



ОБМЕН ОПЫТОМ

© Коллектив авторов, 2018

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ НЕОПУХОЛЕВЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ КРАНИОВЕРТЕБРАЛЬНОЙ ОБЛАСТИ

А.А. Кулешов, А.Н. Шкарубо, И.С. Громов, М.С. Ветрилэ,
И.Н. Лисянский, С.Н. Макаров, И.В. Чернов, Е.В. Митрофанова, Г.П. Пономаренко

ФГБУ «Научный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова»
Минздрава России, Москва, РФ, ФГАУ «Национальный научно-практический центр нейрохирургии
им. акад. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, Москва, РФ

Цель: оценить эффективность хирургического лечения неопухолевых заболеваний краниовертебральной области.

Пациенты и методы. Прооперировано 45 пациентов в возрасте от 4 до 63 лет (средний возраст 27 лет) с неопухолевыми заболеваниями краниовертебральной области. Пациентам выполняли одно- и двухэтапные оперативные вмешательства, направленные на декомпрессию спинного мозга. Ближайшие и отдаленные результаты оценены по шкалам Frankel, JAO, Rivert. В 5 случаях проведена оценка краниовертебральных объемных взаимоотношений (КВОВ).

Результаты. В сроки наблюдения от 1 года до 15 лет у 43 (96%) пациентов получены хорошие результаты. У 1 пациента с мукополисахаридозом констатировали усугубление неврологической симптоматики, в 1 случае имел место летальный исход. Анализ КВОВ выявил значительное улучшение ликвородинамики вплоть до ее нормализации в зоне проведенной декомпрессии.

Заключение. Лечение заболеваний краниовертебральной области требует дифференцированного подхода. При необходимости устранения вентральной компрессии спинного мозга целесообразно проведение трансоральной или эндоскопической трансназальной декомпрессии либо трансоральной декомпрессии спинного (продолговатого) мозга и передней стабилизацией индивидуальным устройством (пластиной).

Ключевые слова: краниовертебральная область, декомпрессия, окципитоспондилодез, передняя стабилизация, индивидуальная пластина.

Surgical Treatment for Non-Tumorous Diseases of Craniovertebral Region

A.A. Kuleshov, A.N. Shkarubo, I.S. Gromov, M.S. Vetrile,

I.N. Lisyanskiy, S.N. Makarov, I.V. Chernov, E.V. Mitrofanova, G.P. Ponomarenko

N.N. Priorov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopaedics, Moscow, Russia,

N.N. Burdenko National Scientific and Practical Center for Neurosurgery, Moscow, Russia

Purpose: to evaluate the efficacy of surgical treatment for the non-tumorous diseases of the craniovertebral region.

Patients and Methods. Forty five patients aged 4 – 63 years (mean age 27 years) with non-tumorous diseases of the craniovertebral region were operated on. Either one- or two-step surgical interventions for spinal cord decompression were performed. Early and long term results were evaluated by Frankel, JAO and River scales. In 5 cases the assessment of volumetric craniovertebral interrelationships (VCVI).

Results. Good results were obtained in 43 (96%) patients at terms from 1 to 15 years. In 1 patient with mucopolysaccharidoses the aggravation of neurologic symptoms was observed and in 1 case a fatal outcome occurred. VCVI analysis showed a significant improvement of liquor dynamics right up to its normalization in the zone of decompression.

Conclusion. Treatment of craniovertebral region diseases requires a differential approach. When necessary to eliminate ventral spinal cord compression it is expedient to perform either transoral or endoscopic transnasal decompression, or transoral spinal cord (myelencephalon) decompression with anterior stabilization by custom-made device (plate).

Key words: craniovertebral region, decompression, occipitospondylodesis, anterior stabilization, custom-made plate.

Введение. Особое место в хирургической практике врача-травматолога и нейрохирурга занима-

ют патологические процессы краниовертебральной области (КВО). Это обусловлено редкостью

Для цитирования: Кулешов А.А., Шкарубо А.Н., Громов И.С., Ветрилэ М.С., Лисянский И.Н., Макаров С.Н., Чернов И.В., Митрофанова Е.В., Пономаренко Г.П. Хирургическое лечение неопухолевых заболеваний краниовертебральной области. Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2018; 1: 36–41.

