

На правах рукописи

**ОСТРОВСКИЙ ВЛАДИМИР ВЛАДИМИРОВИЧ**

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ДИАГНОСТИКИ И  
ТАКТИКИ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ  
С ТРАВМАТИЧЕСКИМИ И ДЕГЕНЕРАТИВНЫМИ ПОРАЖЕНИЯМИ  
ШЕЙНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА**

14.01.15 – травматология и ортопедия

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени

доктора медицинских наук

Москва – 2020

Работа выполнена в ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет имени В. И. Разумовского» «Министерства здравоохранения Российской Федерации

**Научный консультант:**

доктор медицинских наук, профессор

**Норкин Игорь Алексеевич**

**Официальные оппоненты:**

**Виссарионов Сергей Валентинович** – член-корр. РАН, доктор медицинских наук, профессор, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр детской травматологии и ортопедии имени Г. И. Турнера» Минздрава России, заместитель директора по научной и учебной работе

**Мануковский Вадим Анатольевич** – Заслуженный врач РФ, доктор медицинских наук, профессор, ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи имени И.И. Джанелидзе», заместитель директора по клинической работе

**Рябых Сергей Олегович** – доктор медицинских наук, ФГБУ «Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия» имени академика Г. А. Илизарова» Минздрава России, клиника патологии позвоночника и редких заболеваний, руководитель клиники.

**Ведущая организация:** ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России

Защита состоится «22» июня 2020 года в 13.00 часов на заседании диссертационного совета Д 208.040.11 при ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И. М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) по адресу: 119991, Москва, ул. Трубецкая, дом 8, строение 2

С диссертацией можно ознакомиться в ЦНМБ ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) по адресу: 119034, Москва, Зубовский бульвар, д.37/1 и на сайте [www.sechenov.ru](http://www.sechenov.ru)

Автореферат разослан «\_\_» \_\_\_\_\_ 2020года

Ученый секретарь диссертационного совета,  
доктор медицинских наук, профессор

*Александр* **Тельпухов Владимир Иванович**

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### Актуальность проблемы

Особенностями шейного отдела позвоночника является сложная анатомическая организация, обуславливающая его высокую биомеханическую подвижность. На сравнительно небольшом участке тела сосредоточено значительное количество жизненно важных образований: спинной мозг и его корешки, сонная и позвоночная артерии, крупные вне- и внутривerteбральные венозные коллекторы, узлы симпатического ствола, обеспечивающие вегетативную иннервацию. Эти нервно-сосудистые образования тесно взаимосвязаны друг с другом, и их поражение определяет развитие сложного клинического симптомокомплекса.

Этиологическими факторами альтерации шейного отдела позвоночника преимущественно являются травматические и дегенеративные поражения его структур. В России травма позвоночника является основной причиной стойкой утраты трудоспособности и возникает в 3-5% при закрытой травме и в 5,5-17,8% среди всех повреждений опорно-двигательного аппарата [Крылов и др., 2013; Фадеев и др., 2017]. Инвалидность при неосложнённой травме позвоночника возникает в 30%, при осложнённой – в 80-100%. Смертность при позвоночно-спинномозговой травме составляет 15-50% [Rabinstein, 2018].

По данным литературы, клинические признаки компрессии нервно-сосудистых образований выявляют у 64,1% пациентов в позднем периоде первично неосложнённой травмы в результате сохраняющейся или несвоевременно устранённой деформации и стеноза позвоночного канала (вывихи, перелома-вывихи, компрессионные переломы тела позвонка) [Крылов и др., 2013]. Данная ситуация нередко усугубляется нестабильностью повреждённого сегмента и развитием посттравматических дегенеративно-дистрофических изменений в костно-хрящевых структурах и капсульно-связочном аппарате позвоночника.

При дегенеративном поражении шейного отдела позвоночника развитие деформации встречается приблизительно в 50% случаев [Гуща, 2007]. Согласно

международному отчету «Исследование глобального бремени болезней», боль в шее является основной причиной двигательных расстройств. В настоящее время во всем мире страдают 349 миллионов человек, и количество пациентов продолжает расти [Vos et al., 2015].

Для изучения патогенетических механизмов и определения тактики лечения больных с деформациями шейного отдела позвоночника применяют различные методы лучевой диагностики [Westermann et al., 2018]. При поражении шейного отдела спинного мозга в клинической практике очень широко применяются спондилография, компьютерная и магнитно-резонансная томографии. Однако оценка чувствительности данных методов при интерпретации клинических синдромов изучена недостаточно [Тихова, Савелло, Мануковский, 2017; Westermann et al., 2018]. Неверная интерпретация полученных данных ведёт к неправильному выбору того или иного вида лечебных мероприятий. Особенно важной является точность своевременной диагностики у больных с начальными клиническими признаками поражения спинного мозга.

Отдельной проблемой является оценка результатов лечения. Для объективизации полученных данных необходимо использовать адаптированные шкалы, применяемые в общемировой практике подобных исследований [Oe et al., 2018]. Предложено много шкал, основанных на различных критериях, однако они носят субъективный характер и зависят от исследователя и пациентов, что затрудняет оценку результатов различных исследований.

При хирургическом лечении деформаций применяется весь спектр хирургических доступов и различных вариантов фиксации шейного отдела позвоночника. Однако мнения по поводу полного устранения длительно существующих (ригидных) деформаций остаются противоречивыми в связи с отсутствием чётких клинико-рентгенологических критериев для определения вектора направления и протяжённости декомпрессии нервно-сосудистых образований при деформациях шейного отдела позвоночника [Youssef et al., 2019].

При субаксиальных травмах позвоночника после консервативного лечения (иммобилизации в течение 8-12 недель) у 5% пациентов сохраняется нестабильность повреждённых позвоночно-двигательных сегментов [Lieberman, Webb, 1994]. Напротив, почти у всех пациентов после переднего или заднего спондилодеза выявляют стабильный артродез – в 100% и 96% случаев, соответственно [Song et al., 2018]. Несмотря на технический успех операций на позвоночнике, клинический и рентгенологический результаты не всегда оказываются удовлетворительными, особенно при операциях по поводу дегенеративных заболеваний при шейной радикулопатии и миелопатии [Liu et al., 2019].

В систематическом обзоре статей, посвященных осложнениям хирургии позвоночника, частота осложнений при операциях на шейном отделе в среднем составляет 8,9% (3-61%) [Nasser et al., 2010]. Данные ряда исследований показывают, что с помощью демографических показателей, клинической картины и результатов визуализирующих методов обследования можно прогнозировать исходы операций, но в клинической практике в настоящее время нет чётких предикторов развития осложнений при хирургии шейного отдела позвоночника [Karova et al., 2013; Liu et al., 2019]. Прогнозирование послеоперационных осложнений становится всё более популярным предметом для научных исследований.

Лечение пациентов с дегенеративными и травматическими поражениями шейного отдела позвоночника представляет собой проблему во многом до сих пор нерешённую. В связи с этим, необходимость разработки принципов диагностики, стратегии нейроортопедического лечения и оценки результатов лечения больных с деформациями шейного отдела позвоночника является актуальной проблемой травматологии и ортопедии.

Выделенные проблемные ситуации отражают недостаточную степень разработанности и актуальность темы диссертации.

**Целью** работы явилась разработка концептуального подхода к диагностике и тактике хирургического лечения пациентов с посттравматическими и дегенеративными поражениями шейного отдела позвоночника на основании совершенствования методов клинико-инструментальной диагностики, прогнозирования рисков развития периоперационных осложнений и усовершенствования методов хирургического лечения.

Для достижения поставленной цели нами были сформулированы следующие **задачи:**

1. Выявить особенности клинических проявлений посттравматических и дегенеративных поражений шейного отдела позвоночника. Разработать новый алгоритм инструментальной диагностики посттравматических и дегенеративных поражений шейного отдела позвоночника и обосновать рациональность его применения.

2. Разработать новую универсальную шкалу для оценки результатов хирургической реабилитации пациентов и сравнить её валидность с известными шкалами на основании изучения ближайших и отдалённых результатов лечения пациентов.

3. Определить зависимость частоты послеоперационных осложнений от характера поражения позвоночника и вида операционного доступа осложнения.

4. Выявить предикторы периоперационных осложнений хирургического лечения пациентов на основании проведения одно- и многофакторного анализа.

5. Разработать новый универсальный доступ к верхне- и нижнешейному отделам позвоночника и новый метод хирургической коррекции посттравматических деформаций шейного отдела позвоночника.

6. Усовершенствовать алгоритм выбора тактики дифференцированного хирургического лечения больных с поражениями шейного отдела позвоночника травматического и дегенеративного генеза и доказать его преимущество в отношении исходов реабилитации данной категории пациентов.

### **Научная новизна**

По теме диссертации получено 4 патента РФ. Дано научное обоснование целесообразности проведения предоперационной оценки риска развития периоперационных осложнений при хирургических вмешательствах на шейном отделе позвоночника. Выделены «группы риска» по соматическим и нейроортопедическим осложнениям на основании выявления их периоперационных предикторов.

Разработана новая рациональная шкала, адаптированная для быстрой оценки состояния пациентов после операции на шейном отделе позвоночника, сочетающая наиболее информативные признаки известных шкал и по диагностической ценности сопоставимая с ними.

Разработаны новые лечебно-диагностические алгоритмы для пациентов с посттравматическими и дегенеративными поражениями шейного отдела позвоночника. На основе данных клинико-рентгенологического обследования и прогнозирования результатов лечения построена единая иерархическая блочно-модульная система диагностики и лечения данной категории больных.

### **Теоретическая и практическая значимость**

Выделение «группы риска» для прогнозирования периоперационных соматических и нейроортопедических осложнений у пациентов с посттравматическими и дегенеративными поражениями шейного отдела позвоночника позволяет создать индивидуальную программу хирургической реабилитации каждому больному.

Новая универсальная шкала для оценки результатов лечения пациентов с цервикальными травматическими и дегенеративными поражениями позвоночника отличается более высокой валидностью по сравнению с известными оценочными шкалами и упрощает мониторинг полученных результатов хирургического лечения данной категории больных.

Разработанный «Способ лечения повреждений шейного отдела позвоночника» позволяет осуществить адекватную интраоперационную коррекцию деформаций шейного отдела позвоночника, что создаёт оптимальные условия для формирования артифициального блока в исправленном положении. Новый способ хирургического доступа к верхнему и нижнему шейным отделам позвоночника обеспечивает широкий обзор его вентральной части.

Алгоритм диагностики и лечения пациентов с цервикальными посттравматическими и дегенеративными поражениями позвоночника повышает эффективность хирургической реабилитации данной категории пациентов за счёт оптимизации лечебно-диагностической тактики.

### **Основные положения, выносимые на защиту**

1. Выявленные наиболее информативные клинические и инструментальные критерии диагностики цервикальных поражений травматического и дегенеративного генеза легли в основу разработки алгоритма диагностики, который за счёт уточнения характера повреждений позволяет определить оптимальную тактику лечения пациентов с указанной патологией.

2. Разработанная комплексная шкала оценки лечения больных с поражениями шейного отдела позвоночника травматической и дегенеративной природы предполагает прогнозирование не только неврологических и функциональных нарушений, но и психоэмоционального статуса, а также периоперационных осложнений, что повышает валидность интерпретации результатов хирургической реабилитации данной категории пациентов.

3. Применение разработанной тактики лечения с учётом комплексной оценки периоперационных предикторов возможных осложнений улучшает результаты хирургической реабилитации пациентов с цервикальными посттравматическими и дегенеративными поражениями позвоночника.

