

На правах рукописи

ГРОМОВ ИЛЬЯ СЕРГЕЕВИЧ

**ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ НЕОПУХОЛЕВЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ
КРАНИОВЕРТЕБРАЛЬНОЙ ОБЛАСТИ**

14.01.15 – травматология и ортопедия

14.01.18 – нейрохирургия

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание

ученой степени кандидата медицинских наук

Москва 2017

Работа выполнена в ФГБУ "Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени Н.Н. Приорова" Минздрава России и ФГАУ "Национальный медицинский исследовательский центр нейрохирургии имени академика Н.Н. Бурденко" Минздрава России

Научные руководители:

Кулешов Александр Алексеевич — доктор медицинских наук, ФГБУ "НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова" Минздрава России, ведущий научный сотрудник, руководитель Центра вертебрологии

Шкарубо Алексей Николаевич – доктор медицинских наук, ФГАУ "НМИЦ Нейрохирургии им. Ак. Н.Н. Бурденко" Минздрава России, ведущий научный сотрудник 8-го нейрохирургического отделения

Официальные оппоненты:

Губин Александр Вадимович - доктор медицинских наук, профессор, директор ФГБУ «РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова» Минздрава России, директор

Львов Иван Сергеевич - кандидат медицинских наук, Государственное бюджетное учреждение здравоохранения города Москвы «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского» Департамента здравоохранения города Москвы, I нейрохирургическое отделение, врач отделения

Ведущая организация:

Федеральное государственное бюджетное учреждение “Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна” Министерства здравоохранения Российской Федерации

Защита состоится « ____ » _____ 2017 г. в 12.00 на заседании диссертационного совета Д208.112.01 при ФГБУ "НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова" Минздрава России (127299, г. Москва, ул. Приорова, 10).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБУ "НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова" Минздрава России и на сайте www.cito-priorov.ru

Автореферат разослан « ____ » _____ 2017 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Бухтин К. М.

Актуальность темы исследования

Важную роль в хирургической практике врача-травматолога и нейрохирурга играют патологические процессы краниовертебральной области (КВО). Обусловлено это редкостью данной патологии, сложностью анатомического строения КВО, длительностью бессимптомного течения, наличием различной сопутствующей неврологической симптоматики, сложностью хирургической техники, частотой осложнений.

Анализ мировой литературы свидетельствует, что до настоящего времени не выработана единая тактика хирургического лечения патологических процессов КВО в зависимости от расположения и степени стеноза позвоночного канала на этом уровне.

Целью оперативного лечения является декомпрессия спинного мозга, его корешков и ликвидация неврологической симптоматики. Однако, при этом часто остается недостаточно спланированная ортопедическая сторона оперативного вмешательства (после декомпрессии на задних отделах позвоночника в 31% случае возникают вторичные деформации, причем при выполнении декомпрессии одновременно более чем на двух уровнях, существенно повышается риск развития вторичных деформаций (Колесов С.В., 2006). Вследствие этого в хирургии КВО остается существенной проблемой определение тактики хирургического лечения, этот вопрос в настоящее время в вертебродологии и нейрохирургии окончательно не решен, ввиду редкости данной патологии, сложности хирургической техники, подбора необходимого оснащения для выполнения этого вмешательства, высокой частоты осложнений (Шкарубо А.Н., 2002). Консервативные методы лечения патологических процессов КВО не утратили своего значения, но применение их не по показаниям может привести к неудовлетворительным исходам, требующих в последующем выполнения оперативных вмешательств для предотвращения или лечения неврологических осложнений (Есин И.В., 2006).

Общепринято, в случае переднего стеноза КВО позвоночника выполнение 2-х этапного оперативного лечения. Первым этапом выполняется задняя стабилизация краниовертебрального сегмента. Вторым этапом - передняя декомпрессия. По мнению Шкарубо А.Н, 2011 г., два этапа оперативного лечения можно выполнять как отдельно, так и в одну операцию.

Инструментальные методы оценки ликвородинамики предложенные за рубежом являются инвазивными, что ограничивает их применение в широкой практике. В ННПЦ Нейрохирургии им. ак. Н.Н. Бурденко, в лаборатории руководимой проф. д.м.н. Шахновичем А.Р., разработан неинвазивный метод оценки краниовертебральных объемных взаимоотношений (КВОВ), ликвородинамики и венозного кровообращения мозга. Сведений о применении данного метода при патологиях КВО в зарубежной литературе нет. Таким образом, появилась возможность оценивать ликвородинамику до и после оперативного лечения на уровне краниовертебрального перехода, используя неинвазивный метод диагностики. Данный метод позволяет дать объективную оценку качества выполненной декомпрессии верхнешейных отделов спинного мозга.

Цель работы

Повышение эффективности оперативного лечения неопухолевых заболеваний краниовертебральной области на основе разработки и совершенствования методов хирургического лечения.

Задачи исследования

1. Уточнить показания к хирургическому лечению неопухолевых заболеваний краниовертебральной области;
2. Провести экспериментальное исследование с оценкой прочности передней фиксации индивидуальным устройством (пластиной) и задними методами фиксации (ламинарной, транспедикулярной и трансартикулярной системами) С1-С2 позвонков на блок-препаратах и пластиковых моделях;

3. Разработать и внедрить в клиническую практику индивидуальную пластину для передней стабилизации С1-С2 сегментов.
4. Разработать алгоритм хирургического лечения пациентов с неопухолевыми заболеваниями краниовертебральной области.
5. Дать объективную оценку неинвазивному методу исследования краниовертебральных объемных взаимоотношений и ликвородинамики до и после оперативного лечения.
6. Провести анализ результатов хирургического лечения и осложнений, возникших у больных с неопухолевыми патологическими процессами краниовертебральной области.

Научная новизна

- Экспериментально доказано, что передняя стабилизация (индивидуальной металлической пластиной) С1-С2 позвонков по нагрузочным тестам превосходит дорсальные виды фиксации от 12,5% (по Harms, Magerl) до 60% (крючковой метод).
- Разработано индивидуальное фиксирующее устройство (пластина) для передней стабилизации С1-С2 сегментов (новизна подтверждена патентом на изобретение РФ «Устройство для передней стабилизации С1-С2 позвонков» № 2615900).
- Доказана клиническая эффективность одноэтапного метода хирургического лечения при переднем стенозе краниовертебрального отдела позвоночника: микрохирургическое удаление патологического очага, декомпрессия спинного (продолговатого) мозга + передняя фиксации индивидуальным устройством (пластиной) С1-С2 позвонков.
- Краниовертебральные объемные взаимоотношения четко коррелируют со степенью стеноза позвоночного канала и нарушением ликвородинамики до и после оперативного вмешательства. Данное неинвазивное исследование может быть объективным критерием качества выполненной декомпрессии спинного мозга на уровне КВО.

Практическая значимость

- Внедрено в клиническую практику индивидуальное устройство (пластина) для передней стабилизации С1-С2 сегментов.
- Предложен алгоритм хирургического лечения неопухолевых заболеваний краниовертебрального отдела позвоночника в зависимости от их расположения и формы.
- Впервые использован метод краниовертебральных объемных взаимоотношений у пациентов с патологией на краниовертебральном уровне позволяющий оценить ликвородинамику до и после оперативного вмешательства.

Положения, выносимые на защиту

1. Удаление неопухолевых патологических процессов краниовертебральной области должно сочетаться со стабилизацией данной области. Симультанность проведения окципитоспондилодеза и микрохирургической трансоральной или эндоскопической трансназальной декомпрессии спинного мозга является наиболее адекватной тактикой хирургического лечения данной категории пациентов.

