

*На правах рукописи*



ОКОНЕШНИКОВА  
Алена Константиновна

**ВЫБОР ТАКТИКИ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ  
ПАЦИЕНТОВ С ДЕГЕНЕРАТИВНЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ  
НИЖНЕПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА  
С УЧЁТОМ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ДУГООТРОСТЧАТЫХ  
СУСТАВОВ**

14.01.18 – нейрохирургия

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ**  
на соискание учёной степени  
кандидата медицинских наук

Новосибирск  
2019

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Иркутский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

**Научный руководитель:**

доктор медицинских наук, доцент

Бывальцев Вадим Анатольевич

**Официальные оппоненты:**

Мануковский Вадим Анатольевич – доктор медицинских наук, профессор, заслуженный врач Российской Федерации, государственное бюджетное учреждение «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи имени И. И. Джанелидзе», заместитель директора по клинической работе

Шепелев Валерий Владимирович – кандидат медицинских наук, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тихоокеанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, кафедра психиатрии и неврологии с курсом нейрохирургии, ассистент

**Ведущая организация:** федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Защита диссертации состоится «\_\_» октября 2019 г. в 10-00 часов на заседании диссертационного совета Д.208.064.02 при ФГБУ «ННИИТО им. Я. Л. Цивьяна» Минздрава России по адресу: 630091, г. Новосибирск, ул. Фрунзе, 17.

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке ФГБУ «ННИИТО им. Я. Л. Цивьяна» Минздрава России по адресу: 630091, г. Новосибирск, ул. Фрунзе, 17 и на официальном сайте организации.

Автореферат разослан «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

Учёный секретарь  
диссертационного совета  
Д 208.064.02



д-р мед. наук Кирилова Ирина Анатольевна

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### Актуальность исследования

Хирургическое лечение дегенеративных заболеваний поясничного отдела позвоночника, в частности патологии дугоотростчатых суставов, является одним из развивающихся направлений в спинальной нейрохирургии. В настоящее время доказано, что дугоотростчатые суставы (межпозвонковые или фасеточные суставы) могут выступать в качестве частой причины возникновения болевого синдрома в пояснично-крестцовом отделе позвоночника. В работе J. Goldthwaite (1911) анатомические и биомеханические особенности дугоотростчатых суставов впервые описаны как предикторы боли в спине и нестабильности позвоночно-двигательного сегмента. Спустя 16 лет E. A. Putti и F. V. Tatò (1987), основываясь на результатах 75 аутопсий, показали, что компрессия спинного мозга и его корешков может быть связана с дегенерацией дугоотростчатых суставов, которая морфологически проявляется в виде гипертрофии и изменении геометрии последних.

В настоящее время широко используются различные способы лечения патологии дугоотростчатых суставов. К инвазивным методам относят проведение лечебно-диагностических блокад, радиочастотную и лазерную денервации, хемоденервацию, фасетопластику дугоотростчатых суставов. Эффективность использования пункционных технологий зависит от правильного предоперационного планирования. Использование провокационных диагностических проб и комплексный анализ морфоструктурных изменений суставов по результатам нейровизуализации позволяют определить тактику проведения реконструктивного вмешательства (фасетопластика) при сохранности суставной щели и отсутствии значимой дегенерации и проведения деструктивных манипуляций (денервация) в случае значительных патологических изменениях дугоотростчатых суставов (Доценко В. В., 2005; Бывальцев В. А., 2017; Мануковский В. А., 2015; Никитин А. С., 2017; Liu Z., 2017; Kutanaka S., 2018).

В случае выраженных дегенеративных изменений дугоотростчатых суставов со стенозированием позвоночного канала, значимой компрессии невральных структур и неэффективности консервативного лечения используются радикальные способы лечения – декомпрессивные, стабилизирующие, декомпрессивно-стабилизирующие вмешательства, в частности фасетэктомия с последующей инструментальной фиксацией позвоночно-двигательных сегментов (Шепелев В. В., 2016; Симонович А. Е., 2005; Бывальцев В. А., 2013–2015; Калинин А. А., 2014; Hari A., 2017; Tognù A., 2018).

Доказано, что дегенерация смежного уровня происходит в результате увеличения нагрузки на дугоотростчатые суставы и межпозвонковые диски, связанной с развитием патологической подвижности позвоночно-двигательных сегментов выше уровня ригидной стабилизации (Зуев И. В., 2009; Долгова Л. Н., 2015; Калинин А. А., 2016; Yasar D., 2018).

Потенциальными предрасполагающими факторами, способствующими ускоренной дегенерации смежного уровня, являются: дегенеративные изменения дугоотростчатых суставов, вид и протяжённость спондилодеза, изменение конфигурации позвоночного столба в сагиттальной плоскости, предшествующие хирургические манипуляции в смежном сегменте (Гюев П. М., 2008; Бывальцев В. А., 2015–2018; Hsieh C. S., 2017; Fu K., 2018; Gao S., 2018).

Правильный выбор тактики хирургического лечения пациентов с дегенеративными заболеваниями нижнепоясничных сегментов позвоночника необходим на дооперационном этапе, для определения и обоснования оптимального объема оперативного вмешательства с учётом индивидуальных дегенеративных изменений дугоотростчатых суставов, ориентации суставных поверхностей и величины фасеточных углов, наличия или отсутствия тропизма для улучшения отдалённых послеоперационных клинических исходов, минимизации послеоперационной нестабильности, восстановления нормальной биомеханики с целью предотвращения прогрессирования дегенеративных изменений поясничных сегментов (Лебедев А. С., 2017; Gertzbein S. D., 1996; Gibson J. N., 2005; Cohen S. P., 2018).

Поиск лечебно-диагностических подходов для оптимизации результатов лечения после реконструктивных хирургических вмешательств пациентов с дегенеративными заболеваниями нижнепоясничных сегментов позвоночника на основе анализа клинико-морфологических параметров дугоотростчатых суставов явился побудительным моментом для проведения исследования.