### **Апробация работы**

Результаты работы доложены на различных научных форумах: совместном заседании Общества травматологов-ортопедов Саратовской области и учёного



совета СарНИИТО (Саратов, 2008), Учредительном съезде Ассоциации хирургов-вертебрологов России (Саратов, 2009), 9-м съезде травматологов-ортопедов России (Саратов, 2010), 2-м съезде хирургов-вертебрологов России (Москва, 2011), Ежегодной конференции заведующих отделениями Нижневолжского нейрохирургического центра (Астрахань, 2011), Всероссийской научно-практической конференции «Классика и инновации в травматологии и ортопедии» (Саратов, 2016), Всероссийской научно-практической конференции «Вертебрология с позиций доказательной медицины» (Москва, 2017), V Всероссийском форуме «Innomed» с международным участием (г. Пенза, 2018), Первой российской научно-практической конференции с международным участием «The Great Debate Russian Edition» (Нижний Новгород, 2018), Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Новые технологии в нейрохирургии» (Великий Новгород, 2018).

**Личный вклад автора.** Автор непосредственно участвовал в каждом из этапов научно-исследовательской работы. Автором создана электронная база данных больных, проведён статистический анализ результатов, сформулированы выводы и научные положения, разработаны балльные шкалы и практические рекомендации.

### **Внедрение в практику**

Результаты диссертационной работы внедрены в клиническую практику травматолого-ортопедических и нейрохирургического отделений НИИТОН СГМУ, отделений травматологии ГУЗ «Саратовская областная клиническая больница» и ГУЗ «Первая городская клиническая больница имени Ю. Я. Гордеева». Основные положения диссертационной работы внедрены в учебный процесс кафедр травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ имени В. И. Разумовского» Минздрава России и Пензенского института усовершенствования врачей – филиала ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» МЗ России.

### **Соответствие диссертации паспорту научной специальности**

Научные положения и результаты работы соответствуют формуле специальности 14.01.15 – «травматология и ортопедия». Диссертационная работа соответствует области исследования специальности, в частности, пунктам 1, 3, 4 паспорта специальности «травматология и ортопедия».

### **Публикации**

По теме диссертации опубликовано 48 работ, в том числе 27 в изданиях, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ, и 4 патента РФ на изобретение. Одна статья индексирована в базе данных Scopus.

### **Объём и структура диссертации**

Диссертация состоит из введения, шести глав собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка литературы и приложения. Диссертация содержит 348 страниц текста, 129 рисунков, 76 таблиц и 339 источников цитированной литературы, в том числе 37 отечественных и 302 зарубежных источников.

## **СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

### **Методология исследования**

В нейрохирургическом отделении ФГБУ «СарНИИТО» Минздрава России с января 2009 г. по январь 2016 г. обследовано и проведено лечение 520 пациентов с поражением шейного отдела позвоночника. На рисунке 1 представлен дизайн нашего исследования.



Рисунок 1 – Дизайн одноцентрового ретроспективного нерандомизированного открытого клинического исследования, включающего выявление значимых критериев диагностики, определение эффективности различных шкал оценки результатов лечения, сравнение результатов лечения и выявления предикторов послеоперационных осложнений, оценку эффективности применения нового лечебно-диагностического алгоритма

### Характеристика пациентов

В исследование были включены 227 больных с дегенеративными изменениями и 293 – с посттравматическими деформациями. Возраст пациентов был в пределах от 15 до 80 лет. Медиана возраста составила 30 лет (20-50, 25-й и 75-й перцентили). Лиц мужского пола было 403 (77%), женского – 117 (23%). Критериями включения в исследования были: возраст от 15 до 80 лет, посттравматическое и дегенеративное поражения шейного отдела позвоночника. Исключали из исследования пациентов с инфекционными и опухолевыми заболеваниями позвоночника, а также пациентов, которые получали консервативное лечение, кроме тех, которым была выполнена имплантация электродов для временной и хронической электростимуляции. Изучали

клиническую картину заболевания, данные ЭНМГ, рентгенографии, КТ и МРТ позвоночника до и после хирургического лечения, оценивали параметры операций, факторы риска и характер послеоперационных осложнений.

Характеристика пациентов с травматическими и дегенеративными поражениями шейного отдела позвоночника представлена в таблице 1 и 2.

Таблица 1 – Сравнение групп пациентов с травматическими и дегенеративными поражениями шейного отдела позвоночника по основным клиническим параметрам

Параметр	Все пациенты (n =520)	Травма (n = 293)	Дегенерация (n = 227)	p*
Возраст, год	39 (29-51)	32 (25-46)	48 (39-56)	<b>&lt;0,001</b>
Рост, см	170 (163-181)	171 (163-181)	167 (155-183)	0,823
Масса, кг	79 (60-99)	79 (59-99)	78 (60-98)	0,713
ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	26 (23-33)	25 (23-33)	27 (24-30)	0,165
Мужчины	403	238	165	<b>0,026</b>
Женщины	117	55	62	
Срок после травмы/ появления жалоб, мес.	4 (1-54)	1,0 (0,5-3,0)	60 (10-84)	<b>&lt;0,001</b>

Таблица 2 – Сравнение групп по использованным визуализирующим методам и уровню поражения

Параметр	Все пациенты (n =520)	Травма (n = 293)	Дегенерация (n = 227)	p*
<b>Визуализирующие методы:</b>				
Спондилография	462	280	182	<b>&lt;0,001</b>
КТ	355	286	69	<b>&lt;0,001</b>
МРТ	346	119	227	<b>&lt;0,001</b>
<b>Уровень поражения:</b>				
1 уровень	388	240	148	<b>&lt;0,001</b>
2 уровня	99	45	54	
3 уровня	30	5	25	

Окончание таблицы 2

C0	4	4	0	0,135
C1	11	11	0	<b>0,011</b>
C2	34	34	0	<b>&lt;0,001</b>
C3	19	18	1	<b>&lt;0,001</b>
C4	39	23	16	0,74
C5	161	136	25	<b>&lt;0,001</b>
C6	104	81	23	<b>&lt;0,001</b>
C7	50	41	9	<b>&lt;0,001</b>

Примечания: **ИМТ** – индекс массы тела; для количественных признаков определены: медиана (25-й и 75-й перцентили);  $p^*$  - критерий  $\chi^2$  (точный критерий Фишера) или  $U$ -критерий Манна-Уитни (двусторонний тест)

При травматических повреждениях у 36% (97/293) пациентов были неосложненные травмы, у 64% (193/293) – осложненные, при которых травма опорных структур сочеталась с поражением спинного мозга и нервных корешков.

Среди сопутствующих заболеваний и общих факторов операционного риска наиболее часто встречались артериальная гипертензия (13,9%), хроническая обструктивная болезнь лёгких (14,9%), гастрит или язва желудка и/или двенадцатиперстной кишки (18,4%), варикозное расширение вен нижних конечностей (17,2%), избыточная масса тела и ожирение (ИМТ>25 кг/м<sup>2</sup>) (33,8%), анемия (9,9%) (Таблица 3).

Таблица 3 – Сравнение групп по наличию сопутствующих заболеваний и факторов операционного риска

Сопутствующая патология и факторы риска	Все пациенты (n =520)		Травма (n = 293)		Дегенерация (n = 227)		$p^*$
<b>Сердечно-сосудистые заболевания</b>							
Атеросклероз артерий н/к	1,5%	8	0,7%	2	2,6%	6	0,201
Ишемическая болезнь сердца	6,2%	32	1,7%	5	11,9%	27	<b>0,043</b>
Нарушения ритма сердца	2,3%	12	0,7%	2	4,4%	10	0,106
Инфаркт миокарда в анамнезе	0,4%	2	0,0%	0	0,9%	2	0,511
Артериальная гипертензия	13,9%	72	7,9%	23	21,6%	49	0,201
ОНМК в анамнезе	0,6%	3	0,0%	0	1,3%	3	0,347
<b>Лёгочные заболевания</b>							
ХОБЛ	14,9%	77	7,9%	23	23,8%	54	0,073
Курение	15,1%	78	18,3%	53	11,0%	25	0,621
<b>Заболевания почек</b>							
Хроническая болезнь почек	2,9%	15	1,4%	4	4,8%	11	0,221
Креатинин > 120 мкмоль/л	4,4%	23	2,4%	7	7,0%	16	0,314

<b>Заболевания ЖКТ</b>							
Гепатиты (В/С/алкогольный)	2,9%	15	2,8%	8	3,1%	7	0,722
Хронический панкреатит	6,6%	34	4,1%	12	9,7%	22	0,397
Гастрит/язва ЖКТ	18,4%	95	9,3%	27	30,0%	68	<b>0,037</b>
<b>Другие</b>							
Сахарный диабет	6,4%	33	3,1%	9	10,6%	24	0,068
Варикозное расширение вен нижних конечностей	17,2%	89	13,1%	38	22,5%	51	0,071
Возраст > 60 лет	9,3%	48	4,8%	14	15,0%	34	<b>0,041</b>
Избыточная масса тела (ИМТ>25 кг/м <sup>2</sup> )	33,8%	175	19,7%	57	52,0%	118	<b>0,012</b>
Анемия (гемоглобин < 110 г/л)	9,9%	51	8,6%	25	11,5%	26	0,98
Открытая/инфицированная рана	1,2%	6	2,1%	6	0,0%	0	0,773
<b>Классификация ASA</b>							
1-2 степень	54,4%	284	45,9%	136	62,1%	141	<b>0,035</b>
3-4 степень	45,6%	236	54,1%	157	37,9%	86	

*Примечание: ИМТ – индекс массы тела, ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения, ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь лёгких, ЖКТ – желудочно-кишечный тракт, ASA – Американская Ассоциация Анестезиологов (шкала оценки физического состояния больных перед операцией);  $p^*$  – критерий  $\chi^2$  (точный критерий Фишера) между группами пациентов с травматическими и дегенеративными повреждениями шейного отдела позвоночника*

### **Методы обследования**

Обследование пациентов включало в себя сбор анамнеза, физическое обследование, лабораторные исследования, включавшие общий анализ крови и мочи, биохимический анализ крови и коагулограмму, а также клиническо-неврологическое исследование и психофизиологические тесты. Из инструментальных методов диагностики использовали электрокардиографию, электрофизиологические методы (электромиографию, электронейромиографию, ССВП). Для уточнения характера и степени поражения применяли визуализирующие методы обследования, такие как рентгенографию (спондилографию в двух проекциях, при необходимости выполняли трансоральную проекцию), КТ, МРТ, ультразвуковое (ультразвуковая доплерография и дуплексное сканирование), а также гистоморфологическое исследование.

По рекомендации NASS (North American Spine Society) о результатах лечения шейной радикулопатии при дегенеративных заболеваниях следует судить по

данным шкал: NDI (Neck Disability Index), SF-36, SF-12 и VAS (ВАШ), что определило включение их в работу. Кроме того, для оценки функциональных результатов хирургического лечения мы применяли шкалы Odom, модифицированную шкалу Японской Ортопедической Ассоциации (JOA Score), опросник Освестри. Психологическое состояние пациентов оценивали по шкале Zung Depression Scale. Неврологический статус оценивали по международной шкале тяжести травмы спинного мозга ASIA. Для оценки радикулярного синдрома применяли шкалу, предложенную Н. Е. Полищук и соавт. (2004). Степень спастичности мышц при спастическом тетрапарезе и нижнем парапарезе оценивали по модифицированной пятибалльной шкале Ashworth.