2. Экспериментально доказано, что передняя стабилизация индивидуальным устройством С1-С2 позвонков по нагрузочным тестам превосходит дорсальные виды фиксации от 12,5% (по Harms, Magerl) до 60% (крючковой метод).

3. Разработанная нами и внедренная в клиническую практику индивидуальная металлическая пластина для передней стабилизации С1-С2 позвонков может занять достойное место в хирургии краниовертебральной области.

4. Метод краниовертебральных объемных взаимоотношений является надежным неинвазивным методом исследования ликвородинамики, а также объективным методом оценки степени восстановления ликворотока и качества проведенной декомпрессии после оперативного лечения.

Внедрение в практику

Результаты исследования, представленные в работе, внедрены в практическую деятельность 4 нейрохирургического отделения ГБУЗ «ДГКБ №9 им. Г.Н. Сперанского» и Главный клинический госпиталь МВД РФ 11 нейрохирургического отделения.

Апробация диссертационной работы и публикации

Основные положения диссертационной работы доложены на:

1. «XVI Конгрессе педиатров России с международным участием «Актуальные проблемы педиатрии»» 26 февраля 2012 г. Доклад: «Повреждения и заболевания краниовертебральной области у детей и подростков».
2. Московском обществе нейрохирургов России, 2014 год. Доклад: «Сравнительное экспериментальное исследование индивидуальной металлической пластины для передней стабилизации и дорсальных систем фиксации на уровне С1-С2 позвонков».
3. Всероссийской научно-практической конференции с международным участием АО Симпозиум «Современные принципы и технологии остеосинтеза костей конечностей, таза и позвоночника», 12-14 февраля 2015, Санкт-Петербург. Доклад: «Передняя фиксация верхнешейного отдела позвоночника».
4. XIV Всероссийской научно-практической конференции «Поленовские чтения», 5-17 апреля 2015 Санкт-Петербург. Доклад: «Инновационные технологии в хирургии патологических процессов основания черепа и краниовертебрального сочленения».
5. VI съезде хирургов-вертебрологов России «Вертебрология в России: перспективы, проблемы и пути их решения». 29-30 мая 2015 год, Краснодар. Доклад: «Хирургические методы лечения костных дисплазий и опухолеподобных патологических процессов краниовертебральной области».

6. VI съезде хирургов-вертебрологов России «Вертебрология в России: перспективы, проблемы и пути их решения». 29-30 мая 2015 год, Краснодар. Доклад: «Метод трехмерного моделирования при хирургическом лечении пациентов с деформациями позвоночника различной этиологии».
7. 15th Interim Meeting of the World Federation of Neurosurgical Societies. - September 8-12, 2015, Rome, Italia. Доклад: «Innovative technologies in surgery of pathology of the skull base and craniovertebral junction». - // Abstract Book. - Poster Abstract Presentations. www.wfnsinterimrome2015.org

Публикации по теме диссертации

По материалам диссертации опубликовано 20 научных работ, из них 5 статей в журналах, рекомендованных ВАК РФ. Получен 1 патент на изобретение РФ № 2615900.

Личный вклад автора

Проведена обработка литературных источников по теме диссертации. Проведен ретроспективный и проспективный анализ историй болезни пациентов, рентгенограмм, КТ и МРТ по теме диссертации. У 45 пациентов выполнено 88 операций, из которых в 50 операциях автор лично принимал участие в качестве ассистента. Проведена статистическая обработка и анализ результатов клинических и лучевых исследований.

Объём и структура работы

Диссертация изложена на 197 страницах машинописного текста и состоит из введения, 5 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка литературы, включающего 208 источников, из них 109 отечественных и 99 зарубежных авторов. Работа иллюстрирована 69 рисунками и 28 таблицами.

Содержание работы

Материал исследования

Работа основана на клиническом наблюдении за 45 пациентами. Операции проведены в ФГБУ ЦИТО им. Н.Н. Приорова МЗ РФ и в ФГАУ ННПЦ Нейрохирургии им. ак. Н.Н. Бурденко МЗ РФ.

Возрастная группа пациентов распределялась от 4 до 63 лет. Средний возраст пациентов составил 27 лет. При распределении по возрастам количество пациентов составило: дети и подростки до 18 лет – 21 человек (45%). Период активного трудоспособного возраста 18-55 лет – 18 человек (42,5%), и пациенты старше 55 лет – 6 человек (12,5%).

Пациенты нами были разделены на 3 группы:

I группа: аномалии развития КВО - 28 пациентов.

II группа – ревматоидное поражение КВО сочетающиеся с нестабильность в атланта-аксиальном сочленении - 9 пациентов.

III группа – опухолеподобные патологические процессы и метаболические заболевания КВО - 8 пациентов.

Методы исследования

Всем пациентам проводилось обследование различными специалистами - травматологом - ортопедом, нейрохирургом, терапевтом (педиатром), неврологом, при необходимости привлекались дополнительные специалисты – ЛОР, окулист. Обследование: рентген, КТ, МРТ, КВОВ.

Для объективной оценки пациентов до и после оперативного лечения проводилась оценка по трем шкалам.

Первая шкала оценки неврологического дефицита по Frankel.

Вторая шкала Японской ортопедической ассоциации - JOA (Japanese Orthopaedic Association), которая позволяет оценить суммарную оценку неврологического состояния больного до и после операции.

Третья шкала «Rivert» позволяет оценить функциональный статус до и после операции.

Методы лучевой диагностики являются неотъемлемой частью методики обследования. Основными методами лучевой диагностики, применяемыми при патологиях КВО, были: рентгенография, КТ, миелография с последующим рентгенологическим и КТ исследованием, вертебральная ангиография, МРТ. Данные методы исследования позволяют оценить степень деформации костных структур КВО и определить степень компрессии спинного и продолговатого мозга.

С аномалиями КВО позвоночника нами пролечено 28 пациентов.

Встречаемые аномалии КВО – сочетание базилярной импрессии с инклинацией зубовидного отростка С2 позвонка в БЗО – 15 пациентов, «зубовидная кость» - 10 пациентов, платибазия сочетающаяся со стенозом позвоночного канала – 1 пациент, аномалия Клиппель-Фейля, сочетающаяся с инклинацией зубовидного отростка – 2 пациента

Лучевое обследование включало в себя выполнение рентгенограмм в прямой, боковой проекции, через открытый рот, функциональные снимки. На рентгенограммах визуализировали стояние зубовидного отростка выше линии Чемберлена и Мак - Рея. При КТ исследовании аномальное расположение зубовидного отростка С2 позвонка выше линии Чемберлена составляет от 4-6 мм до 18-20 мм. Выше линии Мак - Рея от 1-3 мм до 14-16 мм. В среднем расширение сустава Крювелье составляло 4-6 мм. При МРТ исследовании оценивали степень компрессии субарахноидального пространства, наличие или отсутствие резервных пространств спинного мозга.

У 9 пациентов диагностировано ревматоидное поражение КВО. Всем пациентам выполнялось рентгенологическое, КТ и МРТ исследование КВО. При лучевых методах обследования выявляется следующая картина: зубовидный отросток деформирован с деструкцией, верхушка его истончена, щель атланта-аксиального сустава сужена, имеет клиновидную форму. При выполнении функциональных рентгенограмм шейного отдела

позвоночника выявляли моменты нестабильности в атланто-аксиальном сочленении.

Группа пациентов с опухолеподобными процессами и метаболическими заболеваниями составила 8 человек. Эозинофильная гранулема - 3 пациента. 1 пациент - аневризмальная киста кости С2 позвонка. У 4 пациентов выявлено редкое заболевание МПС 6 типа. Всем пациентам выполнялось КТ и МРТ исследование. У пациентов с МПС 6 типа выявлялся комбинированный стеноз спинного мозга за счет передне-заднего сдавления одонтоидной патологической тканью.