**Цель исследования:** улучшить результаты оперативных вмешательств пациентов с дегенеративными заболеваниями нижнепоясничных сегментов позвоночника при использовании разработанного алгоритма выбора тактики хирургического лечения с учётом индивидуальных параметров дугоотростчатых суставов.

**Задачи исследования:**

1. Проанализировать причины неблагоприятных исходов декомпрессивно-стабилизирующих вмешательств в отдалённом послеоперационном периоде.
2. Определить основные клинико-анатомические и инструментальные критерии, позволяющие объективно оценить степень дегенерации дугоотростчатых суставов, для выбора оптимальной хирургической тактики.
3. Разработать алгоритм выбора хирургической тактики у пациентов с дегенеративными заболеваниями нижнепоясничных сегментов позвоночника на основе оценки состояния дугоотростчатых суставов, позволяющий дифференцированно использовать тотальную артропластику межпозвонковых дисков и ригидный межтеловой спондилодез.
4. Провести мультицентровой сравнительный анализ эффективности разработанного алгоритма выбора хирургической тактики у пациентов с дегенеративными заболеваниями нижнепоясничного отдела позвоночника на основе индивидуальных параметров дугоотростчатых суставов.

**Научная новизна исследования:**

1. Впервые на большом клиническом материале определены ведущие факторы, определяющие клинические исходы дифференцированного оперативного лечения пациентов с дегенеративными заболеваниями дугоотростчатых суставов и межпозвонковых дисков нижнепоясничных сегментов позвоночника.
2. Обоснован алгоритм выбора тактики хирургического лечения пациентов с дегенеративными заболеваниями нижнепоясничных сегментов позвоночника на основе индивидуальных параметров дугоотростчатых суставов.

**Практическая значимость работы**

При хирургическом лечении пациентов с дегенеративными заболеваниями нижнепоясничных сегментов позвоночника необходимо учитывать

их индивидуальные морфоструктурные параметры для оценки выраженности дегенерации и дисфункции заднего опорного комплекса.

Анализ причин неудовлетворительных исходов после выполнения нейрохирургических вмешательств при дегенеративных заболеваниях нижнепоясничных сегментов позвоночника позволил выявить предикторы развития неудовлетворительных послеоперационных результатов, обусловленных анатомо-функциональными изменениями дугоотростчатых суставов.

Использование технологии симультанной лазерной вапоризации межпозвонковых дисков и лазерной денервации дугоотростчатых суставов по разработанному оригинальному способу позволяют безопасно и эффективно устранить клиническую симптоматику у пациентов с умеренными дегенеративными изменениями переднего и заднего опорных комплексов в случае невозможности проведения открытых хирургических вмешательств.

Персонализированное использование методик динамической фиксации и ригидной стабилизации позволяет осуществить морфологически и биомеханически обоснованное оперативное вмешательство.

Улучшенная тактика оказания специализированной нейрохирургической помощи с внедрением алгоритма выбора тактики хирургического лечения пациентов с дегенеративными заболеваниями нижнепоясничных сегментов позвоночника на основе индивидуальных параметров дугоотростчатых суставов позволяет снизить риски развития неблагоприятных клинических и рентгенологических исходов после декомпрессивно-стабилизирующих вмешательств.

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

1. Совокупность клинических, морфологических и инструментальных данных о дегенеративных заболеваниях нижнепоясничных сегментов позвоночника позволяет объективно оценить степень дегенерации дугоотростчатых суставов для индивидуального определения необходимого способа хирургического вмешательства.

2. Разработанный алгоритм выбора тактики хирургического лечения пациентов с дегенеративными заболеваниями нижнепоясничных сегментов позвоночника на основе индивидуальных параметров дугоотростчатых суставов способствует персонализированному применению хирургических технологий в зависимости от структурно-морфологических изменений в дугоотростчатых суставах.

#### **Публикации результатов исследования**

По теме диссертации опубликовано 30 печатных работ, из них 13 – в журналах, рецензируемых ВАК. Оформлена одна монография, получены две приоритетные справки на изобретение.

#### **Апробация работы**

Основные положения диссертации были представлены на заседаниях кафедры нейрохирургии и инновационной медицины ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (2017–2018 гг.), а также обсуждались на следующих конференциях и симпозиумах: научно-образовательная конференция, посвящённая памяти профессора А. Н. Горяева, и VII научно-образовательная конференция травматологов и ортопедов ФМБА России, посвящённая 95-летию Западно-Сибирского медицинского центра ФМБА России, IV съезд травматологов-ортопедов Сибирского федерального округа (Омск, 31 марта – 1 апреля 2017 г.); научно-практическая конференция VIII съезда Межрегиональной Ассоциации хирургов-

вертебрологов России с международным участием и IV съезд дорожных нейрохирургов (Иркутск, 25–26 мая 2017 г.); научно-практическая конференция Всероссийского съезда травматологов-ортопедов «Достижения Российской травматологии и ортопедии» (Санкт-Петербург, 11–13 апреля 2018 г.); VI международный симпозиум «Japan Russia Neurosurgical Symposium» (Фукуи, Япония, 20–22 мая 2018 г.); международная конференция Eurospine-2018 (Барселона, Испания, 19–21 сентября 2018 г.).

#### **Внедрение результатов исследования**

Результаты диссертационного исследования внедрены в практическую работу Центра нейрохирургии нейрохирургического отделения НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Иркутск-Пассажирский ОАО "РЖД"». Полученные материалы исследования применяются в учебном процессе кафедры нейрохирургии и инновационной медицины ФГБОУ ВО ИГМУ Минздрава России, кафедры травматологии, ортопедии и нейрохирургии ГБОУ ДПО «Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования» – филиал ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России при подготовке и усовершенствовании практических врачей по специальностям «нейрохирургия», «травматология и ортопедия».