Cite as: Kuleshov A.A., Shkarubo A.N., Gromov I.S., Vetrile M.S., Lisyanskiy I.N., Makarov S.N., Chernov I.V., Mitrofanova E.V., Ponomarenko G.P. Surgical treatment for non-tumorous diseases of craniovertebral region. Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova. 2018; 1: 36–41.

патологии, сложностью анатомического строения, длительностью бессимптомного течения, наличием различной сопутствующей неврологической симптоматики, трудностями хирургической техники, частотой осложнений.

В настоящее время имеется большой выбор способов стабилизации шейного отдела позвоночника, которые в свою очередь могут непосредственно влиять на результат оперативного лечения. В основном применяются дорсальные системы фиксации позвонков C1–C2 или окципитоспондилодез, реже — трансоральная стабилизация. При этом до настоящего времени не выработана единая тактика хирургического лечения патологий КВО в зависимости от этиологии и локализации патологического процесса [1–8].

В последние годы при патологических процессах этой зоны, как правило, проводят переднюю декомпрессию ствольных структур головного мозга с задней стабилизацией [1], трансоральное удаление зубовидного отростка с последующей задней декомпрессией и задней стабилизацией либо осуществляют вмешательства в обратной последовательности: задняя декомпрессия со стабилизацией с последующей трансоральной декомпрессией [9–12]. При этом если ранее лечение было двухэтапным с интервалом между операциями до 1 нед, то в настоящее время предпочтение отдается вмешательствам, выполняемым в одну хирургическую сессию (one-narcosis surgery) из двух разных доступов [13–15].

Несмотря на большое количество сообщений по изучаемой теме [1–7], многие вопросы остаются нераскрытыми и далеки от окончательного решения, что побудило нас поделиться собственным опытом.

Цель исследования: оценить эффективность хирургического лечения неопухолевых заболеваний КВО.

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

Работа основана на анализе результатов лечения 45 пациентов в возрасте от 4 до 63 лет (средний возраст 27 лет). Дети и подростки в возрасте до 18 лет составили 45% (21 пациент), лица в возрасте 18–55 лет — 42,5% (18), пациенты старше 55 лет — 12,5% (6).

Всем пациентам проведено клиническое обследование с участием различных специалистов: травматолога-ортопеда, нейрохирурга, терапевта (педиатра), невролога, по показаниям — ЛОРа, окулиста.

Основным методом визуализации заболеваний КВО был лучевой. Пациентам выполняли рентгенографию, КТ, миелографию с последующим рентгенологическим и КТ-исследованием, вертебральную ангиографию, МРТ.

Определение краниовертебральных объемных взаимоотношений (КВОВ) выполнено в случайном порядке отобранным 5 пациентом с инклинацией зубовидного отростка в затылочное отверстие и наличием неврологического дефицита. Данным методом оценивали систолическую скорость венозного кровотока в прямом синусе методом транскраниальной доплерографии при изменении положения тела на ортостоле от $+90^\circ$ до -30° [16].

Всем пациентам проводилось хирургическое лечение, которое могло быть как одно-, так и двухэтапным.

В 3 случаях при аномалии «синдром Арнольда–Киари 1 типа, платибазия, инклинация зубовидного отростка C2 в большое затылочное отверстие (БЗО), компрессии продолговатого и спинного мозга» проведено микрохирургическое трансоральное устранение стеноза позвоночного канала с фиксацией позвонков C1–C2 индивидуальным устройством (пластиной) [17, 18].