В «ННПЦ Нейрохирургии им. ак. Н.Н. Бурденко», пациентам проводилось исследование КВОВ, ликвородинамики и венозного кровообращения головного мозга до и после оперативного лечения. Это комплексное обследование больных с патологией КВО и ишемией мозга проводится с целью определения показаний для хирургического лечения, контроля над состоянием церебральной гемодинамики после оперативного вмешательства. Исследование упругости краниовертебрального содержимого является методом неинвазивной оценки венозного кровотока в прямом синусе мозга при ортостатических нагрузках. Метод исследования КВОВ является инновационным в мировой практике. Данное исследование определяет систолическую скорость венозного кровотока в прямом синусе мозга методом транскраниальной доплерографии при изменении положения тела на ортостоле от +90° до -30°. Оно выполняется с целью уточнения показаний для хирургического лечения, контроля над состоянием церебральной гемодинамики до и после оперативного лечения и служит объективной оценкой степени декомпрессии спинного мозга, выполненной во время операции.

Статистическая обработка полученных данных выполнялась с помощью программы Statistica 10. Результат статистических вычислений по критерию χ^2 (Пирсона) составлял 95% (p – критерий достоверности

<0,05), что соответствует требованиям, предъявляемым к статистическим исследованиям медико-биологических систем.

Результаты исследования

Экспериментальное исследование

В испытательной лаборатории ортопедо-травматологических изделий ФГБУ «ЦИТО им. Н.Н. Приорова Росмедтехнологий» проведено экспериментальное исследование по прочности фиксации металлоконструкциями С1-С2 позвонков. Сравнение проводилось для передней и задних систем фиксации С1-С2 позвонков. Эксперимент выполнялся на трупных блок препаратах и пластиковых моделях краниоцервикального отдела позвоночника.

Первым этапом проводился эксперимент имитирующий поворот головы вправо - «скручивание». При фиксированной затылочной кости проводился поворот шейного отдела позвоночника по часовой стрелке.

В данном исследовании оценивалась максимально прикладываемая сила (Nm) для совершения крутящего маневра (угол поворота) по итогам которой произойдет разрушение модели. Результаты проведенного эксперимента представлены в рис. 1.

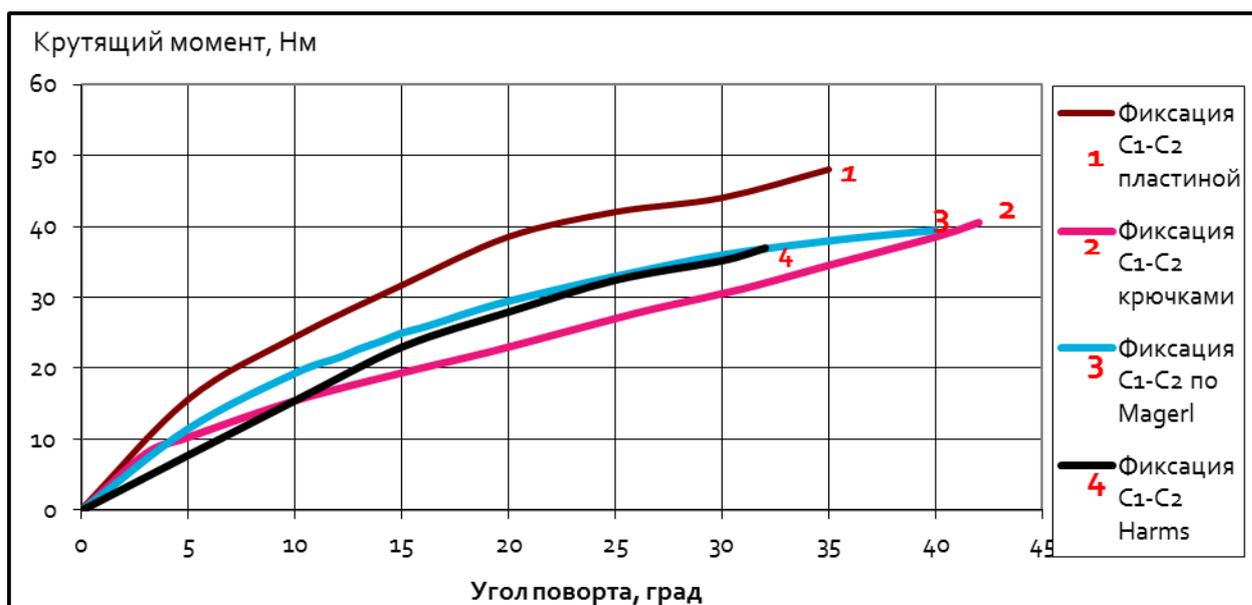


Рис 1. Эксперимент «кручение», выполненный на пластиковых блок препаратах.

Фиксация передней пластиной показала результат в 48 Nm, фиксация крючковой системой - 42 Nm, фиксация винтовой системой по Magerl - 39 Nm, фиксация винтовой системой по Harms - 36 Nm. Таким образом, максимально прилагаемая сила для выполнения поворотного маневра, которая привела к разрушению пластиковой модели выше у передней пластины, чем у металлоконструкций, фиксация которых осуществляется из дорсального доступа.

Вторым этапом проводился эксперимент, имитирующий наклон головы вперед – метод «трехточечного давления». В данном исследовании оценивалась сила (кг) прикладываемая точкой один для разрушения металлоконструкции или блок - препарата.

Нужно отметить, что исследование проводилось в равных условиях и при одинаковом расстоянии между точками 2 и 3 = 75 мм. Результаты проведенного эксперимента представлены на рис 2.

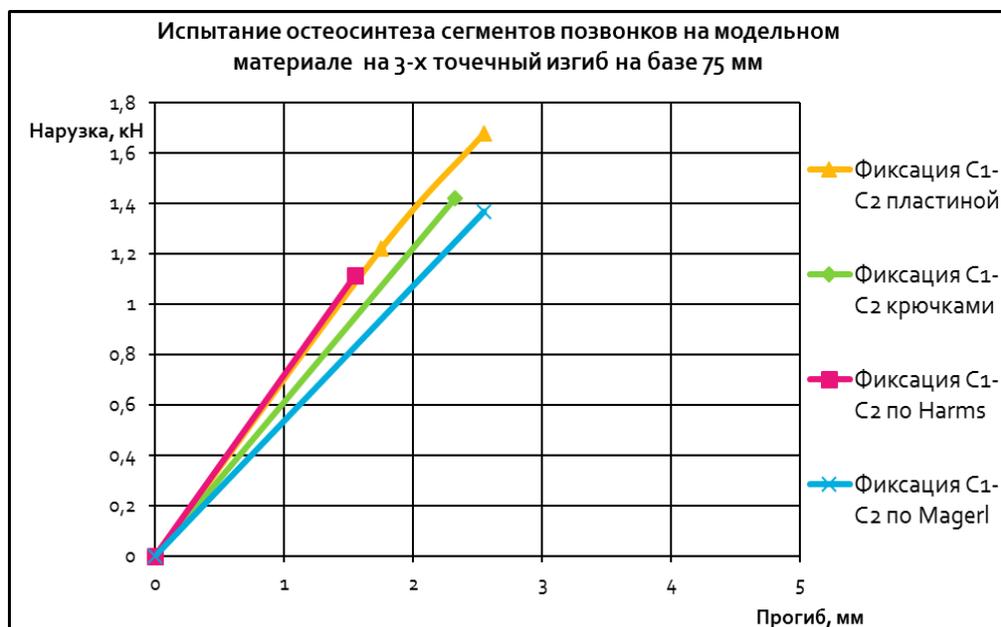


Рис 2. Эксперимент «трехточечного давления», выполненный на пластиковых блок препаратах.