#### **Личный вклад автора**

Автор лично определил план и главные положения исследования, а также выбор необходимых методов. Собрал и проанализировал материал для диссертационного исследования, выполнил клинические исследования, участвовал в проведении хирургических вмешательств более 85 % пациентов. Автором разработан алгоритм хирургического лечения пациентов с дегенеративными заболеваниями нижнепоясничных сегментов позвоночника на основе индивидуальных параметров дугоотростчатых суставов.

## **СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

Во *введении* рассматривается значимость и актуальность диссертационного исследования.

*Первая глава* «Обзор литературы» начинается с детального описания представлений об анатомических и физиологических особенностях дугоотростчатых суставов (ДС), этиопатогенезе дегенеративных заболеваний позвоночно-двигательных сегментов (ПДС). Развёрнуто отражены клинко-диагностические методы верификации и хирургические методы лечения дегенеративных заболеваний нижнепоясничных сегментов позвоночника.

*Вторая глава* «Материал и методы исследования» содержит подробное описание использованных клинко-неврологических, лабораторно-инструментальных, морфологических и статистических данных; в ней также представлена подробная характеристика пациентов исследуемых групп ( $n = 357$ ).

*Ретроспективный анализ.* Исследование проведено в Центре нейрохирургии НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Иркутск-Пассажирский ОАО "РЖД"» в период с января 2011 г по декабрь 2015 г. Выполнено 1674 пункционных, минимально-инвазивных и открытых декомпрессивно-стабилизирующих оперативных вмешательств на нижнепоясничных сегментах. Проанализировано 625 историй болезни и амбулаторных медицинских карт пациентов.

После проведения провокационных диагностических проб в 237 случаях верифицирована сочетанная корешковая и псевдорадикулярная симптоматика различной степени выраженности: у 96 пациентов (I группа) верифицированы соматические противопоказания к проведению открытых оперативных вмешательств, в связи с чем выполнялись пункционные хирургические методики (симультанная лазерная вапоризация межпозвоночных дисков (МПД) и лазерная денервация ДС); у 141 пациента (II группа) осуществлены декомпрессивно-стабилизирующие вмешательства: в 48 случаях – дискэктомия из переднего внебрюшинного параректального доступа с имплантацией искусственного протеза диска «М-6» (Spinal Kinetics, США) (IIa подгруппа), в 42 случаях – межтеловой спондилодез кейджем «Т-pal» (Synthes, Швейцария) по методике TLIF с ипсилатеральной транспедикулярной стабилизацией системой Viper II (Synthes, Швейцария) и контрлатеральной фиксацией имплантатом Facet Wedge (Synthes, Швейцария) (IIб подгруппа); в 51 – межтеловой спондилодез кейджем «Т-pal» (Synthes, Швейцария) по методике TLIF с билатеральной транспедикулярной стабилизацией конструкцией «Viper II» (Synthes, Швейцария) (IIв подгруппа).

В группе пациентов, оперированных минимально инвазивными пункционными методиками, использовался оригинальный «Способ пункционного хирургического лечения пациентов, страдающих синдромом фасеточных суставов».

*Перспективное исследование.* Учитывая необходимость своевременной и обоснованной хирургической тактики лечения пациентов с дегенеративными заболеваниями нижнепоясничных сегментов позвоночника, в мультицентровое исследование было включено 120 пациентов, у которых после проведения диагностических провокационных проб верифицировано симптоматичное одноуровневое дегенеративное поражение нижнепоясничного сегмента позвоночника и которые впоследствии были прооперированы по разработанному новому алгоритму в Центре нейрохирургии НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Иркутск-Пассажирский ОАО "РЖД"», ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии», ГБУЗ «Краевая клиническая больница» г. Красноярск за период 2016–2018 гг.

Для систематизации групп с учётом величины фасеточного угла и тропизма ДС выделены три основные группы исследования в зависимости от используемой хирургической технологии: дискэктомия из внебрюшинного параректального доступа с имплантацией искусственного протеза диска «М-6» (Spinal Kinetics, США) (I группа,  $n = 40$ ), межтеловой спондилодез кейджем «Т-pal» (Synthes, Швейцария)/«Capstone» (Medtronic, США) по методике TLIF с ипсилатеральной транспедикулярной стабилизацией системой «Viper II» (Synthes, Швейцария)/«U-centum» (Ulrich, Германия) и контрлатеральной фиксацией имплантатом «Facet Wedge» (Synthes, Швейцария) (II группа,  $n = 40$ ); межтеловой спондилодез кейджем «Т-pal» (Synthes, Швейцария)/«Capstone» (Medtronic, США) по методике TLIF с билатеральной транспедикулярной стабилизацией конструкцией «Viper II» (Synthes, Швейцария)/«U-centum» (Ulrich, Германия) (III группа,  $n = 40$ ). У всех пациентов исследуемых групп использовался «Способ профилактики инфекционных осложнений при оперативных вмешательствах на позвоночнике в раннем послеоперационном периоде».

*Клинические методы обследования.* Всем исследуемым пациентам проведён полный клиничико-инструментальный анализ. Оценивались такие параметры, как неврологическая симптоматика и отдалённые послеоперационные исходы: уровень

выраженности болевого синдрома по ВАШ (Wewers M., 1990), анализ качества жизни по опроснику для пациентов с проблемами в спине Освестри (Fairbank J., 1980), анализ исходов послеоперационного лечения по шкале Macnab (Macnab I., 1971), а также число послеоперационных осложнений. Для оценки ведущих морфоструктурных исследований использовались: классификация степени дегенеративных изменений межпозвонкового диска по данным МРТ-грамм (Macnab I., et al., 1971); классификация степени дегенеративных изменений МПД по данным патоморфологического исследования (Vernon-Roberts V., et al., 1988); классификация степени дегенерации ДС по данным МРТ-грамм (Fujiwara A., et al., 2000); классификация степени дегенеративных изменений ДС по классификации OARSI (Pritzker K. P. H., et al., 2006); тропизм ДС и величины фасеточного угла по методике I. Karacan (2004).