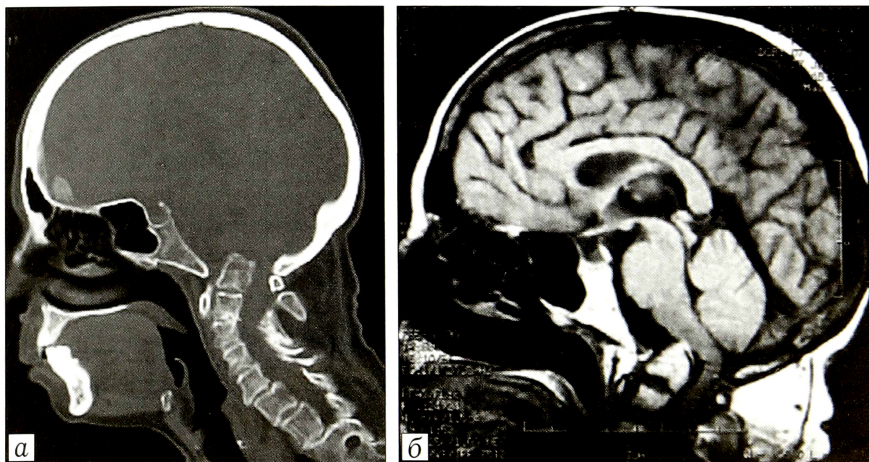
Шести пациентам с инклинацией зубовидного отростка C2-позвонка в БЗО проведено двухэтапное оперативное вмешательство — наложение га-ло-аппарата с последующей тракцией в течение 1–2 нед, далее окципитоспондилодез.

Еще в 10 случаях инклинации выполняли окципитоспондилодез с последующей микрохирургической трансоральной или эндоскопической трансназальной декомпрессией. Указанные вмешательства проводили при невозможности полного выведения зубовидного отростка C2-позвонка из БЗО или при наличии передней компрессии мозга (рис. 1, 2).

При аномалии КВО «зубовидная кость» с нестабильностью C1–C2 и без неврологической симптоматики выполняли одноэтапное оперативное вмешательство, в том числе в 4 случаях дорсальную

Рис. 1. Данные КТ (а) и МРТ (б) пациента Д. 58 лет до операции. Диагноз: грубая посттравматическая инклинация зубовидного отростка C2-позвонка в БЗО с компрессией продолговатого мозга и верхних шейных сегментов спинного мозга. В неврологическом статусе: спастический тетрапарез.

а — визуализируется гипертрофированный зубовидный отросток с выраженной инклинацией в БЗО; б — грубая компрессия продолговатого и спинного мозга инклинированным зубовидным отростком C2-позвонка.



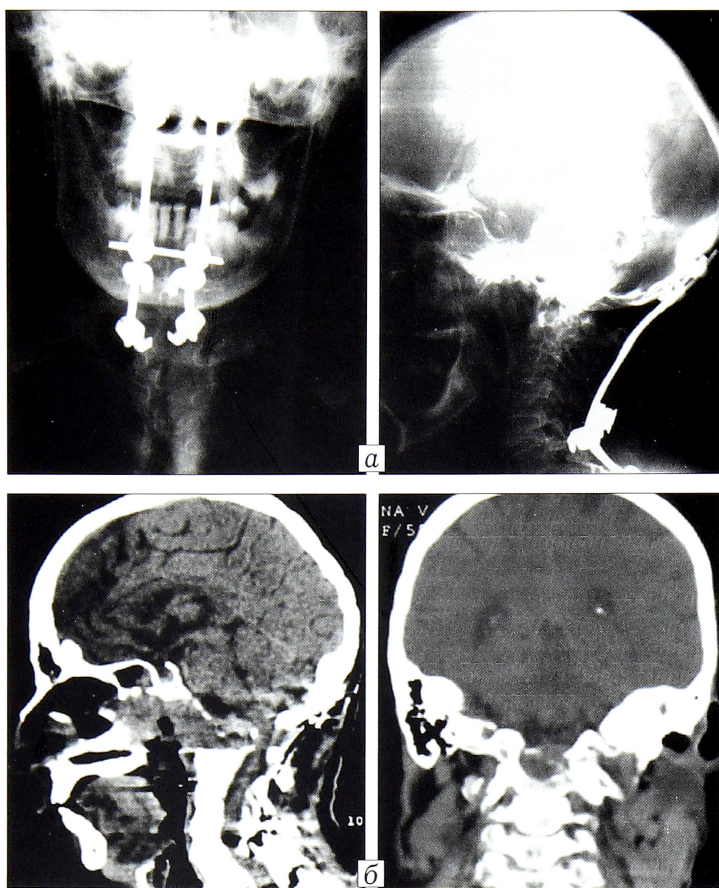


Рис. 2. Та же пациентка. Рентгенограммы (а) и данные КТ (б) после операции.