Предоперационную оценку анестезиологического риска проводили с помощью шкалы ASA (шкала Американской ассоциации анестезиологов).

### Характер выполненных хирургических вмешательств

В большинстве случаев декомпрессию осуществляли через передний доступ (90,3%, 470/520). Задний доступ был выполнен только у 29 пациентов (5,6%, 29/520), комбинированный – у 18 (3,4%, 18/520) (таблица 4).

Таблица 4 – Доступы и операции, выполненные при посттравматическом и дегенеративном поражениях шейного отдела позвоночника

Параметр	Все пациенты (n = 520)		Травма (n = 293)		Дегенерация (n = 227)		p*
<b>Доступ</b>							
Передний	470	91%	263	91%	207	91%	0,89
Задний	29	6%	9	3%	20	9%	0,56
Комбинированный	18	3%	18	6%	0	0%	<b>0,041</b>
<b>Хирургическая процедура</b>							
Дискэктомия со стабилизацией имплантатом с или без фиксации пластиной	179	35%	9	3%	170	75%	<b>&lt;0,001</b>
Дискэктомия со стабилизацией имплантатом и открытое вправление вывиха позвонка	124	24%	124	43%	0	0%	<b>&lt;0,001</b>

Окончание таблицы 4

Дискэктомия с эндопротезированием диска	27	5%	0	0%	27	12%	<b>0,012</b>
Корпэктомия со стабилизацией имплантатом и пластиной	135	26%	125	43%	10	4%	<b>0,023</b>
Ламинэктомия	17	3%	7	2%	10	4%	0,473
Ламинаопластика	11	2%	8	3%	3	1%	0,621
Радиочастотная деструкция фасеточных нервов на уровне C5-7	7	1%	0	0%	7	3%	0,889
Окципитоспондилодез	4	1%	4	1%	0	0%	0,122
Задний спондилодез C1-C2 крючковатой системой	3	1%	3	1%	0	0%	0,711
Задний спондилодез C1-C2 по Harms	3	1%	3	1%	0	0%	0,711
Остеосинтез зубовидного отростка канюлированным винтом	10	2%	10	3%	0	0%	0,318

Примечание:  $p^*$  - критерий  $\chi^2$  (точный критерий Фишера).

### Методы статистического анализа

Проверку на нормальность распределения проводили при помощи критерия Шапиро-Уилка. При описании количественных признаков определяли медиану, 25-й и 75-й перцентили. При сравнении групп по количественным признакам применяли методы непараметрической статистики: для независимых выборок – U-критерий Манна-Уитни (двусторонний тест), для связанных выборок – критерий Мак-Немара (для категориальных дихотомических признаков) и Q-критерий Кокрена (для категориальных признаков, если задано более 2 полей). К количественным данным в случае связанных выборок применяли парный критерий знаковых рангов Уилкоксона (если были заданы два поля) и двухфакторный дисперсионный анализ Фридмана по рангам (если было задано более двух полей). Сравнение групп по качественным признакам проводили путём оценки таблиц сопряжённости и расчёта критерия  $\chi^2$ . При числе наблюдений в ячейках таблицы менее 5 использовали точный критерий Фишера, двусторонний тест. Для выявления взаимосвязи количественных или порядковых



признаков применяли непараметрические методы корреляционного анализа Спирмена, Кендала (до 0,3 – слабая, 0,3-0,7 – умеренная, 0,7-1,0 – сильная связь). Для номинальных признаков оценивали меру сопряжённости: значимость оценивали по критерию хи-квадрат Пирсона, взаимную сопряженность по критерию Фишера для таблиц 2x2 и критерию Крамера (V) для любых таблиц, направленные меры оценивали по критерию Лямбда и критерию Тау Гудмена и Краскала. Оценивали точную двустороннюю значимость, статистически значимым считали результаты при  $p < 0,05$ .

Для того, чтобы оценить результаты операции, использовали понятие «размер эффекта», который рассчитывали по формуле:

$$R (\text{размер эффекта}) = \frac{\text{средний балл перед операцией} - \text{средний балл после операции}}{\text{стандартное отклонение среднего балла перед операцией}}$$

Размер эффекта отображает степень изменения параметров в стандартизированной форме, что позволило сравнивать различные шкалы. Величина эффекта: малая при «размере эффекта» менее 0,2, умеренная – при 0,5 и высокая – при 0,8.

Для выявления факторов риска развития осложнений после операции проводили однофакторный и многофакторный анализы. Данные были проанализированы с использованием критерия ранговой корреляции Спирмена и Кендалла, дисперсионного анализа, U-критерия Манна-Уитни и метода логистической и множественной регрессии. Определяли отношение шансов с 95% доверительным интервалом. Для выявленных факторов проводили многофакторный анализ методом логистической регрессии. Переменные, включенные в регрессию, имели  $p < 0,5$  при однофакторном анализе. Определяли отношение шансов с 95% доверительным интервалом.

Чувствительность, специфичность, положительную прогностическую ценность и отрицательную прогностическую ценность определяли с помощью четырёхпольной таблицы.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В главе 1 «Обзор литературы» представлен всесторонний мета-анализ данных литературы по проблеме лечения патологии шейного отдела позвоночника. Подробно описаны современные представления об эпидемиологии, этиологии и патогенезе поражений шейного отдела позвоночника, приведены существующие классификации повреждений верхнешейного и субаксиального отделов. Выявлены наиболее распространённые клинические симптомы, частота их развития и степень корреляции между клиническими и интраоперационными данными. Анализ литературы показал, что лечение патологии шейного отдела позвоночника представляет собой проблему во многом до сих пор нерешённую и требует дальнейших исследований для разработки принципов диагностики и тактики лечения у данной категории больных.

### Результаты визуализирующих методов исследования

Наш анализ клинических проявлений и данных инструментальных методов исследования проведён на результатах обследования 520 пациентов с поражением шейного отдела позвоночника (227 больных с дегенеративными изменениями и 293 больных с посттравматическими деформациями). Показано, что корреляции между клиническими и интраоперационными данными при радикуломиелопатии наблюдались в 81,5% случаев. Лишь в 18,5% случаев локализация компрессии по данным инструментальных методов обследования (электромиография, спондилография, КТ и МРТ) не совпадала с клиническими данными. Полученные результаты соответствовали данным других авторов. При ретроспективном наблюдении 736 больных с синдромом шейной радикулопатии [Henderson, 1983] в 71,5% случаев предоперационные клинические данные коррелировали с интраоперационными находками. Расхождения клинической картины с визуализирующими данными связаны, в том числе, с наличием различных вариантов отхождения нервных корешков от спинного мозга. При оценке чувствительности и специфичности клинического обследования наиболее достоверным в топической диагностике уровня

компрессии нервного корешка оказалась локализация двигательных расстройств (чувствительность – 67%, специфичность – 77%). Меньшей информативностью обладает определение локализации боли и чувствительных нарушений. При сравнении точности выявления уровня поражения при шейной миелопатии наиболее результативна топическая диагностика чувствительных нарушений (чувствительность – 85% и 81%, специфичность – 63% и 59%, при травме и дегенерации соответственно).

В нашей работе установлено, что спондилография в двух проекциях, дополненная при необходимости трансоральной проекцией, не позволяет выявить 34% травм шейного отдела позвоночника, по сравнению с КТ- и МРТ-исследованиями. Нестабильность позвоночника, связанная с травмой или дегенеративными изменениями, не удаётся выявить при спондилографии в 21% случаев. При травме верхнешейного отдела в 65% не обнаружено рентгенологических критериев переломов и нестабильности при спондилографии. В ретроспективном исследовании [Davis, 1993] травма шейного отдела позвоночника была пропущена у 4,6% пациентов. Как и в нашем исследовании, при спондилографии наиболее часто не выявляется травма на уровне С6-Т1 и верхнешейного отдела [Link, 1995]. Дополнительное проведение функциональной рентгенографии (с максимальным сгибанием и разгибанием) позволило увеличить частоту выявления нестабильности до 85%. По нашим данным, в 15% случаев функциональная рентгенография не даёт отчётливого результата, что требует проведения дополнительных исследований. По данным литературы, неудовлетворительные результаты получены у 17-33% пациентов [Wilberger, 1990]. Мета-анализ показал, что чувствительность спондилографии при диагностике травмы шейного отдела позвоночника составляет лишь 52% (95% ДИ 47, 56%), тогда как КТ – 98% (95% ДИ 96, 99%) [Holmes, 2005]. В других работах также показана низкая чувствительность рентгенологического исследования по сравнению с КТ [Ryken, 2013]. Чувствительность рентгенографии в двух проекциях с дополнением трансоральной проекции и функциональных проб достигает 69% при травматическом повреждении и 54% –

при дегенеративных изменениях, чувствительность КТ оказалась значительно выше, 95% и 90%, соответственно.

Достоверность нейрофизиологических методов при изолированном применении составляет всего 30-60%, однако при комплексном применении ЭНМГ, ССВП и ДВП достоверность повышается до 80% [Vohanka, 2001]. В нашем исследовании точность ЭНМГ для постановки правильного топического диагноза составила 83%. По нашим данным, к «группе риска» возникновения неврологических нарушений относятся пациенты с дегенеративными и посттравматическими цервикальными деформациями, у которых, несмотря на отсутствие чёткой неврологической симптоматики, имеются признаки нейропатии диффузного характера по данным ЭНМГ-исследования и изменение гомогенности мозгового вещества по данным МРТ-исследования.

На основании изучения данных рентгенологического исследования, КТ и МРТ у 169 больных с травматическими и дегенеративными поражениями шейного отдела позвоночника были выявлены наиболее значимые критерии лучевой диагностики для точного определения уровня и характера поражения и выбора соответствующей лечебной тактики.

Определена чувствительность различных визуализирующих методов (спондилографии, КТ, МРТ) для правильной оценки структурных изменений шейного отдела позвоночника при травме и дегенерации. Наиболее точным методом диагностики при травматических и дегенеративных поражениях шейного отдела позвоночника являются КТ и МРТ, которые позволяют в большинстве случаев поставить диагноз и определить тактику лечения.

С 2012 г. мы применяли разработанный на основе полученных данных алгоритм диагностики, что позволило увеличить чувствительность каждого метода в отдельности и точность диагностики (рисунок 2).