*Инструментальные методы исследования* включали: спондилографию поясничного отдела позвоночника в передней и боковой проекциях с функционально-разгибательными пробами, оценку сагиттального баланса, нейровизуализационные методы – магнитно-резонансную (МРТ) и мультиспиральную компьютерную томографию (МСКТ), а также метод нейрофизиологической визуализации – электронейромиографию (ЭНМГ) нижних конечностей.

В *третьей главе* «Результаты ретроспективного исследования и их обсуждение» детально описаны половые различия, роста-весовые показатели, клинико-неврологическая симптоматика обследованных пациентов, структурно-морфологические изменения в ДС и МПД по данным МРТ и МСКТ, данные, полученные во время оперативного вмешательства, и особенности послеоперационного периода в ретроспективной группе исследования. В главе также приведён анализ отдалённых клинических исходов хирургического лечения.

Произведено изучение взаимосвязи клинических, морфологических и инструментальных параметров по подгруппам пациентов (Таблицы 1, 2).

При анализе установлено, что величина фасеточного угла в Па подгруппе исследования значимо коррелировал с клиническими параметрами ВАШ и ODI, морфологическими данными по V. Vernon-Roberts и инструментальными показателями по C. Pfirrmann. Во Пб и Пв подгруппах отмечена обратная корреляционная зависимость со всеми исследуемыми параметрами, за исключением тропизма ДС, где верифицирована прямая значимая корреляция (Таблица 1).

Таблица 1 – Корреляционный анализ величины фасеточного угла с отдалёнными клиническими параметрами по ВАШ и ODI, дегенеративных изменений МПД по С. Pfirmann и В. Vernon-Roberts, степени дегенерации ДС по А. Fujiwara и OARSI, показателя тропизма ДС

Показатель	Па подгруппа (n = 48)		Пб подгруппа (n = 42)		Пв подгруппа (n = 51)	
	R	p	R	p	R	p
ВАШ, поясничный отдел, 24 мес.	0,83	< 0,01	-0,92	< 0,01	-0,92	< 0,01
ВАШ, нижние конечности, 24 мес.	0,80	< 0,01	-0,94	< 0,01	-0,91	< 0,01
ODI, 24 мес.	0,92	< 0,01	-0,91	< 0,01	-0,87	< 0,01
Pfirmann С.	0,84	< 0,01	-0,65	< 0,01	-0,64	< 0,01
Vernon-Roberts В.	0,80	< 0,01	-0,96	< 0,01	-0,96	< 0,01
Fujiwara А.	0,83	< 0,01	-0,94	< 0,01	-0,93	< 0,01
OARSI	0,82	< 0,01	-0,93	< 0,01	-0,91	< 0,01
Тропизм ДС	0,91	< 0,01	0,94	< 0,01	0,87	< 0,01

Примечание. p – уровень статистической значимости; R – коэффициент корреляции Пирсона.

Таблица 2 – Корреляционный анализ показателя тропизма ДС с отдалёнными клиническими параметрами по ВАШ и ODI, дегенеративных изменений МПД по С. Pfirmann и В. Vernon-Roberts, степени дегенерации ДС по А. Fujiwara и OARSI, величины фасеточного угла

Показатель	Па подгруппа (n = 48)		Пб подгруппа (n = 42)		Пв подгруппа (n = 51)	
	R	p	R	p	R	p
ВАШ, поясничный отдел, 24 мес.	-0,44	> 0,05	-0,99	< 0,01	-0,99	< 0,01
ВАШ, нижние конечности, 24 мес.	-0,45	> 0,05	-0,98	< 0,01	-0,98	< 0,01
ODI, 24 мес.	-0,18	> 0,05	-0,99	< 0,01	-0,96	< 0,01
Pfirmann С.	-0,41	> 0,05	-0,84	< 0,01	-0,84	< 0,01
Vernon-Roberts В.	0,04	> 0,05	-0,96	< 0,01	-0,97	< 0,01
Fujiwara А.	-0,44	> 0,05	-0,99	< 0,01	-0,99	< 0,01
OARSI	0,85	< 0,05	-0,98	< 0,01	-0,978	< 0,01
Величина фасеточного угла	-0,18	> 0,05	0,99	< 0,01	0,97	< 0,01

Примечание. p – уровень статистической значимости; R – коэффициент корреляции Пирсона.

При анализе установлено, что тропизм ДС в Па подгруппе исследования значимо коррелировал только со степенью морфологических изменений ДС по OARSI; во Пб и Пв подгруппах отмечена обратная корреляционная зависимость со всеми исследуемыми параметрами, за исключением величины фасеточного угла, где верифицирована прямая значимая корреляция.

С целью подробного изучения воздействия изучаемых инструментальных критериев на клинический исход и исследования возможности улучшения тактики лечения пациентов с дегенеративными заболеваниями нижнепоясничных сегментов позвоночника выполнено распределение установленных результатов на «хороший»

послеоперационный исход, который характеризовался полной реабилитацией в послеоперационном периоде, восстановлением трудоспособности и физической активности, и «неудовлетворительный» исход, характеризовавшийся неполным восстановлением в послеоперационном периоде, ограничением трудоспособности и физической активности, ухудшением общего состояния, отсутствием эффекта от оперативного лечения. Сравнение клинико-инструментальных критериев пациентов исследуемых групп представлено в Таблице 3.

Проведённый анализ показал, что:

- у пациентов, оперированных по методике динамической фиксации, минимальные отдалённые исходы по ВАШ и ODI достигнуты при дооперационных параметрах ДС: I–II степень дегенерации по Fujiwara, угол фасеточного сустава менее 60°, вне зависимости от наличия тропизма

- у пациентов, оперированных по методике ригидной стабилизации, минимальные отдалённые исходы по ВАШ и ODI достигнуты при дооперационных параметрах ДС: степень дегенерации по Fujiwara больше II, угол фасеточного сустава более 60°, в случае отсутствия тропизма ДС возможна контрлатеральная трансфасеточная фиксация, а при наличии тропизма целесообразно выполнение билатеральной транспедикулярной стабилизации.