Операция: окципитоспондилодез, эндоскопическое трансназальное удаление инклинированного зубовидного отростка С2-позвонка, декомпрессия спинного мозга. В неврологическом статусе: увеличение силы и объема движений в руках и в дистальных отделах ног, регресс спастики в руках и значительное уменьшение спастики в ногах.

фиксацию С1–С2 (при функциональном стенозе с сохранением анатомически правильного положения) и в 6 — окципитоспондилодез (при наличии выраженной деформации и тяжелой неврологической симптоматики).

При ревматоидном поражении С1–С2 в 8 случаях выполнены одноэтапные вмешательства (дорсальная декомпрессия с окципитоспондилодезом), в 2 — двухэтапные. Показанием к операции являлась нестабильность в атлантаксиальном сочленении, осложненная подвывихом С1 с формированием стеноза позвоночного канала и компрессией спинного мозга. В случае двухэтапного лечения одному пациенту первым этапом выполнен окципитоспондилодез, вторым — эндоскопическое трансназальное удаление инклинированного зубовидного отростка С2 с декомпрессией спинного мозга. Второму пациенту проведен окципитоспондилодез с ламинэктомией С1, далее — трансоральное удаление патологического очага, декомпрессия спинного мозга.

Пациентам с опухолеподобными процессами проводились одноэтапные и двухэтапные оперативные вмешательства. При эозинофильной гранулеме боковых масс С1 в стадии лизиса (угроза па-

тологического перелома) в условиях фиксации в гало-аппарате проведено дорсальное удаление патологического очага, пластика коллапаном, окципитоспондилодез. Через 1 год после операции на фоне репарации боковых масс С1 по данным КТ конструкция для окципитоспондилодеза снята. Еще в 1 случае при деструктивном поражении боковых масс С1–С2 на фоне эозинофильной гранулемы выполнен окципитоспондилодез с последующим микрохирургическим трансоральным удалением патологического очага. Во всех случаях эозинофильной гранулемы имелся крайне высокий риск развития тяжелых неврологических осложнений.

В 4 случаях мукополисахаридоза VI типа, сочетающегося с критическим стенозом позвоночного канала, выполнен окципитоспондилодез с резекцией дуги С1-позвонка.

У пациента с морфологически подтвержденной аневризмой тела С2-позвонка и солитарной кистой в зубовидном отростке выполнен окципитоспондилодез с последующим микрохирургическим трансоральным удалением патологического очага, декомпрессией спинного мозга и пластикой дефекта коллапаном.

Динамику неврологического статуса оценивали по шкале Frankel. Кроме того, с целью объективной оценки состояния до и после операции у 22 больных использовали опросники JOA и Rivert, в которых оценивали неврологический дефицит, интенсивность боли, функциональный статус, экономический статус и потребность в обезболивании. В целом к хорошим и удовлетворительным результатам были отнесены стойкая положительная динамика в неврологическом статусе, правильная установка и стабильное положение металлоконструкции, достижение четких анатомических ориентиров, формирование полноценного спондилодеза, положительное мнение пациента после операции. Неудовлетворительным результатом считали случаи стойких неврологических нарушений или смерти пациента.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Осложнения. У 2 пациентов, которым проводились гало-тракция с выведением головы в правильное положение и окципитоспондилодез, на контрольных осмотрах через 3 и 6 мес отмечен перелом одного из стержней металлоконструкции. Было выполнено ревизионное оперативное вмешательство, замена стержня, повторная коррекция в гало-аппарате, спондилодез аутооттрансплантатом из ребра. При динамическом наблюдении в течение 1 года повторных случаев перелома стержней не выявлено. У одного пациента с инклинацией зубовидного отростка, которому планировалось провести двухэтапное оперативное лечение с использованием гало-тракции, при неудачном маневре в гало-аппарате произошла миграция двух передних винтов с разрывом кожных покровов на протяжении 2 см. Проведена переустановка гало-кольца. Ни

одно из представленных осложнений не сказалось на конечном результате лечения.