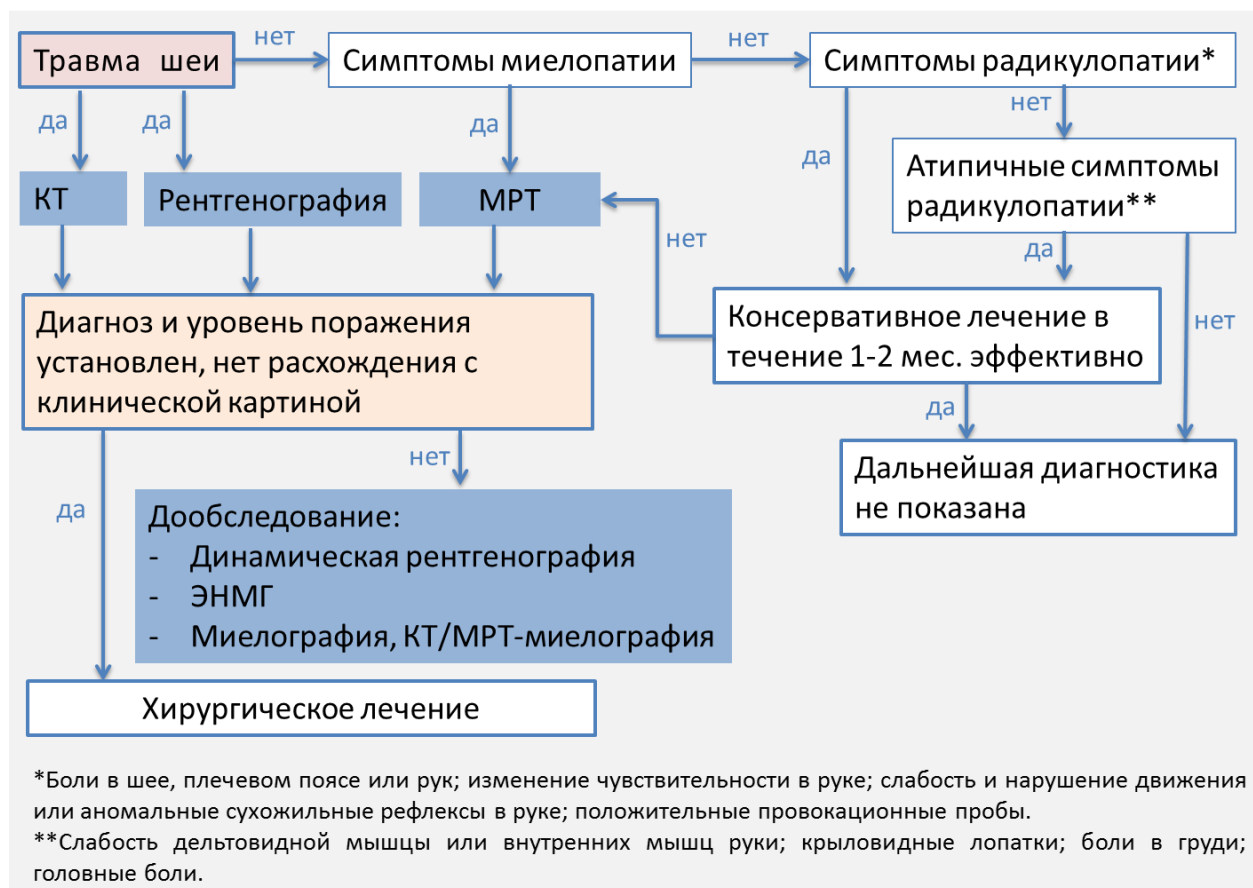


Рисунок 2 – Алгоритм диагностики при дегенеративном и посттравматическом поражении шейного отдела позвоночника

Был проведён сравнительный анализ двух групп пациентов, пролеченных до 2012 г. (1-я группа, 235 пациентов), и в период с 2013 г. по 2016 г. (2-я группа, 285 пациентов). Статистически значимых различий между группами по основным характеристикам, сопутствующей патологии и факторам риска не было выявлено. Применение предложенного алгоритма диагностики позволило повысить чувствительность и точность комплекса диагностических методов. Повышение соответствия с интраоперационными данными отмечено для рентгенографии с 49 до 67%, для КТ – с 75 до 82% ( $p=0,04$ ). Также наблюдали повышение точности МРТ (с 85 до 88%). Однако для МРТ различия не были статистически значимыми ( $p=0,076$ ). МРТ превосходит КТ в выявлении травмы мягких тканей в шейном отделе позвоночника. Обнаружение таких травм в значительной степени влияет на тактику лечения [Menaker, 2010]. В нашей работе у 10,6% (30/282) пациентов данные МРТ изменили тактику лечения в сторону более агрессивного комбинированного хирургического подхода.

Повышение точности диагностики влияло на результат лечения и уменьшение частоты интраоперационных технических осложнений. Частота всех осложнений, в том числе и «больших», которые требовали ревизионного вмешательства, постоянного, длительного лечения или приводили к существенному увеличению сроков пребывания в стационаре, оказалась значительно ниже во 2-й группе пациентов (группа с 2013 по 2016 гг). Статистически значимо чаще в 1-й группе встречались: дисфагия; дисфония; выраженные послеоперационные боли в области шеи и верхних конечностей; поломка/мальпозиция винта, трансплантата или пластины.

### **Оценка результатов хирургического лечения с выявлением предикторов осложнений**

Оценку эффективности хирургического лечения пациентов с посттравматическими и дегенеративными цервикальными поражениями проводили с использованием клинических и интраскопических (рентгенография, КТ, МРТ, ЭНМГ) методов исследования. При сопоставлении данных дополнительных методов с клинико-неврологическими симптомами прямой корреляции между ними не выявлено. Выраженные клинико-неврологические проявления при посттравматических и дегенеративных цервикальных поражениях не всегда соответствуют степени тяжести костно-связочных повреждений и дистрофического процесса в межпозвонковых дисках и, напротив, грубые морфофункциональные изменения в позвоночно-двигательных сегментах не сочетаются с соответствующими неврологическими симптомами.

Нами было проведено сравнительное исследование наиболее распространённых шкал оценки результатов лечения. Все шкалы оказались эффективными в оценке результатов хирургического лечения данных групп пациентов. Однако результаты шкал NDI, JOA и ZDS оказались наиболее сопоставимыми со шкалой Odom. В нашем исследовании размер эффекта через 12 месяцев после операции был высокий (больше 0,8) при применении ВАШ, модифицированной шкалы JOA и шкалы NDI.

Анализируя результаты проведённого исследования по использованию различных шкал для оценки результатов хирургического лечения деформации шейного отдела позвоночника, мы пришли к выводу о необходимости создания универсальной комплексной шкалы балльной оценки. Была разработана шкала, включающая в себя шесть разделов: 1) интенсивность болевого синдрома; 2) выраженность неврологических нарушений чувствительной и двигательной функций; 3) степень нарушения самообслуживания и работоспособности; 4) психологическая оценка депрессии; 5) наличие осложнений после операции; б) результаты операции по данным лучевых методов диагностики (рентгенография, КТ, МРТ).

Для оценки адекватности и эффективности применения комплексной шкалы провели сравнение результатов с результатами шкалы Odom и другими шкалами. Выявлена умеренная корреляция результатов комплексной шкалы с результатами шкалы Odom (взаимная сопряженность по критерию Фишера – 0,611, по критерию Лямбда – 0,345). При оценке коэффициента Спирмена выявлена сильная положительная корреляция ( $r = +0,855$ ).

При сравнении результатов лечения по комплексной шкале оценки исходов операций при травматическом и дегенеративном поражении шейного отдела позвоночника не выявлено статистически значимых различий между группами ( $p = 0,86$ ).

Таким образом, разработанная нами шкала является объективной, сопоставимой с другими, широко применяемыми шкалами, позволяет адекватно оценить исходы хирургического лечения, как при дегенеративном, так и при травматическом поражении, а также определить не только неврологические и функциональные улучшения, но и психоэмоциональный аспект, тяжесть осложнений после операции и её результаты по данным лучевых методов исследования.

Проведённый нами однофакторный и многомерный анализ на основе результатов лечения 520 пациентов позволил выявить предикторы осложнений и неблагоприятных исходов хирургического лечения. Осложнения диагности-

рованы у 27,3% (141/520) пациентов, в том числе «большие» осложнения (требовали ревизионного вмешательства, продолжительного лечения) – у 7,2% (37/520).

Общая частота осложнений оказалась значительно выше у пациентов с травмами позвоночника по сравнению частотой осложнений после операций при дегенеративном поражении шейного отдела позвоночника, что соответствует данным большого обсервационного исследования, в котором проанализированы исходы 36516 операций при травме и 605879 – при дегенеративном поражении данного отдела позвоночного столба [Lo, 2015]. В группе с травматическим поражением, по данным нашего исследования, также значительно чаще встречались отдалённые осложнения, связанные с имплантатами (поломка/мальпозиция винта, трансплантата или пластины).

При сравнении встречаемости всех осложнений в зависимости от типа доступа не выявлено различия в их частоте. Однако формирование послеоперационной кифотической деформации было сопряжено с задним доступом. Также при дорсальном доступе отмечали статистически значимо чаще послеоперационные боли в верхней конечности и области шеи; повреждение позвоночной артерии, глубокую раневую инфекцию. Подобные результаты получены и авторами нескольких зарубежных исследований [Fehlings et al., 2013; Yang et al., 2013; Takenaka S. et al., 2016; Wang T. et al., 2017].

В нашей работе значимыми клиническими предикторами по результатам однофакторного анализа оказались: травматическое поражение, пожилой возраст (> 60 лет), 3-4 степень анестезиологического риска по шкале ASA и оссификация задней продольной связки (болезнь Форестье). Среди предикторов, определённых с помощью инструментальных методов обследования, риск развития осложнений повышали клинические признаки миелопатии, степень неврологических нарушений А или В по шкале ASIA, количество баллов больше 5 при оценке нестабильности по шкале SLIC, поражение более 2-х уровней шейного отдела позвоночника, изменения сигнала на T1 или T2 ВИ при МРТ, протяжённая зона изменённого сигнала на T2 ВИ (более 2-х уровней).



Значимыми прогностическими хирургическими факторами оказались: длительность операции более 120 мин., резекция тела позвонка, задний или комбинированный доступ.

Нами проведена оценка факторов риска развития осложнений отдельно в группах больных с травматическим и дегенеративным поражением. Выявлены различия между группами по значимым факторам риска. Так, в группе с травматическим повреждением мужской пол являлся независимым фактором риска развития осложнений. Длительность операции влияла на развитие осложнений также только в группе с травматическим повреждением. В отличие от травмы, при дегенеративном поражении предикторами осложнений являлись: пожилой возраст, стеноз позвоночного канала, протяжённый уровень поражения, задний/комбинированный доступ.

Однофакторный анализ не учитывает взаимодействия различных предикторов между собой и влияния этого взаимодействия на конечный результат анализа. В связи с этим, мы решили провести многофакторный анализ и оценить методом многомерной логистической регрессии информационную значимость предикторов послеоперационных осложнений, выявленных при однофакторном. В ходе многомерного анализа прогностически значимыми оказались следующие факторы: травматическое поражение, пожилой возраст, тяжесть повреждения спинного мозга по шкале ASIA A и B, длительность операции более 120 мин. и применение заднего или комбинированного доступа.

Таким образом, к факторам риска развития послеоперационных осложнений при деформациях шейного отдела позвоночника относятся травматическое поражение, пожилой возраст, выраженность миелопатии, дорсальная коррекция, длительность операции. Применение логистической регрессии позволило нам создать шкалу балльной оценки риска возникновения послеоперационных осложнений при травматических и дегенеративных поражениях шейного отдела позвоночника.

## Хирургическая реабилитация пациентов с травматическими и дегенеративными поражениями шейного отдела позвоночника

Основными факторами, влияющими на выбор того или иного метода хирургического лечения при поражении шейного отдела позвоночника, являются: уровень и протяжённость поражения, наличие сагиттального смещения, анкилоз позвоночника (при болезни Бехтерева или диффузном идиопатическом гиперостозе), оссификация задней продольной связки, динамическая нестабильность, направление вектора компримирующего субстрата [Lawrence et al., 2013].

Количество вмешательств на разных уровнях шейного отдела позвоночника при травматическом и дегенеративном поражениях, выполненных через передний, задний или комбинированный доступы, представлено на рисунке 3.