Для оптимизации послеоперационных исходов создан алгоритм выбора тактики хирургического лечения пациентов с дегенеративными заболеваниями нижнепоясничных сегментов позвоночника на основе индивидуальных параметров ДС с целью улучшения результатов оперативных вмешательств (Рисунок 1).

В *четвертой главе* «Результаты проспективного исследования и их обсуждение» подробно описаны половые различия, роста-весовые показатели, клинико-неврологическая симптоматика обследованных пациентов, структурно-морфологические изменения в ДС и МПД по данным МРТ и МСКТ, данные, полученные во время оперативного вмешательства и особенности послеоперационного периода, а также анализ отдалённых клинических исходов хирургического лечения пациентов проспективного исследования, оперированных с применением алгоритма выбора тактики хирургического лечения на основе индивидуальных параметров ДС.

Межгрупповое сравнение отдалённых клинических результатов хирургического лечения пациентов с установлением искусственного протеза МПД по ВАШ выявило статистически наименьший его уровень через 24 месяца после операции в проспективной группе пациентов, оперированных с применением алгоритма выбора тактики хирургического лечения на основе индивидуальных параметров ДС (Таблица 4).

Оценка значений ODI позволила установить значимую положительную динамику функционального состояния в послеоперационном периоде по сравнению с дооперационным значением: с 68 (60; 80) до 14 (12; 16) баллов при выписке ( $p < 0,001$ ), в отдалённом послеоперационном периоде – 7 (6; 8) баллов (Таблица 5).

Таблица 3 – Сравнительный анализ клинических показателей в зависимости от послеоперационного результата исследуемых групп пациентов

Показатель	Па подгруппа (n = 48)		p	Пб подгруппа (n = 42)		p	Пв подгруппа (n = 51)		p
	«хорошие» исходы (n = 41)	«неудовлетв.» исходы (n = 7)		«хорошие» исходы (n = 36)	«неудовлетв.» исходы (n = 6)		«хорошие» исходы (n = 43)	«неудовлетв.» исходы (n = 8)	
ODI, 24 мес., баллы	6 (6; 8)	16 (16; 18)	< 0,01	8 (6; 8)	26 (20; 28)	< 0,01	8 (8; 10)	32 (28; 36)	< 0,01
ВАШ, поясничный отдел, 24 мес., мм	6 (5; 8)	14 (14; 16)	< 0,01	9 (8; 10)	24 (22; 26)	< 0,01	10 (10; 12)	29 (27; 30)	< 0,01
ВАШ, нижние конечности, 24 мес., мм	4 (3; 5)	16 (14; 18)	< 0,01	6 (5; 7)	22 (21; 23)	< 0,01	7 (7; 8)	24 (22; 25)	< 0,01
Величина фасеточного угла до, градусы	50 (44; 59)	69 (62; 74)	< 0,01	70 (62; 78)	52 (48; 56)	< 0,01	69 (61; 82)	52 (49; 56)	< 0,01
Тропизм ДС до	+/-	+/-	> 0,01	+	+/-	< 0,01	-	+/-	< 0,01
Fujiwara A.	I (I; II)	II (I; II)	> 0,01	III (II; III)	III (III; IV)	< 0,01	III (III; IV)	III (II; III)	< 0,01

Примечание. p – уровень статистической значимости.