У 1 (2%) пациента с мукополисахаридозом констатировали усугубление неврологической симптоматики, в 1 (2%) случае имел место летальный исход ввиду сердечно-легочной недостаточности, развившейся после операции.

Послеоперационные результаты прослежены у всех пациентов в сроки от 1 года до 15 лет. Оценка проводилась на основании данных клинического, неврологического и лучевых методов обследования (табл. 1).

Хорошие результаты констатированы у 43 (96%) пациентов. Как неудовлетворительные были оценены результаты лечения описанных выше двух пациентов с усугублением неврологической симптоматики и летальным исходом.

Согласно опроснику JOA средний балл до операции составил 5,5, что соответствует умеренно тяжелому состоянию. Спустя неделю после операции его значение выросло до 14,3, спустя 3 мес — до 14,7, спустя 1 год — до 15,2 и спустя 5 лет — до 15,3 баллов. При внесении оценки восстановления функции спинного мозга результат составил 57,3%, что можно отнести к хорошим результатам.

При анкетировании по опроснику Rivert до операции средний балл в целом по группе составил 10,6 (умеренно тяжелое состояние). После операции опросник заполнялся через 1–2 нед, 3 мес, 1 год и 5 лет. За все время наблюдения боль соответствовала в среднем 2,8 балла, функциональный статус — 2,9 балла, экономический статус — 2,7 балла и болевая симптоматика, требующая обезболивания, — 3 баллам. Суммарный балл, полученный спустя 5 лет после оперативного вмешательства, составил 15,6, что является хорошим результатом.

В табл. 2 показана связь дооперационных отклонений показателей КВОВ и стеноза позвоночного канала с неврологической симптоматикой. Проведение декомпрессивных операций сопровождалось восстановлением показателей КВОВ с частичным или полным регрессом неврологической симптоматики.

ОБСУЖДЕНИЕ

Проведение стабилизирующих операций является необходимым компонентом лечения пациентов с патологическими процессами КВО, сочетающимися с компрессией невралных структур. В серии из 72 пациентов в 72% случаев требовалось прове-

Табл. 1. Результаты оперативного лечения патологических процессов КВО

Вид патологии	Размер позвоночного канала в сагиттальной плоскости на уровне максимальной компрессии, мм (min–max)		Степень неврологического дефицита по Frankel	
	до операции	после операции	до операции	после операции
Инклинация зубовидного отростка в БЗО	8–12	17–25	A – 1 B – 3 C – 7 D – 7 E – 1	C – 2 D – 6 E – 11
«Зубовидная кость»	2–15	22–26	A – 2 C – 4 D – 4	D – 5 E – 5
Ревматоидное поражение	5–15	17,8–22	B – 2 C – 3 D – 5	D – 3 E – 6
Опухолеподобные патологические процессы	3–6	20–22	B – 1 C – 1	D – 1 E – 1
Мукополисахаридоз	2–5	15–19	B – 2 C – 2	A – 1 D – 3

Табл. 2. Основные параметры КВОВ до и после оперативного лечения у пациентов со стенозом позвоночного канала на фоне инклинации зубовидного отростка С2 в БЗО

Параметр	Норма	Пациент Б.	Пациент З.	Пациентка М.	Пациентка Л.	Пациентка Д.
Упругость мозговой ткани, см/с/град	0,2–0,35	0,53/0,33	0,53/0,33	0,67/0,3	0,4/0,33	0,61/0,35
Резервная емкость ткани головного мозга	0–(+15)	45/15	45/30	45/0	45/30	50/25
Систолическая скорость кровотока в прямом синусе:						
в горизонтальном положении, см/с	14–28	60/30	60/25	70/23	50/38	75/30
в зоне пространственной компрессии, см/с	14–28	40/25	40/20	40/23	30/20	50/40
Размер позвоночного канала в сагиттальной плоскости, мм	20–30	15/25	13/24	15/23	16/21	10/18
Неврологический дефицит по Frankel	E/E	E/E	C/D	D/E	D/E	B/D

дение задней стабилизации после резекции зубовидного отростка С2-позвонка [19]. Аналогичные данные представили С. Dickman и соавт. [20], отметив, что резекция зубовидного отростка в 70% случаев требует стабилизирующих операций.