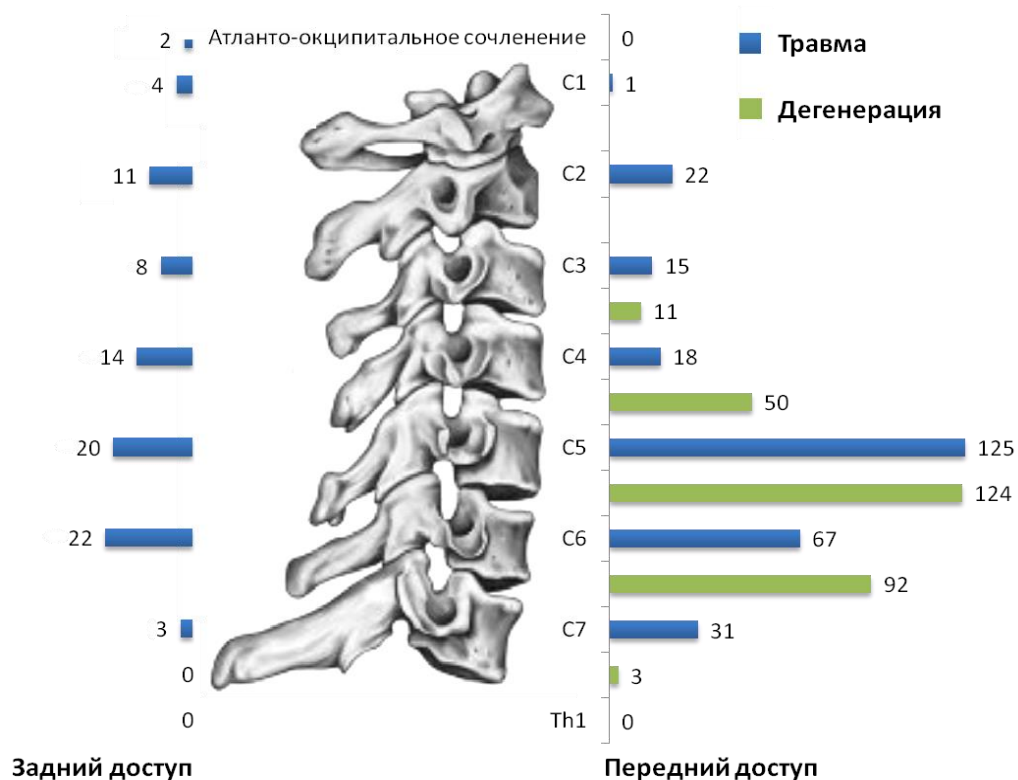


Рисунок 3 – Количество вмешательств на разных уровнях шейного отдела позвоночника при травматическом и дегенеративном поражениях. В блоках указано количество проведённых операций без учёта многоуровневых поражений

Передний доступ в случае наиболее часто встречающейся при дегенеративном и посттравматическом поражении кифотической деформации соответствует направлению силы, вызвавшей деформацию, и является наиболее биомеханически оправданным. Кроме того, данный доступ обеспечивает также манипулирование как на деформированных костных, так и на компримированных нервных структурах. В связи с этим, мы в большинстве случаев применяли вентральный доступ (90%). Дорзальный доступ выполнен только у 29 пациентов (5,6%), комбинированный – у 18 (3,4%).

В настоящее время передняя декомпрессия при травматическом поражении традиционно выполняется в сочетании со стабилизацией поражённого сегмента (межтеловой или корпоральной спондилодез) [Nikolaidis et al., 2010; Wang et al., 2018]. Bärlocher et al. [2002a] провели проспективное рандомизированное контролируемое исследование по сравнению результатов передней декомпрессии и передней декомпрессии с применением трёх различных типов трансплантатов для межтеловой стабилизации: гребня подвздошной кости, полиметилметакрилата и титанового кейджа. При сравнении передней декомпрессии и декомпрессии с применением аутокостного трансплантата результаты были схожими, тогда как результаты использования титанового кейджа и аллогraftа оказались лучше. В другом исследовании клинические результаты оказались эквивалентны. Рентгенографические результаты были хуже при передней декомпрессии без стабилизации из-за значительного выпрямления шейного лордоза [Xie, Hurlbert, 2007].

Мы применяли различные типы имплантатов с учётом морфометрических особенностей шейных позвонков, вовлечённых в зону спондилодеза. При дегенеративном поражении позвоночника наиболее часто (74,9%) выполняли дискэктомию с межтеловой стабилизацией различными имплантатами при межпозвонковых грыжах на одном или нескольких уровнях. В большинстве случаев использовали синтетический трансплантат (92%), что позволило отказаться от травматичного забора собственной кости у больного и избежать возможных осложнений (гематомы; болевой синдромом с нарушением

чувствительности в паховой области; инфекционные осложнения). В нашей работе артропластика (имплантат «Эндокарбон») была выполнена у 11,9% больных с дегенеративными цервикальными поражениями при сохраненных показателях высоты межтелового промежутка, подвижности в сегменте, балансе позвоночника на фоне отсутствия выраженного спондилоартроза. Проведённое ретроспективное исследование по сравнению с традиционной передней декомпрессией, межтеловой стабилизацией, фиксацией пластиной и декомпрессией с трансплантацией искусственного межпозвонкового диска показало, что количество осложнений в группе артропластики было значительно меньше, хотя наблюдали больший объём кровопотери и продолжительность операции. Также отмечали статистически значимое улучшение в группе эндопротезирования по шкале ВАШ через 12 мес. после операции.

При травматическом повреждении в большинстве случаев выполняли 2 вида операций: резекцию тела позвонка с межтеловой стабилизацией имплантатом и фиксацией пластиной (43,1%) и дискэктомию со стабилизацией имплантатом после открытого вправления вывиха/подвывиха позвонка (42,7%). Дискэтомия со стабилизацией имплантатом без резекции тела позвонка при посттравматических грыжах выполнена у 3,1% (9/293) пациентов. Применение фиксации за счёт использования металлических пластин позволяет не только устранить деформацию и восстановить правильную ось позвоночника, но и добиться послеоперационной стабильности, тем самым снизить риск смещения трансплантата и сократить сроки наружной иммобилизации в послеоперационном периоде.

Задние декомпрессивно-стабилизирующие вмешательства при травматическом повреждении проводили гораздо реже. Они включали в себя следующие операции: ламинэктомию, окципитоспондилодез, задний спондилодез C1-2 крючковой системой и конструкциями на основе полиаксиальных винтов и стержней (по Harms). В ряде случаев при нестабильных повреждениях верхнешейного отдела позвоночника («перелом

палача», перелом атланта, зубовидного отростка и перелом Джефферсона) в качестве первого этапа хирургического лечения выполняли галофиксацию.

Оценку исходов хирургического лечения проводили с использованием клинических и инструментальных методов исследования, а также с применением оценочных шкал.

Во всех случаях достигнуто формирование искусственного костного блока на уровне спондилодеза, что подтверждено на функциональных рентгенограммах и по данным мультиспиральной компьютерной томографии. Применение вентрального спондилодеза позволило во всех случаях интраоперационно достигнуть устранения всех видов деформаций, в том числе кифоза и сдвигового смещения.

Мы провели сравнение различных типов операций в зависимости от частоты послеоперационных осложнений. При заднем доступе статистически значимо чаще отмечали развитие послеоперационной кифотической деформации, послеоперационных болей в верхней конечности и области шеи, повреждение позвоночной артерии и глубокой раневой инфекции. Наибольшую частоту осложнений наблюдали при ламинэтомии (9/17, 53,4%). Значимое увеличение риска было выявлено для следующих осложнений: выраженной послеоперационной боли в верхней конечности и шеи, глубокой раневой инфекции, повреждения позвоночной артерии, повреждения корешка С5, кифотической деформации в отдалённом послеоперационном периоде. При травматическом поражении корпэктомия со стабилизацией имплантатом и пластиной в 39,3% случаев приводила к осложнениям. Данная операция была статистически значимо сопряжена с риском развития следующих осложнений: пневмонии, дисфагии, дисфонии, гематомы, поломки/мальпозиции винта, трансплантата или пластины. При дискэтомии со стабилизацией имплантатом после открытого вправления вывиха позвонка осложнения возникали в 25,7%. Однако при данном типе операции статистически значимого влияния на риск развития осложнений не выявлено.

При дискэктомии со стабилизацией имплантатом и фиксацией пластиной у больных возникли ранние послеоперационные осложнения в 26,8% случаев. Значимое увеличение риска наблюдали для следующих осложнений: временного нарастания миелопатии и дисфонии. При ламинопластике был повышен риск развития глубокой раневой инфекции и паралича корешка С5.

При оценке результатов лечения по шкале Odom через 12 месяцев после операции выявлено, что передний доступ, дискэктомия со стабилизацией имплантатом с или без фиксации пластиной и дискэктомия с эндопротезированием диска коррелируют с благоприятными исходами лечения. Отрицательная связь исходов лечения обнаружена после корпэктомии со стабилизацией имплантатом и пластиной. При многоуровневом и комбинированном поражении шейного отдела позвоночника (более 2 уровней) по сравнению с одноуровневым результаты лечения по шкале Odom отличались в худшую сторону.

Техническими преимуществами передней дискэктомии со стабилизацией является минимизация манипуляций на спинном мозге и нервных корешках, декомпрессия фораминальных отверстий и позвоночного канала при дистракции, стабилизация двигательного сегмента. Однако к недостаткам можно отнести риск смещения костного трансплантата, отсутствие консолидации, особенно при операции на нескольких уровнях, риск кровотечения и возникновения гематомы на фоне повреждения ярёмной вены, ветвей наружной сонной артерии. Преимуществом задней декомпрессии является возможность проведения одномоментно задней декомпрессии и удаления напрямую грыжи межпозвонкового диска. Хотя исключена возможность повреждения переднего сосудисто-нервного пучка, однако существует риск повреждения позвоночной артерии и корешка С5.

Таким образом, можно констатировать, что хирургия дегенеративных и посттравматических поражений шейного отдела позвоночника – хирургия вентрального доступа. Использование комбинированного доступа оправдано при «застарелых» повреждениях для мобилизации позвоночного столба и при

неэффективности передней стабилизации. Vanno et al. [2019] считают, что передняя декомпрессия со стабилизацией, хотя и является безопасной и эффективной процедурой при травматических и дегенеративных поражениях шейного отдела позвоночника, однако нельзя недооценивать риска возникновения осложнений, связанных с этой операцией. В нашем исследовании наиболее распространённые осложнения, возникающие в послеоперационном периоде, включали дисфагию, дисфонию, гематому, поломку/мальпозицию винта, трансплантата или пластины, транзиторное нарастание миелопатии. Всестороннее понимание хирургической анатомии, оперативной техники, а также этиологии этих осложнений помогает свести к минимуму частоту их развития. Кроме того, тщательное предоперационное планирование и подбор пациентов способствует предупреждению этих осложнений.

### **Алгоритм диагностики и лечения поражений шейного отдела позвоночника**

Тактика лечения повреждений шейного отдела позвоночника до сих пор остаётся неопределённой. Правильное принятие решения по выбору методу лечения предопределяет не только клинический исход, но и выживаемость пациента. Основной задачей нашего исследования было оптимизировать тактику хирургического лечения и создать лечебно-диагностический алгоритм для улучшения результатов лечения при различных дегенеративных и травматических поражениях шейного отдела позвоночника.

Нами был разработан алгоритм диагностики, основанный на анамнестических данных, состоянии неврологического статуса и результатах инструментальных методов исследования.