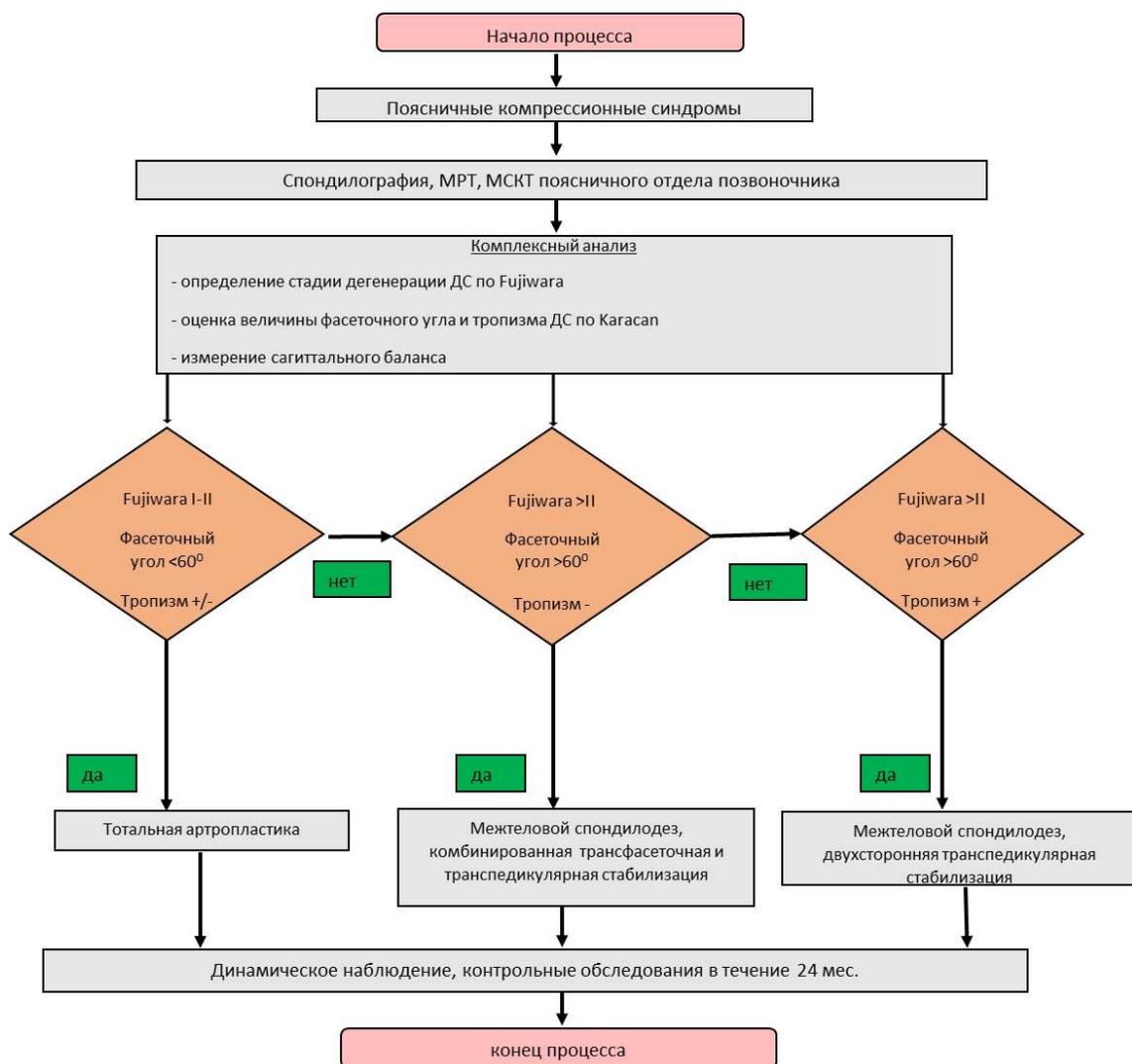


Рисунок 1 – Алгоритм выбора тактики хирургического лечения пациентов с дегенеративными заболеваниями нижнепоясничных сегментов позвоночника на основе индивидуальных параметров дугоотростчатых суставов

Таблица 4 – Межгрупповое сравнение отдалённых результатов хирургического лечения по ВАШ (мм)

Признак	Ретроспективная группа (n = 48)	Проспективная группа (n = 40)	p
Поясничный отдел	10,5 (6; 14)	8 (6; 8)	< 0,01
Нижние конечности	8 (4; 12)	6 (4; 8)	< 0,01

Примечание. p – уровень статистической значимости.

Таблица 5 – Межгрупповое сравнение отдалённых результатов проведённого хирургического лечения по ODI (баллы)

Признак	Ретроспективная группа (n = 48)	Проспективная группа (n = 40)	p
ODI	10 (8; 14)	7 (6; 8)	< 0,01

Примечание. p – уровень статистической значимости.

Проведённая сравнительная оценка отдалённых послеоперационных результатов установила, что при использовании искусственного протеза МПД по субъективной шкале Маснаб обнаружена статистически достоверная удовлетворённость исходом выполненной вмешательством через 24 месяца после операции в проспективной группе пациентов, оперированных с применением алгоритма выбора тактики хирургического лечения на основе индивидуальных параметров ДС (Таблица 6).

Таблица 6 – Межгрупповое сравнение послеоперационных исходов по шкале Маснаб в отдалённом периоде

Признак	Ретроспективная группа ( $n = 48$ )	Проспективная группа ( $n = 40$ )	$p$
отлично, $n$ (%)	29 (60)	34 (85)	< 0,01
хорошо, $n$ (%)	13 (27)	6 (15)	
удовлетворительно, $n$ (%)	6 (13)	–	
неудовлетворительно, $n$ (%)	–	–	
Примечание. $p$ – уровень статистической значимости.			

Межгрупповое сравнение установило статистически наименьшее количество послеоперационных осложнений в группе пациентов, оперированных с применением алгоритма выбора тактики хирургического лечения на основе индивидуальных параметров ДС (Таблица 7).

Таблица 7 – Сравнительный анализ зарегистрированных неблагоприятных последствий в группах исследования среди пациентов при использовании искусственного протеза МПД

Признак	Ретроспективная группа ( $n = 48$ )	Проспективная группа ( $n = 40$ )	$p$
<i>Интраоперационные, <math>n</math> (%)</i>	2 (4)	1 (2,5)	< 0,05
Травма дурального мешка	–	–	
Повреждение корешка	–	–	
Повреждение магистральных сосудов	2	1	
<i>Общехирургические, <math>n</math> (%)</i>	3 (6)	1 (2,5)	< 0,05
Формирование гематомы в послеоперационном периоде	1	1	
Инфекции в области хирургического вмешательства	2	–	
Венозные тромбоэмболические осложнения	–	–	
<i>Специфические, <math>n</math>, %</i>	5 (10)	1 (2,5)	0,001
Ухудшение неврологической симптоматики	3	–	
Формирование грыжи диска смежного уровня	–	–	
Развитие нестабильности фиксирующей конструкции	–	–	
Гетеротопическая оссификация	2	1	
Примечание. $p$ – уровень статистической значимости.			

При межгрупповом анализе отдалённых исходов хирургического лечения пациентов после выполнения межтелового спондилодеза, комбинированной ригидной трансфасеточной и транспедикулярной стабилизации по ВАШ диагностирован значимо статистически наименьший его уровень через 24 месяца после операции в проспективной группе пациентов, оперированных с применением алгоритма выбора тактики хирургического лечения на основе индивидуальных параметров ДС (Таблица 8).

Таблица 8 – Межгрупповое сравнение результатов проведённого хирургического лечения по ВАШ (мм)

Признак	Ретроспективная группа ( <i>n</i> = 42)	Проспективная группа ( <i>n</i> = 40)	<i>p</i>
Поясничный отдел	16,5 (13 ;25)	6 (4; 6)	0,001
Нижние конечности	14 (10; 16)	6 (6; 8)	0,001
Примечание. <i>p</i> – уровень статистической значимости.			