Множество исследований посвящено оценке эффективности и стабильности различных систем для передней стабилизации [21–27], включая экспериментальное сравнение эффективности передней и задних конструкций, показавшее умеренное превосходство передней стабилизации атлантоаксиального сочленения [28].

Разработанная нами пластина для передней стабилизации С1–С2 представляет собой накладную металлическую пластину, изготавливаемую по 3D-модели на основании данных КТ конкретного пациента. Внутренняя поверхность пластины абсолютно конгруэнтна передней поверхности фиксируемых позвонков, что обеспечивает максимальную площадь их соприкосновения. Верхняя часть пластины фиксируется двумя винтами, вводимыми в боковые массы С1-позвонка и двумя винтами, вводимыми в тело С2-позвонка. Первый опыт вентральной фиксации индивидуальным устройством (пластиной) позвонков С1–С2 показал ее эффективность. Индивидуальная пластина может быть альтернативой дорсальным системам фиксации или использоваться в комбинации с ними.

При инклинации зубовидного отростка С2 с компрессией спинного или продолговатого мозга обычно наблюдаются нарушения КВОВ, которые проявляются церебровенозной ортостатической гиперреактивностью и повышением скорости венозного кровотока в прямом синусе мозга. Хирургическое лечение приводит к частичной или полной нормализации КВОВ, что свидетельствует об улучшении условий циркуляции ликвора в этой зоне.

Выводы

1. Использование современных технологий и новых методов хирургического лечения у пациентов с неопухолевыми заболеваниями краниовертебральной области позволяет добиться хороших результатов в 96% случаев.

2. При необходимости микрохирургической трансоральной декомпрессии можно использовать два варианта его выполнения: заднюю стабилизацию с микрохирургической трансоральной или эндоскопической трансаксиальной декомпрессией либо микрохирургическое трансоральное удаление патологического очага с декомпрессией спинного (продолговатого) мозга и передней стабилизацией индивидуальным устройством (пластиной).

3. Результаты определения КВОВ, в определенной степени коррелирующие со степенью стеноза и неврологической симптоматикой, могут использоваться как дополнительный критерий качества проведенной операции.

Конфликт интересов: не заявлен.

ЛИТЕРАТУРА [REFERENCES]