На рисунках 4-6 представлены разработанные нами тактические алгоритмы лечения пациентов с травмой верхне- и нижнешейного отделов позвоночника, а также при дегенеративных их поражениях.



Рисунок 4 – Алгоритм лечения пациентов с травмой верхнешейного отдела позвоночника

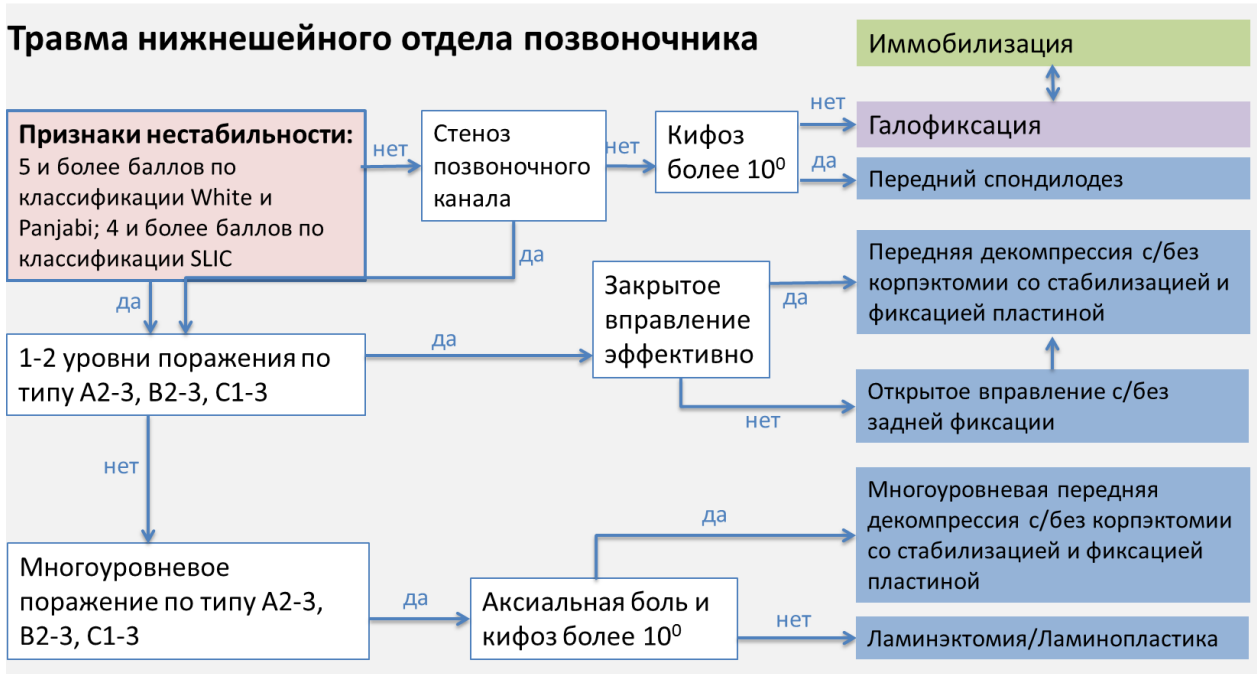


Рисунок 5 – Алгоритм лечения пациентов с травмой нижнешейного отдела позвоночника



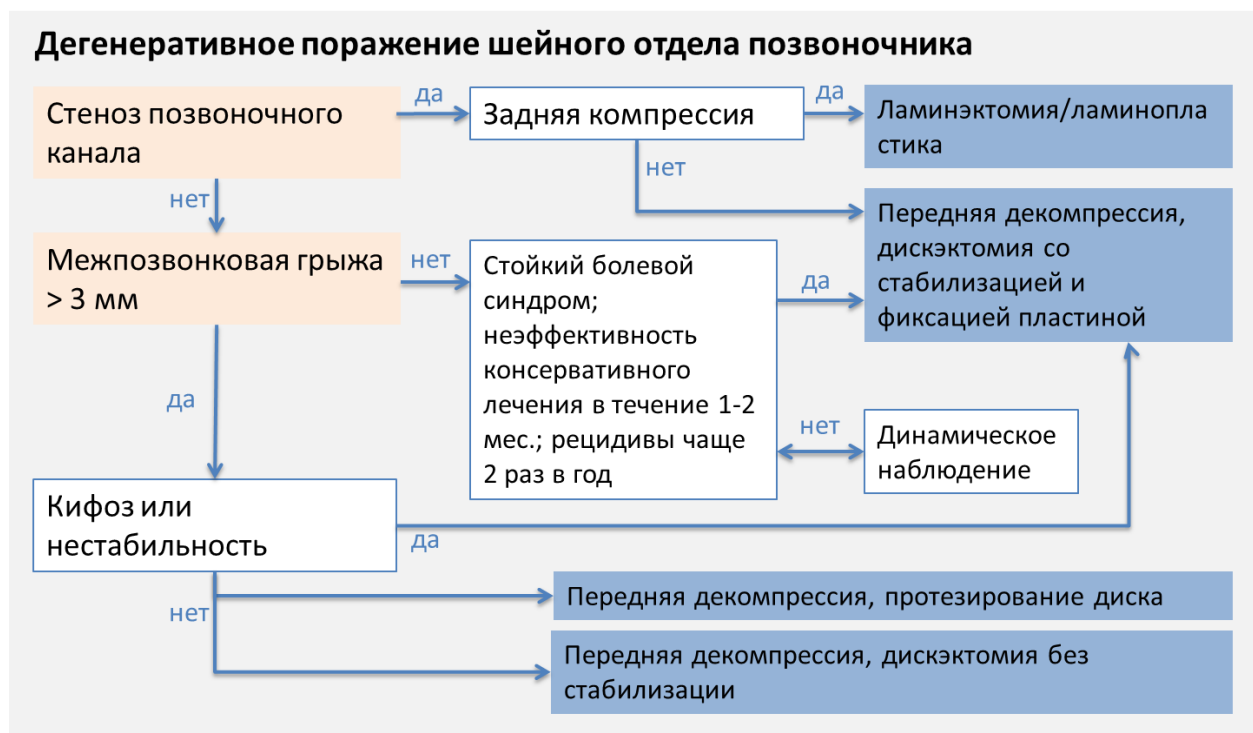


Рисунок 6 – Алгоритм лечения пациентов с дегенеративным повреждением шейного отдела позвоночника

Для определения эффективности разработанного алгоритма диагностики и обоснования рациональности комплексного и дифференцированного применения тактики хирургического лечения у пациентов с дегенеративными и посттравматическими поражениями шейного отдела позвоночника проведено ретроспективное исследование. Сравнительный анализ двух групп пациентов, пролеченных до 2012 г. (235 пациентов) и в период с 2013 г. по 2016 г. (285 пациентов), показал, что частота всех осложнений, в том числе «больших», значительно ниже во 2-й группе пациентов, лечение которых проводили по разработанному лечебно-диагностическому алгоритму (рисунок 7).

Таким образом, лечебно-диагностический алгоритм ведения больных с травматическими и дегенеративными поражениями шейного отдела позвоночника, учитывающий характер, протяжённость деформации, сроки возникновения и выраженность неврологического дефицита, позволяет снизить частоту осложнений и улучшить результаты хирургической реабилитации данной категории пациентов.

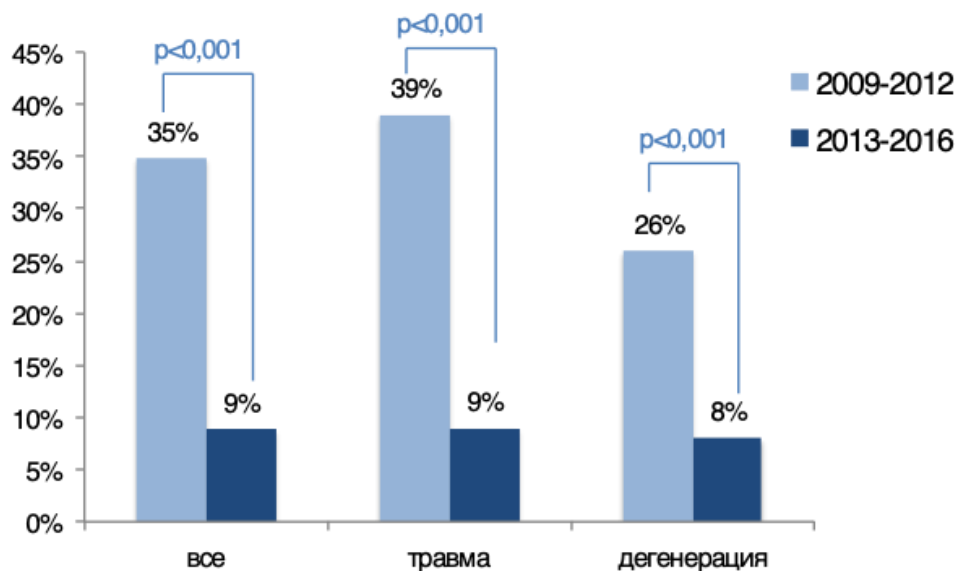


Рисунок 7 –Частота всех осложнений и в подгруппах с травматическим и дегенеративным поражением у пациентов оперированных с 2009 по 2012 гг и с 2013 по 2016 гг

## ВЫВОДЫ

1. В клинической картине у пациентов с дегенеративными и посттравматическими поражениями шейного отдела позвоночника преобладают болевые (88%), миелопатические (54%) и радикуломиелопатические синдромы (21%); при этом болевой синдром наиболее часто встречается при дегенеративном поражении (91%), а признаки миелопатии – при травме (57%). Наибольшей информативностью в неврологическом статусе пациента обладает топическая диагностика уровня чувствительных расстройств (чувствительность – 85% и 81%, специфичность – 63% и 59%, при травме и дегенерации соответственно).

2. Разработанная универсальная шкала оценки результатов хирургической реабилитации пациентов с посттравматическими и дегенеративными поражениями шейного отдела позвоночника имеет высокую валидность, что подтверждается её выраженной корреляцией со шкалой Odom (коэффициент Спирмена  $r = +0,855$ ;  $p < 0,05$ ). Однако разработанная шкала имеет преимущество из-за своей универсальности, так как отражает, помимо функциональных исходов, интенсивность болевого синдрома, неврологические нарушения, самообслуживание и работоспособность, психологическую оценку депрессии, осложнения после операции и результаты оперативного лечения по данным

лучевых методов диагностики. Выявлена корреляция с шкалой NDI (коэффициент Спирмена  $r = +0,667$ ), модифицированной шкалой JOA (коэффициент Спирмена  $r = -0,523$ ), ВАШ (коэффициент Спирмена  $r = +0,362$ ) и шкалой ZDS (коэффициент Спирмена  $r = +0,375$ ).

3. Было установлено, что общая частота осложнений после всех типов операций значительно выше у пациентов с травмами позвоночника, чем при дегенеративном поражении – 10,7% и 2,6%, соответственно. Операции, проведённые через задний доступ, приводили к развитию различных послеоперационных осложнений в 1,6 раза чаще, чем при вентральном доступе. Отмечали статистически значимо более частое развитие послеоперационных болей в верхней конечности и области шеи, повреждение позвоночной артерии, глубокую раневую инфекцию, послеоперационную кифотическую деформацию. При дегенеративных и посттравматических поражениях шейного отдела позвоночника наиболее рациональным является вентральный доступ, который помимо меньшей частоты осложнений, позволяет проводить полноценную декомпрессию сосудисто-нервных структур, коррекцию деформации и стабилизацию позвоночно-двигательных сегментов.