Оценка значений по опроснику ODI позволила выявить значимую положительную динамику функционального состояния после операции по сравнению с дооперационным значением: с 66 (60; 82) до 14 (12; 18) баллов при выписке ( $p < 0,001$ ), в отдалённом послеоперационном периоде – 8 (6; 8) баллов (Таблица 9).

Таблица 9 – Межгрупповое сравнение отдалённых результатов проведённого хирургического лечения по ODI (баллы)

Признак	Ретроспективная группа ( <i>n</i> = 42)	Проспективная группа ( <i>n</i> = 40)	<i>p</i>
ODI	14 (10; 18)	8 (6; 8)	0,001
Примечание. <i>p</i> – уровень статистической значимости.			

Проведённая сравнительная оценка отдалённых послеоперационных результатов установила, что при использовании межтелового спондилодеза, комбинированной ригидной трансфасеточной и транспедикулярной стабилизации по шкале Маснаб обнаружена статистически достоверная удовлетворённость исходом выполненной операции через 24 месяца в проспективной группе пациентов, оперированных с применением алгоритма выбора тактики хирургического лечения на основе индивидуальных параметров ДС (Таблица 10).

Таблица 10 – Межгрупповое сравнение отдалённых результатов проведённого хирургического лечения по шкале Маснаб

Признак	Ретроспективная группа ( <i>n</i> = 42)	Проспективная группа ( <i>n</i> = 40)	<i>p</i>
Отлично, <i>n</i> (%)	16 (38)	20 (50)	0,001
Хорошо, <i>n</i> (%)	17 (40)	18 (45)	
Удовлетворительно, <i>n</i> (%)	8 (19)	2 (5)	
Неудовлетворительно, <i>n</i> (%)	1 (3)	–	
Примечание. <i>p</i> – уровень статистической значимости.			

При межгрупповом сравнении отмечено статистически достоверно меньшее количество послеоперационных осложнений после межтелового спондилодеза, комбинированной ригидной трансфасеточной и транспедикулярной стабилизации в группе пациентов, оперированных с применением алгоритма выбора тактики хирургического лечения на основе индивидуальных параметров ДС (Таблица 11).

Таблица 11 – Сравнительный анализ зарегистрированных неблагоприятных последствий в группах исследования среди пациентов при использовании межтелового спондилодеза, комбинированной ригидной трансфасеточной и транспедикулярной стабилизации

Признак	Ретроспективная группа (n = 42)	Проспективная группа (n = 40)	p
<i>Интраоперационные, n (%)</i>	2 (5)	–	0,001
Травма дурального мешка	1	–	
Повреждение корешка	1	–	
Повреждение магистральных сосудов	–	–	
<i>Общехирургические, n (%)</i>	4 (9)	1 (2,5)	< 0,01
Формирование гематомы в послеоперационном периоде	2	1	
Инфекции в области хирургического вмешательства	2	–	
Венозные тромбоэмболические осложнения	–	–	
<i>Специфические, n (%)</i>	6 (14)	1 (2,5)	0,001
Ухудшение неврологической симптоматики	1	–	
Формирование грыжи диска смежного уровня	2	1	
Развитие псевдоартроза	1	–	
Развитие нестабильности фиксирующей конструкции	2	–	
Примечание. p – уровень статистической значимости.			

При межгрупповом сравнении отдалённых результатов хирургического лечения пациентов с использованием межтелового спондилодеза и транспедикулярной стабилизации по ВАШ установлен статистически наименьший его уровень через 24 месяца после хирургического лечения в проспективной группе пациентов, оперированных с применением алгоритма выбора тактики хирургического лечения на основе индивидуальных параметров ДС (Таблица 12).

Таблица 12 – Межгрупповое сравнение отдалённых результатов проведённого хирургического лечения по ВАШ (мм)

Признак	Ретроспективная группа (n = 51)	Проспективная группа (n = 40)	p
Поясничный отдел	18,5 (16; 24)	8 (6; 12)	0,001
Нижние конечности	18 (12; 25)	8 (6; 10)	0,001
Примечание. p – уровень статистической значимости.			

Оценка значений по ODI позволила выявить значимую положительную динамику функционального состояния после операции по сравнению с дооперационным значением: с 78 (68; 80) до 15 (14; 20) баллов при выписке ( $p < 0,001$ ), в сроки до 24 месяцев – 10 (10; 16) баллов (Таблица 13).

Таблица 13 – Межгрупповое сравнение отдалённых результатов проведённого хирургического лечения по ODI (баллы)

Признак	Ретроспективная группа ( $n = 51$ )	Проспективная группа ( $n = 40$ )	$p$
ODI	17 (14; 20)	10 (10; 16)	0,001
Примечание. $p$ – уровень статистической значимости.			

В результате проведённого сравнительного анализа отдалённых результатов хирургического лечения пациентов при использовании межтелового спондилодеза и транспедикулярной стабилизации по шкале Маснаб обнаружена статистически достоверная удовлетворённость исходом выполненной операцией через 24 месяца в проспективной группе пациентов, оперированных с применением алгоритма выбора тактики хирургического лечения на основе индивидуальных параметров ДС (Таблица 14).

Таблица 14 – Межгрупповое сравнение отдалённых результатов проведённого хирургического лечения по шкале Маснаб

Признак	Ретроспективная группа ( $n = 51$ )	Проспективная группа ( $n = 40$ )	$p$
Отлично, $n$ (%)	15 (30)	17 (42,5)	0,001
Хорошо, $n$ (%)	21 (41)	19 (47,5)	
Удовлетворительно, $n$ (%)	12 (23)	4 (10)	
Неудовлетворительно, $n$ (%)	3 (6)	–	
Примечание. $p$ – уровень статистической значимости.			

При выполнении межгруппового сравнения отмечено статистически достоверно меньшее количество послеоперационных осложнений после межтелового спондилодеза и транспедикулярной стабилизации в группе пациентов, оперированных с применением алгоритма выбора тактики хирургического лечения на основе индивидуальных параметров ДС (Таблица 15).