1. Шкарубо А.Н., Коновалов Н.А., Зеленков П.В. и др. Эндоскопическое эндоназальное удаление инвагинированного зубовидного отростка С2 позвонка. Вопросы Нейрохирургии имени Н.Н. Бурденко. 2015; 79 (5): 82-91 [Shkarubo A.N., Kononov N.A., Zelenkov P.V. et al. Endoscopic endonasal removal of the invaginated odontoid process of the C2 vertebra. Problems of neurosurgery named after N.N. Burdenko. 2015; 79 (5): 82-91 (in Russian)].
2. Раткин И.К. Застарелые осложненные дислокации атланта, диагностика и хирургическое лечение: Дис. ... д-ра мед. наук. Новокузнецк; 1995 [Ratkin I.K. Old complicated dislocations of the atlas; diagnosis and surgical treatment. Dr. med. sci. Diss. Novokuznetsk; 1995 (in Russian)].
3. Селиванов, В.П., Никитин М.Н. Диагностика и лечение вывихов шейных позвонков. М.: Медицина; 1971 [Selivanov V.P., Nikitin M.N. Diagnosis and treatment of cervical vertebrae dislocations. Moscow: Meditsina; 1971 (in Russian)].
4. Юровицкий Л.А., Колмовский Б.Л., Фруммин Р.П. Модификация репозиции и фиксации перелома зубовидного отростка второго шейного позвонка. В кн.: Тезисы докладов «Актуальные вопросы лечения травм и ортопедических заболеваний». Петрозаводск; 1989: 74-5 [Yurovitskiy L.A., Kolmovskiy B.L., Frumin R.P. Modification of the odontoid reposition and fixation. In: Proc: Actual issues of injuries and orthopaedic diseases treatment. Petrozavodsk; 1989: 74-5 (in Russian)].
5. Apostolides P.J., Dickman C.A., Golfinos J.G. Threaded Steinmann pin fusion of the craniovertebral junction. Spine (Phila Pa 1976). 1996; 21 (14): 1630-7.
6. Grob D., Dvorak J., Panjabi M. et al. Posterior occipitocervical fusion. A preliminary report of a new technique. Spine (Phila Pa 1976). 1991; 16 (3 Suppl): S17-24.
7. Smith M.D., Anderson P., Grady M.S. Occipitocervical arthrodesis using contoured plate fixation. An early report on a versatile fixation technique. Spine (Phila Pa 1976). 1993; 18 (14): 1984-90.
8. Vale F.L., Oliver M., Cahill D.W. Rigid occipitocervical fusion. J. Neurosurgery. 1999; 91 (Suppl 2): 144-50.
9. Goel A., Bhatjiwale M., Desai K. Basilar invagination: a study based on 190 surgically treated patients. J. Neurosurg. 1998; 88 (6): 962-8. doi: 10.3171/jns.1998.88.6.0962.
10. Sawin P.D., Menezes A.H. Basilar invagination in osteogenesis imperfecta and related osteochondrodysplasias: medical and surgical management. J. Neurosurg. 1997; 86 (6): 950-60. doi: 10.3171/jns.1997.86.6.0950.
11. Dickman C.A., Spetzler R.F., Sonntag V.K. Surgery of the craniovertebral junction. New York: Thieme; 1998.
12. Hadley M.N., Spetzler R.F., Sonntag V.K.H. The transoral approach to the superior cervical spine. A review of 53 cases of extradural cervicomedullary compression. J. Neurosurg. 1989; 71 (1): 16-23. doi: 10.3171/jns.1989.71.1.0016.
13. Луцик А.А., Раткин И.К., Никитин М.Н. Краниовертебральные повреждения и заболевания. Новосибирск; 1998 [Lutsik A.A., Ratkin I.K., Nikitin M.N. Craniovertebral injuries and diseases. Novosibirsk; 1998 (in Russian)].
14. Menezes A.H., VanGilder J.C., Graf C.J., McDonnell D.E. Craniocervical abnormalities. A comprehensive surgical approach. J. Neurosurg. 1980; 53 (4): 444-55. doi: 10.3171/jns.1980.53.4.0444.
15. Menezes A.H. Primary craniovertebral anomalies and hindbrain herniation syndrome (Chiari I): Database analysis. Pediatr. Neurosurg. 1995; 23: 260-9.