Фиксация передней пластиной показала результат в 305 кг, фиксация крючковой системой - 195 кг, фиксация винтовой системой по Magerl - 122

кг, фиксация винтовой системой по Harms - 200 кг. Таким образом, при тесте «трехточечного давления» максимальную нагрузку в 305 кг показала передняя пластина.

Проведенное нами экспериментальное исследование показало, что степень прочности и стабильности фиксации передней металлической пластиной краниовертебрального сегмента не уступает дорсальным системам фиксации ($p < 0,05$). Данные нашего исследования сопоставимы с результатами экспериментальных исследований авторов, занимающихся хирургическим лечением КВО (Kandziora F, 2000 г.; Eong Hu, 2016 г.).

Хирургическое лечение

В двух случаях при аномалии «инклинация зубовидного отростка С2 позвонка в БЗО» проведено микрохирургическое трансоральное удаление патологического очага и фиксации С1-С2 позвонков индивидуальной металлической пластиной. В одном случае с инклинацией зубовидного отростка сочеталась аномалия Арнольда – Киари 1 типа. После выполнения операции была достигнута полноценная декомпрессия, а через 3 месяца п/о на контрольном МРТ отмечено поднятие миндалик мозжечка (см. клинический пример №1).

Двухэтапное оперативное вмешательство: первым этапом наложение Halo-аппарата с последующей тракцией в течение 1-2 недель, далее ОСД выполнено в 6 случаях. Данная операция выполнена пациентам с инклинацией зубовидного отростка С2 позвонка в БЗО. Тракция в Halo-аппарате позволяет «вывести» инклинированный зубовидный отросток из БЗО на 1-3 мм. Вторым этапом, в условиях гало-тракции, выполнялась резекция задней дуги С1 позвонка, ОСД.

ОСД с последующей микрохирургической трансоральной или эндоскопической трансназальной декомпрессией выполнен в 10 случаях при инклинации зубовидного отростка С2 позвонка в БЗО. Микрохирургическая трансоральная или эндоскопическая трансназальная декомпрессия проводилась при невозможности полного выведения

зубовидного отростка С2 позвонка из БЗО или при наличии переднего стеноза продолговатого или спинного мозга.

При аномалии КВО «зубовидная кость» с нестабильностью С1-С2 позвонков и без наличия неврологической симптоматики выполнялось одноэтапное оперативное вмешательство - дорсальной фиксации С1-С2 позвонков или окципитоспондилодез (ОСД).

Дорсальная стабилизация С1-С2 позвонков проводилась в 4 случаях аномалии «зубовидная кость» с наличием функционального стеноза, за счет нестабильности атланта-аксиального сочленения, в анатомически правильном положении.

ОСД выполнялся в 6 случаях. Показанием к этому виду операции служила грубая деформация КВО с наличием тяжёлой неврологической симптоматики.

Клинический пример №1.

Диагноз: Синдром Арнольда-Киари, платибазия, инклинация зубовидного отростка С2 позвонка в БЗО, компрессия продолговатого мозга.

При обследовании на КТ и МРТ - определяется базилярная импрессия, с ретрофлексией зубовидного отростка С2 позвонка, грубая компрессия верхнешейных отделов спинного мозга, мальформация Киари I типа: опущение миндалик мозжечка на 15 мм ниже линии Чемберлена, которая отмечена красной пунктирной линией. (рис.4-А).

Осмотр невролога: недостаточность 5 и 9 пары черепных нервов с двух сторон, легкая мозжечковая симптоматика, нарушение чувствительности по типу гиперпатий в кистях и бедрах, снижение силы в левой в/конечности до 4 баллов.

Принято решение об изготовлении индивидуальных металлической пластины для фиксации С1-С2 позвонков (рис.5).

Выполнено оперативное лечение: микрохирургическое трансоральное удаление зубовидного отростка С2 позвонка, декомпрессия продолговатого мозга, спондилодез С1-С2 позвонков с использованием индивидуальной пластины.

На контрольном СКТ и МРТ исследовании – полная декомпрессия верхнешейных отделов спинного мозга, миндалики мозжечка приподняты (редислоцированы), расположены выше линии Чемберлена и на уровне нижнего края большого затылочного отверстия (белая пунктирная линия). Положение металлоконструкции правильное, стабильное (рис. б).

Осмотр невролога (год после операции): отсутствие мозжечковой симптоматики, отсутствие нарушения чувствительности по типу гиперпатий в кистях и бедрах, сила в конечностях восстановилась полностью.

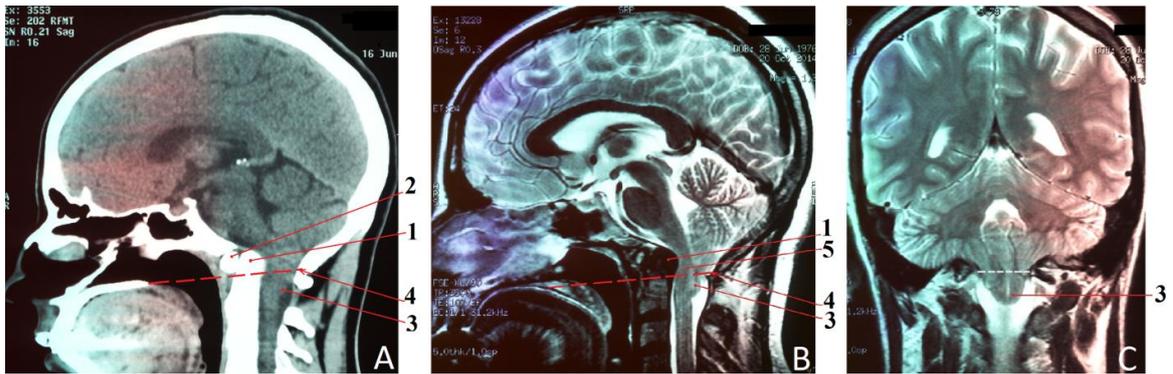


Рис.4. *А – СКТ в сагиттальной проекции до операции. В – МРТ в сагиттальной проекции до операции. С – МРТ во фронтальной проекции до операции. 1- зубовидный отросток С2 позвонка, 2 - переднее полукольцо С1 позвонка, 3 – опущенные миндалики мозжечка ниже линии Чемберлена, 4 – линия Чемберлена, верхнейшие отделы спинного мозга. 5 – конкрементированный верхнейший сегмент спинного мозга.*



Рис.5. *Индивидуально изготовленная пластина для фиксации С1-С2 позвонков*

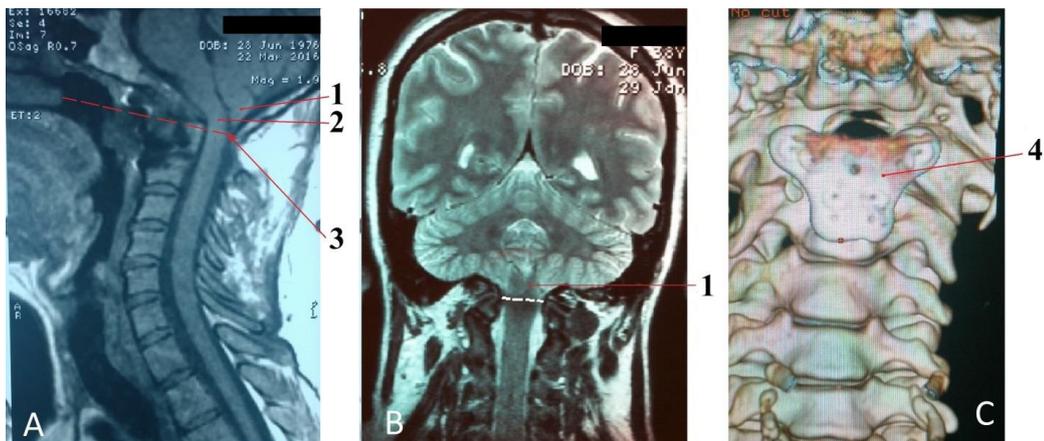


Рис. 6. *А – МРТ в сагиттальной проекции через 17 месяцев после операции, В – МРТ во фронтальной проекции через 7 месяцев после операции, С – СКТ в режиме 3D реконструкции через 7 месяцев после операции. 1 – редислоцированные миндалики мозжечка, 2- верхнейшие отделы спинного мозга, 3 – линия Чемберлена, 4 – накладная металлическая пластина, установленная на передние отделы атланто-аксиального сочленения.*

