, СКТ и/или МРТ (табл. 2). При сопоставлении данных до и после хирургического лечения отмечается значительное улучшение состояния больных, регресс клинической симптоматики. Это сопровождалось социальной и трудовой реабилитацией у большей части пациентов. Большинство представленных пациентов, до использования разработанных нами способов хирургического лечения, были радикально неоперабельны.

Заключение

Применение инновационных хирургических методов обеспечило возможность создания и внедрения комплекса минимально-инвазивных (эндоскопических и микрохирургических) операций в области основания черепа и КВС, что кардинально изменило хирургические возможности и принципиально улучшило результаты лечения этой сложной группы больных. Разработана и внедрена новая хирургическая тактика, уменьшено количество интра- и послеоперационных осложнений, улучшены результаты хирургического лечения, ускорено проведение послеоперационной реабилитации.

Пациенты с различными патологическими процессами основания черепа и КВС, основой лечения которых ранее являлись исключительно паллиативные виды помощи, а большая часть пациентов оставалась тяжелыми инвалидами, теперь стали радикально излечимы и полностью социально адаптированными, а большая часть – работоспособными.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests. The authors declare that there is not conflict of interests.

Литература / References

- Choi D, Crockard HA. Evolution of transoral surgery: three decades of change in patients, pathologies, and indications. *Neurosurgery*. 2013; 73 (2): 296–304.
- Choi D et al. Outcome of 132 operations in 97 patients with chordomas of the craniocervical junction and upper cervical spine. *Neurosurgery*. 2010; 66 (1): 59–65.
- Crockard HA, Sen CN. The transoral approach for the management of intradural lesions at the craniovertebral junction: review of 7 cases. *Neurosurgery*. 1991; 28 (1): 88–98.
- Shkarubo AN, Chernov IV, Andreev DN. Transoral Removal of Ventrally Located Meningiomas of the Craniovertebral Junction. *World Neurosurgery*. 2019; 124: e387–e394. DOI: 10.1016/j.wneu.2018.12.10
- Kassam AB, Snyderman C, Gardner P et al. The expanded endonasal approach: a fully endoscopic transnasal approach and resection of the odontoid process: technical case report. *Neurosurgery*. 2005; 57 (1 Suppl): E213. DOI:10.1227/01.neu.0000163687.64774.e4
- Шкарубо А.Н., Коновалов Н.А., Зеленков П.В. и др. Эндоскопическое эндоназальное удаление инвагинированного зубовидного отростка С2 позвонка. *Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко*. 2015; 79 (5): 82–91.
- Shkarubo AN, Kononov NA, Zelenkov PV et al. Endoscopic endonasal removal of the invaginated dentoid process of the C2 vertebra. *Voprosy neyrohirurgii im. N.N. Burdenko*. 2015; 79 (5): 82–91 (in Russian).
- Kassam A, Snyderman CH, Mintz A et al. Expanded endonasal approach: The rostrocaudal axis. Part II. Posterior clinoids to the foramen magnum. *Neurosurg Focus*. 2005; 19 (1): E4.
- Locatelli D, Karligiotis A, Turri-Zanoni M et al. Endoscopic Endonasal Approaches for Treatment of Craniovertebral Junction Tumours. *Acta Neurochir Suppl*. 2019; 125: 209–224. DOI: 10.1007/978-3-319-62515-7_30
- Visocchi M, Signorelli F, Liao C et al. Endoscopic Endonasal Approach for Craniovertebral Junction Pathologic Conditions: Myth and Truth in

- Clinical Series and Personal Experience. *World Neurosurg.* 2017; 101: 122–9. DOI: 10.1016/j.wneu.2017.01.099
10. Morales-Valero SF, Serchi E, Zoli M et al. Endoscopic endonasal approach for craniocervical junction pathology: a review of the literature. *Neurosurgical Focus.* 2015; 38 (4): E15. DOI: 10.3171/2015.1.focus14831
 11. Mangussi-Gomes J, Beer-Furlan A, Balsalobre L et al. Endoscopic endonasal management of skull base chordomas: surgical technique, nuances, and pitfalls. *Otolaryngol Clin N Am.* 2016; 49 (1): 167–82.
 12. Leng LZ, Brown S, Anand VK, Schwartz TH. Gasket-seal watertight closure in minimal-access endoscopic cranial base surgery. *Neurosurgery.* 2008; 62 (5 Suppl. 2): ONSE 342–3.
 13. Fang CH, Friedman R, Schild SD et al. Purely endoscopic endonasal surgery of the craniocervical junction: A systematic review. *Int Forum Allergy Rhinol.* 2015; 5 (8): 754–60. DOI: 10.1002/alr.21537
 14. Hankinson TC, Grunstein E, Gardner P et al. Transnasal odontoid resection followed by posterior decompression and occipitocervical fusion in children with Chiari malformation Type I and ventral brainstem compression. *J Neurosurg Pediatr.* 2010; 5 (6): 549–53.
 15. Lee A, Sommer D, Reddy K et al. Endoscopic transnasal approach to the craniocervical junction. *Skull Base.* 2010; 20 (3): 199–205.
 16. Yu Y, Wang X, Zhang X et al. Endoscopic transnasal odontoidectomy to treat basilar invagination with congenital osseous malformations. *Eur Spine J.* 2013; 22 (5): 1127–36.
 17. Patel AJ, Boatey J, Muns J et al. Endoscopic endonasal odontoidectomy in a child with chronic type 3 atlantoaxial rotatory fixation: case report and literature review. *Childs Nerv Syst.* 2012; 28 (11): 1971–5.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Шкарубо Алексей Николаевич – д-р мед. наук, проф., гл. науч. сотр., врач-нейрохирург 8-го нейроонкологического отд-ния, ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. акад. Н.Н. Бурденко». E-mail: ASHkarubo@nsi.ru; ORCID: 0000-0003-3445-3115

Чернов Илья Валерьевич – канд. мед. наук, науч. сотр., врач-нейрохирург 8-го нейроонкологического отд-ния, ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. акад. Н.Н. Бурденко». E-mail: ichernov@nsi.ru; ORCID: 0000-0002-9789-3452

Андреев Дмитрий Николаевич – канд. мед. наук, науч. сотр., врач-нейрохирург 8-го нейроонкологического отд-ния, ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. акад. Н.Н. Бурденко». E-mail: dandreev@nsi.ru; ORCID: 0000-0001-5473-4905

Поступила в редакцию: 21.09.2023

Поступила после рецензирования: 26.09.2023

Принята к публикации: 28.09.2023

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Aleksey N. Shkarubo – Dr. Sci. (Med.), Prof., Burdenko National Medical Research Centre for Neurosurgery. E-mail: ASHkarubo@nsi.ru; ORCID: 0000-0003-3445-3115

Ilya V. Chernov – Cand. Sci. (Med.), Burdenko National Medical Research Centre for Neurosurgery. E-mail: ichernov@nsi.ru; ORCID: 0000-0002-9789-3452

Ilya V. Chernov – Cand. Sci. (Med.), Burdenko National Medical Research Centre for Neurosurgery. E-mail: ichernov@nsi.ru; ORCID: 0000-0002-9789-3452

Received: 21.09.2023

Revised: 26.09.2023

Accepted: 28.09.2023