4. Прогностически значимыми предикторами развития периоперационных осложнений при хирургической реабилитации пациентов с дегенеративными и посттравматическими поражениями шейного отдела позвоночника по результатам многофакторного анализа являются: травматическое поражение спинного мозга (ОШ = 1,401, 95% ДИ: 1,113-1,657), пожилой возраст (ОШ = 2,819, 95% ДИ: 1,304-6,092), тяжесть повреждения спинного мозга по шкале ASIA A и B (ОШ = 2,222, 95% ДИ: 1,059-4,663), длительность операции более 120 минут (ОШ = 2,793, 95% ДИ: 1,280-6,092) и применение заднего или комбинированного доступа (ОШ = 4,902, 95% ДИ: 2,031-11,832).

5. Разработанный нами способ хирургического лечения шейного отдела позвоночника и усовершенствованный доступ к верхнему и нижнему шейным отделам позвоночника позволили во всех случаях получить хорошие результаты хирургической реабилитации. Во всех случаях достигнуто формирование полноценного костного или костно-металлического блока на уровне спондилодеза, что подтверждено на функциональных рентгенограммах и данных мультиспиральной компьютерной томографии.

6. Разработанные алгоритмы диагностики и лечения пациентов с цервикальными посттравматическими и дегенеративными поражениями позвоночника, учитывающие их индивидуальные морфометрические и функциональные данные, позволяют сформировать эффективную программу хирургической реабилитации данной категории пациентов, тем самым снизив количество осложнений с 35% до 9%.

## **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

1. При обследовании пациентов с травматическими и дегенеративными поражениями шейного отдела позвоночника следует обращать внимание те клинические и инструментальные параметры, которые имеют наибольшую информативность. Применение разработанных алгоритмов диагностики повышает эффективность хирургической реабилитации за счёт индивидуализации лечебно-диагностической тактики.

2. В связи с низкой чувствительностью рентгенография шейного отдела позвоночника обязательно должна дополняться проведением КТ или МРТ. В ряде случаев комплексное применение лучевых методов обследования и ЭНМГ позволяет повысить точность диагностики.

3. Все пациенты с дегенеративным или травматическим поражением шейного отдела позвоночника должны быть обследованы на предмет выявления предикторов возможных периоперационных осложнений (травматическое поражение спинного мозга, пожилой возраст, тяжесть повреждения спинного мозга по шкале ASIA A и B, длительность операции более 120 минут) для выбора оптимальной тактики хирургического лечения и профилактики возможных послеоперационных осложнений.

4. Для прогнозирования результатов хирургического лечения при травматическом и дегенеративном поражении шейного отдела позвоночника следует использовать разработанную нами шкалу балльной оценки риска возникновения послеоперационных осложнений.

5. У больных с одноуровневым дегенеративным поражением шейного отдела позвоночника при сохранённой высоте межтелового промежутка, наличии подвижности в сегменте, отсутствии выраженного спондило- и/или унковертебрального артроза предпочтительнее выполнять трансплантацию

искусственного межпозвонкового диска.

6. При наличии дегенеративной или посттравматической кифотической деформации передний доступ является предпочтительным и наиболее биомеханически оправданным, позволяет обеспечить хороший обзор, упрощает выполнение хирургических манипуляций и приводит к минимальному числу осложнений. Передняя декомпрессия должна дополняться стабилизацией поражённого сегмента (межтеловой или корпоральной спондилодез). При «застарелых» повреждениях и неэффективности передней стабилизации оправдано использование комбинированного доступа.

7. При множественных и комбинированных поражениях верхнего и нижнего шейного отдела позвоночника выполнение разработанного нами хирургического доступа обеспечивает хорошую визуализацию дна операционной раны, широкую зону доступности к телам С2-7 позвонков и угол операционного действия  $90^\circ$  при отсутствии «вывихивания» поднижнечелюстной железы, и исключает необходимость выполнения дополнительных нежелательных инструментальных манипуляций.

8. Для анализа результатов хирургической реабилитации пациентов с дегенеративными и посттравматическими цервикальными поражениями позвоночника целесообразно применять разработанную универсальную комплексную шкалу оценки лечения.

## **СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

1. Норкин И.А. Лечение перелома шейного отдела позвоночника при болезни Бехтерева / И. А. Норкин, А. А. Чехонацкий, В. Г. Нинель, **В. В. Островский** // **Хирургия позвоночника**. – 2007. – № 2. – С. 23-25.

2. Норкин И.А. Комплексное лечение больных с повреждениями позвоночника / И. А. Норкин, А. И. Тома, В. Г. Нинель, А. Ю. Чомартов, В. Б. Арсениевич, Ю. И. Титова, Д. Ю. Сумин, **В. В. Островский**, А. Е. Шульга // **Травматология и ортопедия России**. – 2008. – № 3 (49). – С. 124.

3. Анисимова Е.А. Оптимизация вентральной фиксации при хирургической реабилитации пациентов с субаксиальными повреждениями шейного отдела позвоночника / Е. А. Анисимова, **В. В. Островский**, В. Г.

Нинель // Поленовские чтения. Всероссийская научно-практическая конференция. – СПб., 2009. – С. 99.

4. Анисимова Е.А. Зависимость формы и размеров костных структур затылочной-атланта-аксиальной области от формы основания черепа / Е. А. Анисимова, **В. В. Островский**, А. Ю. Чомартов // **Вестник Российской военно-медицинской академии**. – 2009. – № 1. – С. 285-286.

5. Анисимова Е.А. Морфометрические характеристики костных структур переднего и заднего опорных комплексов шейного отдела позвоночного столба / Е. А. Анисимова, **В. В. Островский** // **Вестник Российской военно-медицинской академии**. – 2009. – № 1. – С. 288-289.

6. Анисимова Е.А. Анатомо-морфометрическое обоснование хирургического лечения больных с повреждениями шейного отдела позвоночника / Е. А. Анисимова, И. А. Норкин, **В. В. Островский** // **Вестник Российской военно-медицинской академии**. – 2009. – № 1. – С. 301-302.

7. Анисимова Е.А. Закономерность изменчивости размеров и формы отверстий позвонков / Е. А. Анисимова, **В. В. Островский**, О. Г. Грешнова // **Морфология**. – 2009. – Т. 136, № 4. – С. 10.

8. Норкин И.А. Клинические особенности и тактика лечения пациентов с бронхолегочными осложнениями в остром и раннем периодах позвоночно-спинномозговой травмы / И. А. Норкин, В. В. Щуковский, В. Ю. Ульянов, Е. В. Макаркина, **В. В. Островский** // **Хирургия позвоночника**. – 2009. – № 3. – С. 75-78.

9. Островский В.В. Морфометрическое обоснование использования вентральной фиксации при хирургической реабилитации пациентов с подаксиальными повреждениями шейного отдела позвоночника / **В. В. Островский**, В. Г. Нинель, Е. А. Анисимова // **Саратовский научно-медицинский журнал**. – 2009. – Т. 5, № 1. – С. 100-103.

10. Норкин И.А. Специализированная медицинская помощь больным с повреждениями позвоночника / И. А. Норкин, Д. П. Зуева, Т. Н. Акимова, В. В. Зарецков, В. Б. Арсениевич, **В. В. Островский** // Сборник тезисов IX

Съезда травматологов-ортопедов. В 3-х томах. Том 2. – Саратов, 2010. – С. 665.

11. **Островский В.В.** Оптимизация хирургической реабилитации пациентов с посттравматическими деформациями шейного отдела позвоночника / **В. В. Островский**, В. Г. Нинель, А. Е. Шульга, Е. А. Анисимова // Сборник тезисов IX Съезда травматологов-ортопедов. В 3-х томах. Том 2. – Саратов, 2010. – С. 669-671.

12. Анисимова Е.А. Морфометрическое обоснование выбора метода фиксации при хирургической коррекции спондилолистеза / Е. А. Анисимова, **В. В. Островский**, Д. И. Анисимов, А. И. Тома, А. Ю. Чомартов, К. С. Юсупов // **Морфология**. – 2010. – Т. 137, № 4. – С. 19.

13. **Островский В.В.** Опыт хирургического лечения нестабильных переломов С<sub>II</sub> позвонка / **В. В. Островский**, В. Г. Нинель, А. Е. Шульга, А. А. Смолькин, Е. А. Анисимова // **Саратовский научно-медицинский журнал**. – 2010. – Т. 6, № 2. – С. 432-435.

14. Анисимова Е.А. Морфометрическое обоснование выбора метода фиксации при хирургической коррекции спондилолистеза / Е. А. Анисимова, В. Н. Николенко, **В. В. Островский**, А. И. Тома // **Саратовский научно-медицинский журнал**. – 2010. – Т. 6, № 3. – С. 678-683.

15. Бажанов С.П. Оптимизация хирургической тактики при нестабильных повреждениях второго шейного позвонка / С. П. Бажанов, **В. В. Островский**, В. Г. Нинель, А. Е. Шульга // Илизаровские чтения. Науч.-практ. конференция с международным участием, посв. 90-летию со дня рождения академика Г.А. Илизарова, 60-летию метода Илизарова, 40-летию РНЦ "ВТО". – Курган, 2011. – С. 386-387.

16. **Островский В.В.** Случай хирургического лечения пациента с нестабильным переломом С2 позвонка / **В. В. Островский**, С. П. Бажанов, Д. А. Гуляев // **Российский нейрохирургический журнал им. профессора А.Л. Поленова**. – 2011. – Т. 3, № 3. – С. 61-63.

17. Бажанов С.П. Мультидисциплинарный подход в профилактике и лечении бронхолегочных осложнений в остром периоде многоуровневой нестабильной травмы шейного отдела позвоночника и спинного мозга / С. П. Бажанов, В. Ю. Ульянов, Е. В. Макаркина, **В. В. Островский**, И. А. Норкин, В. В. Щуковский // **Хирургия позвоночника**. – 2012. – № 3. – С. 67-71.

18. Анисимов Д.И. Топографо-анатомические особенности поперечных отверстий шейных позвонков в возрастном-половом аспекте / Д.И. Анисимов, И. А. Норкин, В. Н. Николенко, Е. А. Анисимова, О. Ю. Алешкина, **В. В. Островский** // **Саратовский научно-медицинский журнал**. – 2012. – Т. 8, № 2. – С. 177-181.

19. Анисимов Д.И. Соразмерность площади поперечного сечения отверстий поперечных отростков шейных позвонков и позвоночных артерий взрослых людей / Д. И. Анисимов, Е. А. Анисимова, **В. В. Островский**, Г. Н. Маслякова // **Саратовский научно-медицинский журнал**. – 2012. – Т. 8, № 3. – С. 683-687.

20. Бажанов С.П. Коррекция трофологической недостаточности у больных с синдромом компрессионной миелопатии различной этиологии на уровне верхнешейного отдела позвоночника / С. П. Бажанов, В. Ю. Ульянов, **В. В. Островский**, В. В. Щуковский, Е. В. Макаркина, Е. В. Ульянова // **Саратовский научно-медицинский журнал**. – 2012. – Т. 8, № 3. – С. 825-830.

21. Смолькин А.А. Место и значение малоинвазивной хирургии в лечении боли и чрезмерной мышечной спастичности у пациентов с травматической болезнью спинного мозга / А. А. Смолькин, В. Г. Нинель, Г. А. Коршунова, С. П. Бажанов, **В. В. Островский** // Малоинвазивные технологии в травматологии-ортопедии и нейрохирургии. Сборник тезисов Всероссийской науч.-практ. конференции. – Саратов, 2013. – С. 48-49.