Показанием к операции при ревматоидном поражении С1-С2 позвонков служило наличие нестабильности в атланто - аксиальном сочленении, которое приводило к подвывиху С1 позвонка и формированию стеноза спинного мозга на этом уровне. Дорсальная декомпрессия с последующим ОСД выполнена в 8 случаях.

Двухэтапное лечение выполнено в 2 случаях. У пациентов имелось ревматоидное поражение С1-С2 позвонков с грубой инклинацией зубовидного отростка в БЗО. Одному пациенту выполнен ОСД первым этапом, вторым – эндоскопическое трансназальное удаление инклинированного зубовидного отростка С2 позвонка, декомпрессия спинного мозга. Второму пациенту выполнен ОСД с ламинэктомией С1, далее трансоральное удаление патологического очага, декомпрессия спинного мозга.

При эозинофильной гранулеме боковых масс С1 позвонка в стадии лизиса (угроза патологического перелома) выполнено наложение Halo-аппарата, дорсальное удаление патологического очага, пластика Коллапаном, ОСД. В одном случае выполнен ОСД с последующим микрохирургическим трансоральным удалением патологического очага при деструктивном поражении боковых масс С1-С2 позвонков на фоне эозинофильной гранулемы (во всех случаях наличия эозинофильной гранулемы имелся крайне высокий риск развития тяжелых неврологических осложнений). В трех случаях МПС 6 типа, сочетающийся с критическим стенозом позвоночного канала, выполнялся ОСД с резекцией дуги С1 позвонка. В одном случае применялась методика фиксации по Harms.

В одном случае у пациента выявлено деструктивное поражение С2 позвонка. Больному выполнен ОСД с последующим микрохирургическим трансоральным удалением патологического очага, декомпрессией спинного мозга и пластикой дефекта Коллапаном. По данным морфологического исследования диагностирована аневризмальная костная киста в теле С2 позвонка, солитарная костная киста в зубовидном отростке.

Полученный нами опыт оперативного лечения аномалий КВО, ревматоидных поражений, опухолеподобных патологических процессов и

системных заболеваний, был систематизирован. Нами были разработаны алгоритмы лечения (рис. 7-9).

Алгоритмы хирургического лечения пациентов с неопухолевыми заболеваниями КВО:

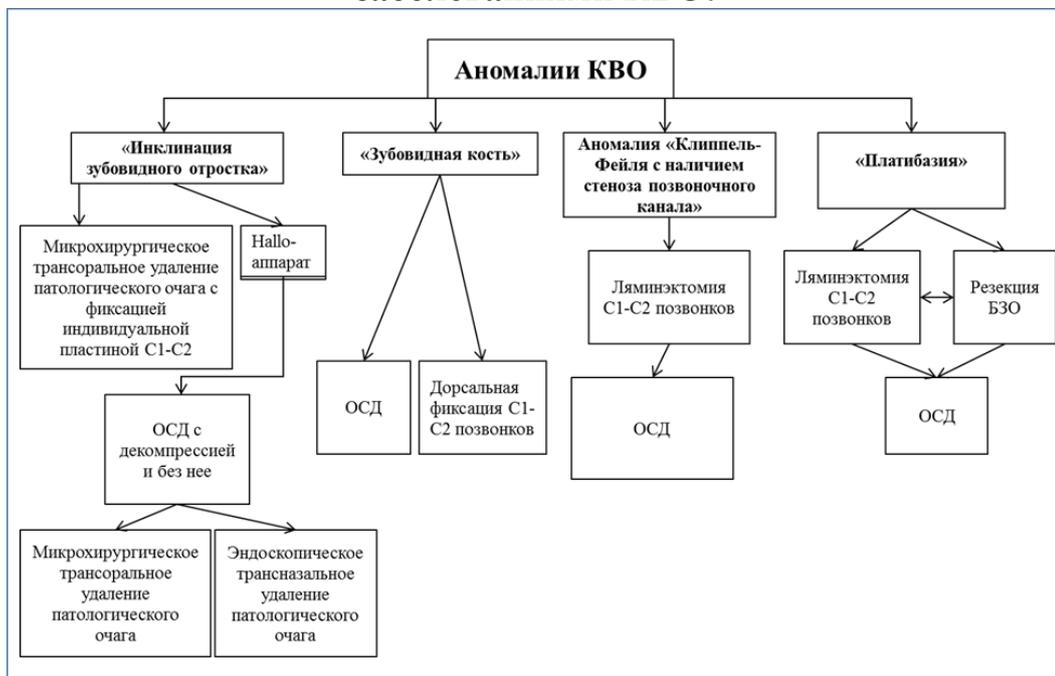


Рис. 7. Алгоритм хирургического лечения аномалий КВО.

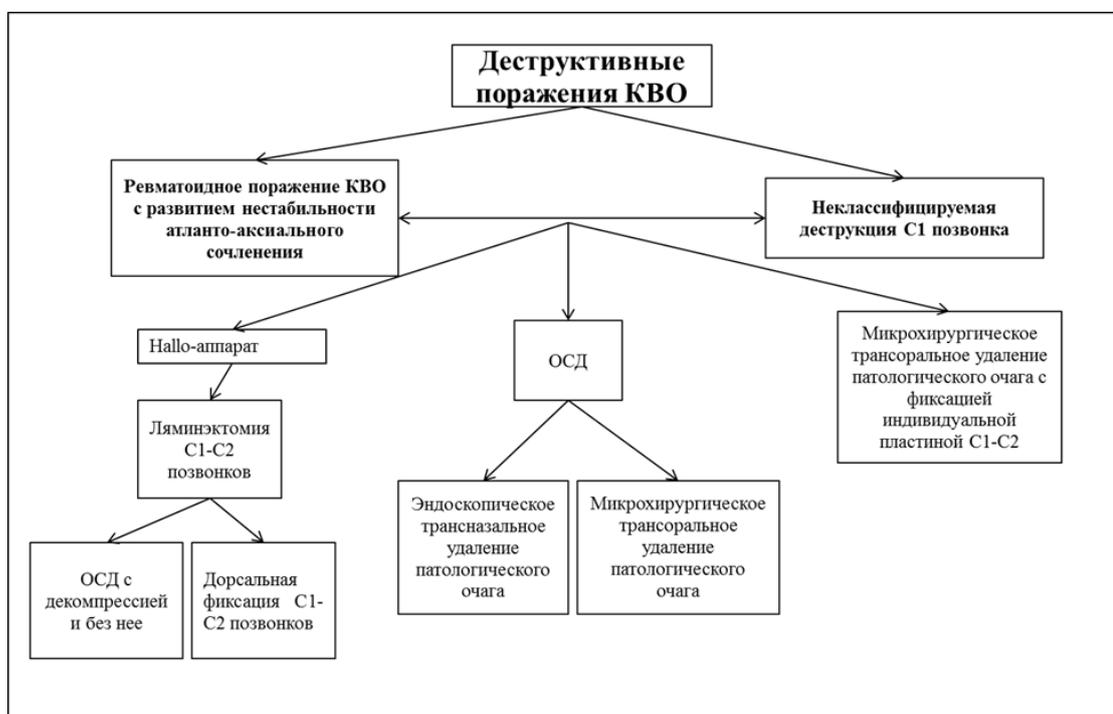


Рис. 8. Алгоритм хирургического лечения ревматоидных процессов КВО.