16. Шакнович В.А., Митрофанова Е.В., Шиманский В.Н. и др. Церебровенозная ортостатическая реактивность при патологии краниовертебрального перехода (мальформация Киари). Вопросы нейрохирургии имени Н.Н. Бурденко. 2015; 79 (6): 61-70 [Shakhnovich V.A., Mitrofanova E.V., Shimanskiy V.N. et al. Cerebrovenous orthostatic reactivity in pathology of the craniovertebral junction (Chiari malformation). Problems of neurosurgery named after N.N. Burdenko. 2015; 79 (6): 61-70 (in Russian)].
17. Шкарубо А.Н., Кулешов А.А., Тетюхин Д.В. и др. Устройство для передней стабилизации C1-C2 позвонков. Патент на изобретение РФ №2615901 [Shkarubo A.N., Kuleshov A.A., Tetiuhin D.V. et al. Device for C1-C2 anterior stabilization. Patent RF, №2615901 (in Russian)].
18. Shkarubo A.N., Kuleshov A.A., Chernov I.V. et al. Transoral decompression and anterior stabilization of atlantoaxial joint in patients with basilar impression and Chiari malformation type I. World Neurosurgery. 2017; 102: 181-90.
19. Menezes A.H., VanGilder J.C. Transoral-transpharyngeal approach to the anterior craniocervical junction: ten-year experience with 72 patients. J. Neurosurg. 1988; 69 (6): 895-903. doi: 10.3171/jns.1988.69.6.0895.
20. Dickman C.A., Locantoro J., Fessler R.G. The influence of transoral odontoid resection on stability of the craniovertebral junction. J. Neurosurg. 1992; 77 (4): 525-30. doi: 10.3171/jns.1992.77.4.0525.
21. Zhang B.C., Liu H.B., Cai X.H. et al. Biomechanical comparison of a novel transoral atlantoaxial anchored cage with established fixation technique - a finite element analysis. BMC Musculoskelet. Disord. 2015; 16: 261. doi: 10.1186/s12891-015-0662-7.
22. Yin Q., Ai F., Zhang K. et al. Irreducible anterior atlantoaxial dislocation: one-stage treatment with a transoral atlantoaxial reduction plate fixation and fusion. Report of 5 cases and review of the literature. Spine (Phila Pa 1976). 2005; 30 (13): E375-81.
23. Ai F.Z., Yin Q.S., Xu D.C. et al. Transoral atlantoaxial reduction plate internal fixation with transoral transpedicular or articular mass screw of c2 for the treatment of irreducible atlantoaxial dislocation: two case reports. Spine (Phila Pa 1976). 2011; 36 (8): E556-62. doi: 10.1097/BRS.0b013e3181f57191.
24. Kandziora F., Schulze-Stahl N., Khodadadyan-Klostermann C. et al. Screw placement in transoral atlantoaxial plate systems: an anatomical study. J. Neurosurg. 2001; 95 (1 Suppl): 80-7.
25. Zhang B., Liu H., Cai X. et al. Biomechanical comparison of modified TARP technique versus modified goel technique for the treatment of basilar invagination: a finite element analysis. Spine (Phila Pa 1976). 2016; 41 (8): E459-66. doi: 10.1097/BRS.0000000000001297.
26. Yin Q.S., Li X.S., Bai Z. et al. An 11-year Review of the TARP Procedure in the Treatment of Atlantoaxial Dislocation. Spine (Phila Pa 1976). 2016; 41 (19): E1151-8. doi: 10.1097/BRS.0000000000001593.
27. Wang C., Yan M., Zhou H.T., et al. Open reduction of irreducible atlantoaxial dislocation by transoral anterior atlantoaxial release and posterior internal fixation. Spine (Phila Pa 1976). 2006; 31 (11): E306-13. doi: 10.1097/01.brs.0000217686.80327.e4.
28. Кулешов А.А., Шкарубо А.Н., Гаврюшенко Н.С. и др. Сравнительное экспериментальное исследование индивидуальной пластины для передней стабилизации и дорсальных систем фиксации на уровне C1-C2-позвонков. Вестник травматологии и ортопедии имени Н.Н. Приорова. 2016; 1: 76-81 [Kuleshov A.A., Shkarubo A.N., Gavryushenko N.S. et al. Comparative experimental study of custom made plate for anterior stabilization and dorsal fixation systems at C1-C2 vertebrae level. Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova. 2016; 1: 76-81 (in Russian)].

Сведения об авторах: Кулешов А.А. — доктор мед. наук, рук. группы вертебологии НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова; Шкарубо А.Н. — доктор мед. наук, ведущий науч. сотр. ННПЦН им. акад. Н.Н. Бурденко, профессор каф. нейрохирургии РМАПО; Громов И.С. — аспирант НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова; Ветрилэ М.С. — канд. мед. наук, старший науч. сотр. группы вертебологии НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова; Лисянский И.Н., Макаров С.Н. — кандидаты мед. наук, врачи группы вертебологии НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова; Чернов И.В. — клинический ординатор ННПЦН им. акад. Н.Н. Бурденко; Митрофанова Е.В. — врач группы клинической патологии мозгового кровообращения ННПЦН им. акад. Н.Н. Бурденко; Пономаренко Г.П. — аспирант НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова.

Для контактов: Громов Илья Сергеевич. E-mail: gromovvert@yandex.ru.

Contact: Gromov Ilya S. — Graduate student, N.N. Priorov Central Institute of Traumatology and Orthopaedics. E-mail: gromovvert@yandex.ru.

ВНИМАНИЕ !

Подписаться на «Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова» можно в любом почтовом отделении

Наши индексы в Каталоге «ГАЗЕТЫ И ЖУРНАЛЫ» АО «Роспечать»:

для индивидуальных подписчиков **73064**

для предприятий и организаций **72153**

В розничную продажу «Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова» не поступает