22. Бажанов С.П. Тактика лечения больных с многоуровневыми осложненными повреждениями шейного отдела позвоночника / С. П. Бажанов, **В. В. Островский**, В. Ю. Ульянов, И. А. Норкин, Д. А. Гуляев // **Российский**



**нейрохирургический журнал им. профессора А.Л. Поленова.** – 2013. – Т. 5, № 1. – С. 44-51.

23. Бажанов С.П. Случай успешного лечения пациента с нестабильным осложненным переломом зуба С2 позвонка с применением метода гало– фиксации / С. П. Бажанов, А. Е. Шульга, **В. В. Островский**, В. Ю. Ульянов, Д. А. Гуляев // **Российский нейрохирургический журнал им. профессора А.Л. Поленова.** – 2013. – Т. 5, № 2. – С. 42-45.

24. **Островский В.В.** Персонализированная хирургическая реабилитация пациентов с посттравматическими деформациями шейного отдела позвоночника / **В. В. Островский**, И. А. Норкин, А. Е. Шульга, С. П. Бажанов // Вертебрология в России: итоги и перспективы развития. Тезисы V съезда хирургов-вертебрологов России. – Саратов, 2014. – С. 150-152.

25. Бажанов С.П. Оценка показателей клеточного и гуморального звеньев иммунитета у больных с травматическими повреждениями и опухолевыми поражениями верхнешейного отдела позвоночника / С. П. Бажанов, В. Ю. Ульянов, **В. В. Островский** // Вертебрология в России: итоги и перспективы развития. Сборник тезисов V съезда хирургов-вертебрологов России. – Саратов, 2014. – С. 15-16.

26. Шульга А.Е. Хирургическое лечение больных с застарелыми посттравматическими деформациями грудного и поясничного отделов позвоночника / А. Е. Шульга, В. В. Зарецков, В. Б. Арсениевич, **В. В. Островский**, С. П. Бажанов, А. А. Смолькин, С. В. Лихачев // Вертебрология в России: итоги и перспективы развития. Сборник тезисов V съезда хирургов-вертебрологов России. – Саратов, 2014. – С. 226-227.

27. **Островский В.В.** Хирургическая реабилитация пациентов с деформацией шейного отдела позвоночника / **В. В. Островский**, И. А. Норкин, С. П. Бажанов, А. Е. Шульга, Г. А. Коршунова // Инновационные имплантаты в хирургии. Сборник трудов. Часть 3. – М.: НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН, 2014. – С. 221-224.

28. Лукина Г.А. Изменчивость угловых параметров изгибов позвоночного столба / Г. А. Лукина, **В. В. Островский**, О. Ю. Лукин, Д. И. Анисимов // **Морфология**. – 2014. – Т. 145. № 3. – С. 118-119.

29. Шульга А.Е. Современные аспекты патогенеза травмы спинного мозга и стволов периферических нервов (обзор) / А. Е. Шульга, И. А. Норкин, В. Г. Нинель, Д. М. Пучиньян, В. В. Зарецков, Г. А. Коршунова, **В. В. Островский**, А. А. Смолькин // **Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова**. – 2014. – Т. 100, № 2. – С. 145-160.

30. Бажанов С.П. Тактика комплексного лечения больных с осложненными травматическими повреждениями верхнешейного отдела позвоночника / С. П. Бажанов, В. Ю. Ульянов, **В. В. Островский**, И. А. Норкин, Д. А. Гуляев // **Российский нейрохирургический журнал им. профессора А.Л. Поленова**. – 2014. – Т. 6, Специальный выпуск. – С. 20-22.

31. Нинель В.Г. Актуальные проблемы оказания экстренной хирургической помощи пострадавшим с осложненной травмой позвоночника и пути их разрешения на современном этапе / В. Г. Нинель, И. А. Норкин, **В. В. Островский**, С. П. Бажанов // **Российский нейрохирургический журнал им. профессора А.Л. Поленова**. – 2014. – Т. 6, Специальный выпуск. – С. 29-30.

32. Бажанов С.П. Тактика комплексного лечения больных с осложненными повреждениями верхнешейного отдела позвоночника / С. П. Бажанов, **В. В. Островский**, В. Ю. Ульянов, Д. А. Гуляев, И. А. Норкин // **Вертебрология в России: перспективы, проблемы и пути решения. Материалы VI съезда хирургов-вертебрологов России. В 2-х томах. Том 1.** – Краснодар, 2015. – С. 138-143.

33. **Островский В.В.** Персонализированная тактика при хирургической реабилитации пациентов с деформациями шейного отдела позвоночника / В. В. Островский, С. П. Бажанов // **Вертебрология в России: перспективы, проблемы и пути решения. Материалы VI съезда хирургов-вертебрологов России. В 2-х томах. Том 2.** – Краснодар, 2015. – С. 89-94.

34. Shul'ga A.E. Contemporary views on the pathogenesis of trauma to the spinal cord and peripheral nerve trunks / A. E. Shul'ga, I. A. Norkin, V. G. Ninel', D. M. Puchin'yan, V. V. Zaretskov, G. A. Korshunova, **V. V. Ostrovskii**, A. A. Smol'kin // **Neuroscience and Behavioral Physiology**. – 2015. – Vol. 45, N 7. – P. 811-819.

35. Бажанов С.П. Применение немедикаментозных методов нейропротекции в комплексном лечении больных с осложненной травмой верхнешейного отдела позвоночника / С. П. Бажанов, **В. В. Островский** // Классика и инновации в травматологии и ортопедии. Сборник материалов Всероссийской науч.-практ. конференции, посв. 75-летию профессора А.П. Барабаша.–Саратов,2016.– С. 34-36.

36. Бахтеева Н.Х. Патологические изменения в шейном отделе позвоночника у детей с цервикальным болевым синдромом / Н. Х. Бахтеева, Т. А.Ионова, В. Н. Белоногов, С. П. Бажанов, **В. В. Островский** // **Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста**. – 2016. – Т. 4, № 4. – С. 12-20.

37. Нинель В.Г. Функциональная нейрохирургия в реабилитации пациентов с болевыми и спастическими синдромами при травматической болезни спинного мозга / В. Г. Нинель, А. А. Смолькин, Г. А. Коршунова, В. В. Щуковский, **В. В. Островский**, С. П. Бажанов // Сборник научных трудов НИИТОН СГМУ. – Саратов, 2017. – С. 187-189.

38. **Островский В. В.** Факторы риска периоперационных осложнений при деформациях шейного отдела позвоночника / **В. В. Островский**, И. Н. Щаницын, С. П.Бажанов // **Российский нейрохирургический журнал им. профессора А. Л. Поленова**. – 2017. – Т.9, №2. – С. 42-50.

39. Бажанов С.П. Комплексное лечение больных с осложненными нестабильными травмами верхнешейного отдела позвоночника / С. П. Бажанов, В. Ю. Ульянов, **В. В. Островский**, Д. А. Гуляев // **Фундаментальные и прикладные аспекты поражений и повреждений**

позвоночника. Материалы VIII съезда межрегиональной ассоциации хирургов-вертебрологов России с международным участием. – Иркутск, 2017. – С. 23-25.

40. **Островский В.В.** Факторы риска периоперационных осложнений при деформациях шейного отдела позвоночника / **В. В. Островский**, И. Н. Щаницын // Технологические инновации в травматологии, ортопедии и нейрохирургии: интеграция науки и практики Сборник материалов. – Саратов, 2017. – С. 267-270.

41. **Островский В.В.** Комплексная оценка исходов операций на шейном отделе позвоночника / **В. В. Островский**, И. Н. Щаницын, С. П. Бажанов, А. С. Федонников // **Саратовский научно-медицинский журнал**. – 2017. – Т. 13, № 2. – С. 266-273.

42. Нинель В.Г. Принципиальные вопросы оказания экстренной помощи пациентам с осложнённой травмой шейного отдела позвоночника / В. Г. Нинель, С. П. Бажанов, В. Ю. Ульянов, **В. В. Островский**, И. А. Норкин, Х. Салиху // Технологические инновации в травматологии, ортопедии и нейрохирургии: интеграция науки и практики. Материалы Всероссийской науч.-практ. конференции с международным участием. Саратов. – 2018. – С. 176-179.

43. **Островский В.В.** Персонализированный подход к диагностике и лечению пациентов с посттравматическими и дегенеративными поражениями шейного отдела позвоночника / **В. В. Островский**, И. Н. Щаницын // **Саратовский научно-медицинский журнал**. – 2018. – Т. 14, № 2. – С. 244-250.

44. Бажанов С.П. Отдаленные результаты применения задней фиксации субаксиальных позвонков при острой нестабильной травме / С. П. Бажанов, В. Ю. Ульянов, **В. В. Островский**, С. В. Лихачев // **Саратовский научно-медицинский журнал**. – 2018. – Т. 14, № 3. – С. 501-504.

**ПАТЕНТЫ:**

1. **Патент на изобретение № 2434598**, Российская Федерация, А61В 17/56. Способ лечения повреждений шейного отдела позвоночника / **Островский В.В.**, Смолькин А.А., Нинель В.Г., Шульга А.Е.; патентообладатель: ФГУ «Саратовский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии» Минздравсоцразвития России – 2010121614/14, заявл. 27.05.2010, **опубл. 27.11.2011, Бюл. №33.**

2. **Патент на изобретение № 2517371**, Российская Федерация, А61В 17/00. Способ хирургического доступа к верхне-шейному отделу позвоночника при опухолевой патологии / Бажанов С.П., Ульянов В.Ю., **Островский В.В.**; патентообладатель: ФГБУ «Саратовский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии» Минздрава России – 2013106532/14, заявл. 13.02.2013, **опубл. 27.05.2014, Бюл. №15.**

3. **Патент на изобретение № 2511485**, Российская Федерация, А61В 17/56. Способ заднего спондилодеза при травматических повреждениях верхнешейного отдела позвоночника / Бажанов С.П., Гуляев Д.А., Норкин И.А., **Островский В.В.**, Примак Н.А.; патентообладатель: ФГБУ «Саратовский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии» Минздрава России – 2013114223/14, заявл. 28.03.2013, **опубл. 10.04.2014, Бюл. №10.**

4. **Патент на изобретение № 2557707**, Российская Федерация, А61В 17/00. Способ хирургического доступа к верхнему и нижнему шейным отделам позвоночника / **Островский В.В.**, Анисимова Е.А., Ульянов В.Ю., Бажанов С.П., Шульга А.Е.; патентообладатель: ФГБУ «Саратовский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии» Минздрава России – 2014128031/14, заявл. 08.07.2014, **опубл. 27.07.2015, Бюл. №21.**

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ЖКТ – желудочно-кишечный тракт

ИМТ - индекс массы тела

КТ – компьютерная томография

МРТ – магнитно-резонансная томография

ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения

ССВП – соматосенсорные вызванные потенциалы

ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь лёгких

ЭНМГ – электронейромиография

ASA – Американская Ассоциация Анестезиологов (шкала оценки физического состояния больных перед операцией)

ASIA – American Spinal Injury Association (Американская ассоциация травм позвоночника)

JOA – Japanese Orthopaedic Association (Японская ассоциация ортопедов)

NDI – Neck Disability Index (индекс нарушения жизнедеятельности при болях в шее)