Рис. 9. Алгоритм хирургического лечения опухолеподобных процессов КВО.

Результаты выполненного лечения прослежены у 45 больных в сроки от 1 года до 15 лет. Оценка результатов хирургического лечения проводилась с использованием анализа динамики результатов клинического, неврологического и лучевых методов обследования (табл. 1-3).

Таблица № 1. Результаты оперативного лечения аномалий КВО.

Вид патологии	Размер позвоночного канала в сагиттальной плоскости д/о	Размер позвоночного канала в сагиттальной плоскости п/о	Степень неврологического дефицита по Frankel д/о	Степень неврологического дефицита по Frankel п/о
Инклинация зубовидного отростка в БЗО	9 мм ± 0,3 (от 8 мм о 12 мм)	23 мм ± 0,1 (от 17 мм до 25 мм)	А - 1 человек В - 2 человека С - 4 человека D - 7 человек Е - 1 человек	С - 1 пациент D - 4 пациента Е - 10 пациентов
«Зубовидная кость»	9 мм ± 0,25 (от 2 мм до 15 мм)	24,01 ± 0,01 (от 22 мм до 26 мм).	А - 1 человек С - 1 человек D - 2 человека	D - 1 пациент Е - 3 пациента
Аномалия Клиппель-Фейля с инклинацией зубовидного отростка в БЗО и с наличием стеноза позвоночного канала на уровне КВО	10 ± 0,1 (9 мм и 11 мм)	20 (19,5 мм и 20,5 мм)	С - 1 D - 1	D - 1 пациент Е - 1 пациент
Платибазия	13 мм	22 мм	D - 1	Е - 1 пациент.

Таблица № 2. Результаты оперативного лечения ревматоидных процессов КВО

Вид патологии	Размер позвоночного канала в сагиттальной плоскости д/о	Размер позвоночного канала в сагиттальной плоскости п/о	Шкала Frankel д/о	Шкала Frankel п/о
Ревматоидное поражение	9 ± 0,2 (от 5-10 мм до 11-15 мм)	18 ± 0,9 (от 17,8 мм до 22 мм)	В – 1 человек С – 2 человека D – 4 человека	D – 2 пациента E – 4 пациента

Таблица № 3. Результаты оперативного лечения опухолеподобных патологических процессов и метаболических заболеваний КВО

Вид патологии	Размер позвоночного канала в сагиттальной плоскости д/о	Размер позвоночного канала в сагиттальной плоскости п/о	Шкала Frankel д/о	Шкала Frankel п/о
Опухолеподобные патологические процессы (МПС 6 типа)	4 ± 0,5 (от 3 мм до 6 мм)	21 ± 0,1 (от 20 мм - 22 мм)	В – 2 человека С – 2 человека	D – 1 E – 3

Хорошие результаты оперативного лечения достигнуты у 43 пациента (96%). Неудовлетворительные результаты лечения выявлены у 1 пациента (2%). Летальный исход - 1 пациент (2%, сердечно-легочная недостаточность развившаяся после операции). К хорошим результатам мы отнесли стойкую положительную динамику в неврологическом статусе, правильную и стабильную установку металлоконструкции, достижение четких анатомических ориентиров, формирование полноценного спондилодеза, мнение пациента после операции. К неудовлетворительным результатам мы отнесли случаи, которые привели к стойким неврологическим нарушениям или смерти пациента.

С целью дать объективную оценку неврологического и функционального статуса до и после оперативного лечения нами проведено исследование с помощью опросников «JOA» и «Rivert». В данных опросниках мы оценивали неврологический дефицит, интенсивность боли, функциональный статус, экономический статус и требование обезболивания.

Под наблюдением находилось 22 пациента. Пациенты приняли участие в опросниках по «JOA» и «Rivert».

По нашим подсчетам при заполнении опросника JOA во всех группах средний бал составил 5,5 до операции, что является умеренно тяжелым состоянием. Спустя неделю после операции средний бал составил 14,3, спустя 3 месяца после операции 14,7, спустя год 15,2 и спустя 5 лет средний бал составил 15,3. При внесении данных в формулу для оценки восстановления спинного мозга результат составил 57,3 %, что можно отнести к хорошим результатам ($p < 0,05$) (табл. 4).

Таблица № 4. Результаты лечения по данным опросника «JOA».

Вид патологий Результаты	Аномалии КВО		Ревматоидное поражение КВО		Опухолеподобные патологические процессы КВО	
	до операции	после операции	до операции	после операции	до операции	после операции
Результаты опросника «JOA»	5,7	16,1	5,3	14,4	5,4	15,5
P - критерий достоверности	<0,05		<0,05		<0,05	

При заполнении нами второго опросника, по Rivert, мы получили следующие результаты. Средний бал до оперативного вмешательства во всех группах составил 10,6, что является умеренно тяжелым состоянием. После оперативного вмешательства нами были заполнены опросники в сроки: 1-2 недели, через 3 месяца после операции, через 1 год и 5 лет после операции. Средний бал за все время составил: боль – 2,8 бала, функциональный статус – 2,9, экономический статус – 2,7 и болевая симптоматика, требующая обезболивания, составила 3. Суммарный бал полученный нами спустя 5 лет после оперативного вмешательства составил 15,6, что является отличным результатом ($p < 0,05$) (табл. 5).

Таблица № 5. Результаты лечения по данным опросника «Rivert».

Результаты	Виды патологий					
	Аномалии КВО		Ревматоидное поражение КВО		Опухолеподобные патологические процессы КВО	
	до операции	после операции	до операции	после операции	до операции	после операции
Боль	3,5	4,5	2,1	4,1	1,8	3,5
Функциональный статус	2,4	4,3	2,3	3,2	2,0	3,8
Экономический статус	2,5	4,1	1,9	3,1	1,5	3,5
Обезболивание	4,4	4,8	3,3	4,5	1,9	4,1
Итого:	12,9	17,7	11,7	14,9	7,2	14,8
Р - критерий достоверности	<0,05		<0,05		<0,05	

Исследование КВОВ выполнялось пяти больным со стенозом позвоночного канала на фоне инклинации зубовидного отростка С2 позвонка в БЗО до и после оперативного лечения (табл. 6).

Таблица № 6. Основные параметры изменения КВОВ до и после оперативного лечения.

Пациенты с инклинацией С2 позвонка в БЗО до оперативного лечения						
Параметры Измерения:	Норма	Пациент Б.	Пациент З.	Пациентка М.	Пациентка Л.	Пациентка Д.
Упругость	0,2 – 0,35 см/сек,гр.	0,53	0,53	0,67	0,4	0,61
Резервная емкость	0-(+15)	45	45	45	45	50
Систолическая скорость кровотока в прямом синусе в горизонтальном положении	14-28 см/сек	60	60	70	50	75
Систолическая скорость кровотока в прямом синусе в зоне пространственной компрессии	14-28 см/сек	40	40	40	30	50
Размер позвоночного канала в сагиттальной плоскости д/о	20-30 мм	15 мм	13 мм	15 мм	16 мм	10 мм
Неврологический дефицит по Frankel д/о	Е	Е	С	Д	Д	В

Таблица № 6 (продолжение). Основные параметры изменения КВОВ до и после оперативного лечения.

Пациенты с инклинацией С2 позвонка в БЗО после оперативного лечения						
Параметры Измерения:	Норма	Пациент Б.	Пациент З.	Пациентка М.	Пациентка Л.	Пациентка Д.
Упругость	0,2 – 0,35 <i>см/сек,г.</i>	0,33	0,33	0,3	0,33	0,35
Резервная емкость	0-(+15)	15	30	0	30	25
Систолическая скорость кровотока в прямом синусе в горизонтальном положении	14-28 <i>см/сек</i>	30	25	23	38	30
Систолическая скорость кровотока в прямом синусе в зоне пространственной компрессии	14-28 <i>см/сек</i>	25	20	23	20	40
Размер позвоночного канала в сагиттальной плоскости п/о	20-30 мм	25 мм	24 мм	23 мм	21мм	18 мм
Неврологический дефицит по Frankel п/о	<i>E</i>	<i>E</i>	<i>D</i>	<i>E</i>	<i>E</i>	<i>D</i>

Из таблицы № 6 можно отметить, что показания КВОВ у пациентов до операции имели значительные цифры отклонения от результатов нормы и выраженную неврологическую симптоматику, сочетающуюся со стенозом позвоночного канала (за исключением одного пациента). Данные КВОВ после операции выявили восстановление взаимоотношений до результата – норма. У пациентов после оперативного лечения частично или полностью регрессировала неврологическая симптоматика.

Таким образом, при инклинации зубовидного отростка С2 позвонка 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 через краниовертебральный переход. Метод КВОВ коррелирует со степенью стеноза и наличием неврологической симптоматики, также является критерием качества проведенной операции.

ВЫВОДЫ

1. Показаниями к оперативному лечению неопухолевых патологических процессов краниовертебральной области позвоночника являются: наличие нестабильности, стеноз краниовертебрального сегмента с угрозой развития или имеющейся неврологической симптоматикой.
2. Проведенное экспериментально исследование показало, что вентральная стабилизация атланта-аксиального сегмента (индивидуальным металлическим устройством (пластиной)) С1-С2 позвонков по нагрузочным тестам превосходит дорсальные виды фиксации от 12,5% (по Harms, Magerl) до 60% (крючковой метод).
3. Первый опыт вентральной фиксации индивидуальным устройством (пластиной) С1-С2 позвонков показал эффективность ее использования. Индивидуальная пластина может быть альтернативой дорсальной система фиксации или использоваться в комбинации с ними.
4. Разработан алгоритм хирургического лечения патологических процессов краниовертебральной области в зависимости от расположения и вида патологии. В случае необходимости микрохирургической трансоральной декомпрессии краниовертебрального отдела позвоночника можно использовать два варианта лечения. Первый вариант: задняя стабилизация и микрохирургическая трансоральная или эндоскопическая трансназальная декомпрессия. Второй вариант: микрохирургическое трансоральное удаление патологического очага, декомпрессия спинного (продолговатого) мозга и передняя стабилизацией индивидуальным устройством (пластиной) С1-С2 позвонков.
5. Метод краниовертебральных объёмных взаимоотношений позволяет объективно оценивать ликвородинамику у пациентов со стенозом позвоночного канала на уровне краниовертебрального перехода и

показывает функционально качество декомпрессии позвоночного канала (степень восстановления ликвородинамики).

6. Анализ послеоперационных результатов, полученных при хирургическом лечении патологий КВО, показал, что использование современных технологий и разработка новых методов хирургического лечения позволяет добиться хороших результатов в 96% и минимизировать количество осложнений до 4%.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Обследование пациентов с патологиями краниовертебрального отдела обязательно должно включать оценку клинических данных, современных методов лучевой диагностики (функциональная рентгенография, КТ, МРТ).
2. Проведение операций на краниовертебральном отделе позвоночника целесообразно выполнять в условиях высокоспециализированного отделения или в многопрофильном стационаре с участием нейрохирургов и ортопедов.
3. При патологиях краниовертебрального отдела позвоночника со стенозом позвоночного канала целесообразно выполнять исследование краниовертебральных объемных взаимоотношений до и после оперативного лечения для выявления нарушений ликвородинамики и контроля послеоперационных результатов.
4. Целесообразно комбинирование операций и проводить их симультанно: первым этапом стабилизирующую операцию (окципитоспондилодез или другие способы дорсальной фиксации), вторым этапом – передняя декомпрессия (микрохирургическим трансоральным или эндоскопическим трансназальным доступом).
5. Использование микрохирургического трансорального или эндоскопического трансназального доступов возможно, только при наличии микрохирургической техники, специального

инструментария, эндоскопического оборудования, навыков работы у хирурга в условиях глубокой и узкой раны.

6. Индивидуально изготовленная металлическая пластина для передней фиксации С1-С2 позвонков из трансорального доступа может применяться в хирургической практике.

Список работ по теме диссертации

1. Кулешов А.А. «Хирургическое лечение больных с аномалиями краниовертебральной области со стенозом позвоночного канала». - // Шкарубо А.Н., Ветрилэ М.С., **Громов И.С.**, Маршаков В.В., Митрофанова Е.В., Шахнович В.А., Андреев Д.Н. - // Перспективы развития вертебологии: инновационные технологии в лечении повреждений и заболеваний позвоночника и спинного мозга. Материалы IV съезда Межрегиональной общественной организации «Ассоциация хирургов-вертебрологов» с международным участием. Новосибирск, 24-25 мая 2013 г. – с. 99 – 102.
2. Кулешов А.А. «Принципы лечения травматических повреждений С1-С2 позвонков». - // Шкарубо А.Н., Ветрилэ М.С., Маршаков В.В., **Громов И.С.**, Митрофанова Е.В., Шахнович В.А., Андреев Д.Н. - // Перспективы развития вертебологии: инновационные технологии в лечении повреждений и заболеваний позвоночника и спинного мозга. Материалы IV съезда Межрегиональной общественной организации «Ассоциация хирургов-вертебрологов» с международным участием. Новосибирск, 24-25 мая 2013 г. – с. 102 – 105.
3. Кулешов А.А. «Хирургическое лечение больных с опухолеподобными патологическими процессами краниовертебральной области со стенозом позвоночного канала». (Шкарубо А.Н., Ветрилэ М.С., **Громов И.С.**, Маршаков В.В., Митрофанова Е.В., Шахнович В.А., Андреев Д.Н.). - // Перспективы развития вертебологии: инновационные технологии в лечении повреждений и заболеваний позвоночника и спинного мозга. Материалы IV съезда Межрегиональной общественной организации «Ассоциация хирургов-вертебрологов» с международным участием. Новосибирск, 24-25 мая 2013 г. – с. 105 – 107.
4. Шкарубо А.Н. «Экстракраниальная хирургия (трансназальная, трансоральная) опухолей и патологических процессов основания черепа и краниовертебрального перехода». - // Коновалов Н.А., Андреев Д.Н., Зеленков П.В., Кулешов А.А., Маршаков В.В., **Громов И.С.** - // Вертебология в России: итоги и перспективы развития. V съезд хирургов-вертебрологов России. Саратов 2014, 23-24 мая 2014 г. Сборник материалов. – с. 224 - 225.
5. Кулешов А.А. «Хирургические методы лечения костных дисплазий и опухолеподобных патологических процессов краниовертебральной области». - // Шкарубо А.Н., Ветрилэ М.С., **Громов И.С.**, Маршаков В.В., Андреев Д.Н., Митрофанова Е.В. - // Российский нейрохирургический журнал имени профессора А.Л.Поленова. – 2014. - Том VI, Специальный выпуск, с. 66-67. Материалы XIII Всероссийской научно-практической конференции «Поленовские чтения», Санкт-Петербург, 15-18 апреля 2014 г.

6. Кулешов А.А. «Применение метода трехмерного моделирования при хирургическом лечении пациентов с тяжелыми деформациями позвоночника». - // Шкарубо А.Н., Ветрилэ М.С., **Громов И.С.**, Маршаков В.В., Лисянский И.Н., Балберкин А.А. - // X Юбилейный Всероссийский съезд травматологов-ортопедов. Москва, 16-19 сентября 2014 г. – Материалы. – 2014. – с. 308.
7. Кулешов А.А. «Хирургическое лечение костных дисплазий и опухолеподобных патологических процессов краниовертебральной области». - // Шкарубо А.Н., Ветрилэ М.С., **Громов И.С.**, Маршаков В.В., Андреев Д.Н., Митрофанова Е.В. - // X Юбилейный Всероссийский съезд травматологов-ортопедов. Москва, 16-19 сентября 2014 г. – Материалы. – 2014. – с. 309-310.
8. Кулешов А.А. «Хирургическое лечение пациентов с травматическими повреждениями краниовертебральной области». - // Шкарубо А.Н., Ветрилэ М.С., **Громов И.С.**, Маршаков В.В., Андреев Д.Н., Митрофанова Е.В. - // X Юбилейный Всероссийский съезд травматологов-ортопедов. Москва, 16-19 сентября 2014 г. – Материалы. – 2014. – с. 310.
9. Митрофанова Е.В. «Функциональная характеристика нарушений проходимости краниовертебрального перехода». - // Шахнович В.А., Шкарубо А.Н., Андреев Д.Н., Кулешов А.А., **Громов И.С.** - // X Юбилейный Всероссийский съезд травматологов-ортопедов. Москва, 16-19 сентября 2014 г. – Материалы. – 2014. – с. 314.
10. Шкарубо А.Н. «Хирургическое лечение патологических процессов основания черепа и С1-С2 сегментов в условиях нестабильности краниовертебрального сочленения». - // Коновалов Н.А., Андреев Д.Н., Зеленков П.В., Кулешов А.А., **Громов И.С.**, Маршаков В.В., Митрофанова Е.В. - // X Юбилейный Всероссийский съезд травматологов-ортопедов. Москва, 16-19 сентября 2014 г. – Материалы. – 2014. – с. 332-333.
11. Шкарубо А.Н. «Инновационные технологии в хирургии патологических процессов основания черепа и краниовертебрального сочленения». - // Коновалов Н.А., Андреев Д.Н., Зеленков П.В., Кулешов А.А., **Громов И.С.**, Маршаков В.В., Митрофанова Е.В.) - // XIV Всероссийская научно-практическая конференция «Поленовские чтения», Санкт-Петербург, 15-17 апреля 2015 г. – Сборник тезисов. - с. 158-159.
12. Шкарубо А.Н. «Инновационные технологии в хирургии патологических процессов основания черепа». - // Коновалов Н.А., Андреев Д.Н., Зеленков П.В., Кулешов А.А., **Громов И.С.**, Маршаков В.В., Митрофанова Е.В. - // Материалы III междисциплинарного конгресса с международным участием «Голова и шея», Москва, 25–27.05. 2015 г. – с. 59.
13. Шкарубо А.Н. «Инновационные технологии в хирургии патологических процессов основания черепа и краниовертебрального сочленения». - // Коновалов Н.А., Андреев Д.Н., Зеленков П.В., Кулешов А.А., Маршаков В.В., **Громов И.С.** - // YII Всероссийский съезд нейрохирургов, Казань, 2-6 июня 2015 г. – Сборник тезисов. - с. 168-169.
14. Кулешов А.А. «Хирургическое лечение костных дисплазий и опухолеподобных патологических процессов краниовертебральной области». - // Шкарубо А.Н., Ветрилэ М.Т., **Громов И.С.**, Маршаков В.В., Андреев Д.Н., Митрофанова Е.В. - //

- УИ Всероссийский съезд нейрохирургов, Казань, 2-6 июня 2015 г. – Сборник тезисов. - с. 273.
15. Кулешов А.А. «Хирургические методы лечения костных дисплазий и опухолеподобных патологических процессов краниовертебральной области». Шкарубо А.Н., Ветрилэ М.С., Громов И.С., Маршаков В.В., Андреев Д.Н., Митрофанова Е.В. -// II Конгресс травматологов и ортопедов «Травматология и ортопедия столицы. Настоящее и будущее» «Сборник тезисов», г. Москва, 2014 г., с. 142-143.
 16. Митрофанова Е.В., «Венозное кровообращение головного мозга и ликвородинамики при патологии краниовертебрального перехода (инвагинация зубовидного отростка С2 позвонка)»// Шахнович В.А., Шкарубо А.Н., Андреев Д.Н., Громов И.С. - // Российский нейрохирургический журнал имени профессора А.Л.Поленова. – 2014. - Том УИ, Специальный выпуск, с. 353-355 (статья).
 17. Шкарубо А.Н., «Хирургическое лечение кист кости ската черепа и аксиса». - // Кулешов А.А., Семенова Л.А., Шишкина Л.В., Швец В.В., Ветрилэ М.С., Громов И.С., Маршаков В.В., Чернов И.В. - // Журнал Вопросы Нейрохирургии имени Н.Н.Бурденко. – 2016. - № 1 (том 80) - с. 88-97.
 18. Кулешов А.А., «Сравнительное экспериментальное исследование индивидуальной пластины для передней стабилизации и дорсальных систем фиксации на уровне С1–С2-позвонков». – // Шкарубо А.Н., Гаврюшенко Н.С., Громов И.С., Ветрилэ М.С., Фомин Л.В., Маршаков В.В.). - // Журнал Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. - 2016. №1 – с. 76-81.
 19. Михайлова Л.К., «Синдром Марото-Лами – мукополисахаридоз VI типа: случай из практики (ошибки и осложнения). - // Кулешов А.А., Аржакова Н.И., Соколова Т.В., Ветрилэ М.С., Шкачка И.В., Полякова О.А., Громов И.С. - // Журнал Гений Ортопедии. – 2017. -№ 1 (том 23) – с. 80-84.
 20. Шкарубо А.Н., «Хирургическое лечение инвагинированного зубовидного отростка С2 позвонка, сочетающегося с аномалией Киари 1 типа». - // Кулешов А.А., Чернов И.В., Шахнович В.А., Митрофанова Е.В., Ветрилэ М.С., Громов И.С. -// Журнал Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. - 2017. - №1 – с. 66-72.

Патенты на изобретение РФ:

1. Патент на изобретение РФ «устройство для передней стабилизации С1-С2 позвонков» №2615900 (Авторы: Шкарубо А.Н., Кулешов А. А., Тетюхин Д. В., Колядин С.В., Крашенинников Л. А., Егоренкова Ю. И., Ветрилэ М. С., Громов И. С.) дата государственной регистрации 11 апреля 2017 года.

Список сокращений:

КВО	– краниовертебральный отдел
МПС	– мукополисахаридоз
КВОВ	– краниовертебральные объемные взаимоотношения
ОСД	– окципитоспондилодез
РА	– ревматоидный артрит
ОПХ	– опухолеподобные заболевания
КТ	– компьютерная томография
МРТ	– магнито-резонансная томография
АКК	аневризмальные кисты кости
ТМО	– твердая мозговая оболочка
БО	– большое отверстие
ЦНС	– центральная нервная система