Таблица 15 – Сравнительный анализ зарегистрированных неблагоприятных последствий в группах исследования среди пациентов при использовании межтелового спондилодеза и транспедикулярной стабилизации

Признак	Ретроспективная группа ( $n = 51$ )	Проспективная группа ( $n = 40$ )	$p$
<i>Интраоперационные, n (%)</i>	3 (6)	–	0,001
Травма дурального мешка	1	–	
Повреждение корешка	2	–	
Повреждение магистральных сосудов	–	–	
<i>Общехирургические, n (%)</i>	5 (10)	1 (2,5)	< 0,01
Формирование послеоперационной гематомы	3	1	
Инфекции в области хирургического вмешательства	2	–	
Венозные тромбоэмболические осложнения	–	–	
<i>Специфические, n (%)</i>	10 (20)	2 (5)	0,001
Ухудшение неврологической симптоматики	3	–	
Формирование грыжи диска смежного с операцией уровня	4	1	
Псевдоартроз	2	1	
Нестабильность фиксирующей конструкции	1	–	
Примечание: $p$ – уровень статистической значимости.			

## **ВЫВОДЫ:**

1. Причинами неблагоприятных исходов декомпрессивно-стабилизирующих вмешательств в отдалённом послеоперационном периоде являются прогрессирование дегенеративных изменений в смежных позвоночных сегментах (4 %), отсутствие межтелового костного блока при ригидной фиксации (2 %), образование гетеротопической оссификации на оперированном уровне после имплантации динамического протеза диска (1,4 %).

2. Динамическая фиксация показана при дегенерации дугоотростчатых суставов нижнепоясничного отдела позвоночника I–II степени по Fujiwara и величине фасеточного угла менее 60° вне зависимости от наличия тропизма; ригидная стабилизация показана при дегенерации дугоотростчатых суставов больше II степени по Fujiwara и величине фасеточного угла более 60°.

3. При наличии нейровизуализационных параметров фасеточного угла менее 60° вне зависимости от наличия тропизма показана тотальная артропластика, а более 60° – ригидная стабилизация поражённого сегмента. При отсутствии тропизма дугоотростчатых суставов показана контрлатеральная трансфасеточная фиксация, при наличии тропизма – билатеральная транспедикулярная стабилизация.

4. Применение разработанного алгоритма выбора хирургической тактики в зависимости от тропизма дугоотростчатых суставов и степени их дегенерации в хирургическом лечении пациентов с дегенеративной патологией поясничного отдела позвоночника позволяет снизить болевой синдром в пояснице и ногах, нормализовать повседневную активность пациентов и, тем самым, повысить качество их жизни.

## **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ:**

1. Пациентам с дегенеративными заболеваниями нижнепоясничных сегментов позвоночника, направляемых на оперативное лечение, в предоперационном периоде необходима оценка сагиттального баланса, величины фасеточного угла и тропизма дугоотростчатых суставов по методике Karacan, степени выраженности дегенеративных изменений по результатам магнитно-резонансной и мультиспиральной компьютерной томографий.

2. При невозможности проведения открытых хирургических вмешательств после верифицирования артрогенного источника болевого синдрома провокационными тестами, возможно использование пункционного способа лечения патологии дугоотростчатых суставов путём деструкции медиальной ветви нерва Люшка, последующей обратной тракцией световода на 2–3 мм с разрушением латеральной ветви спинномозгового нерва.

3. При наличии нейровизуализационных параметров фасеточного угла менее 60° вне зависимости от наличия тропизма возможным является выполнение тотальной артропластики межпозвонкового диска. При выявлении нейровизуализационных параметров фасеточного угла более 60° показано выполнение ригидной стабилизации поражённого позвоночно-двигательного сегмента. В случае отсутствия тропизма дугоотростчатых суставов возможна контрлатеральная трансфасеточная фиксация, а при наличии тропизма целесообразно выполнение билатеральной транспедикулярной стабилизации.

## СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

### Публикация статей в журналах, рекомендованных ВАК для соискателей и включённых в международные библиографические и реферативные базы данных SCOPUS

1. Бывальцев, В. А. Фасеточная фиксация в комбинации с межтеловым спондилодезом: сравнительный анализ и клинический опыт нового способа хирургического лечения пациентов с дегенеративными заболеваниями поясничного отдела позвоночника / В. А. Бывальцев, А. А. Калинин, **А. К. Оконешникова**, Т.Т. Керимбаев, Е.Г. Белых // **Вестник РАМН**. – 2016. – Т. 71, № 5. – С. 375–383.
2. Бывальцев, В. А. Анатомо-физиологические особенности фасеточных суставов. Эволюция фасеточной фиксации при лечении пациентов с дегенеративными заболеваниями пояснично-крестцового отдела позвоночника / В. А. Бывальцев, А. А. Калинин, **А. К. Оконешникова**, Ю. Я. Пестряков // **Вестник травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова**. – 2017. – № 3. – С. 56–62.
3. Бывальцев, В. А. Анализ клинической эффективности применения метода фасетопластики при лечении фасет-синдрома в поясничном отделе позвоночника у пациентов пожилого и старческого возраста / В. А. Бывальцев, А. А. Калинин, **А. К. Оконешникова** // **Успехи геронтологии**. – 2017. – № 30 (1). – С. 84–91.
4. Бывальцев, В. А. Возможности применения новой минимально-инвазивной методики фасеточной фиксации системой «Facet Wedge» при лечении дегенеративных заболеваний пояснично-крестцового отдела позвоночника у пациентов пожилого возраста / В. А. Бывальцев, А. А. Калинин, **А. К. Оконешникова** // **Успехи геронтологии**. – 2017. – Т. 30, № 5. – С. 776–783.
5. **Оконешникова, А. К.** Анализ результатов лечения пациентов с дегенеративными заболеваниями поясничного отдела позвоночника при использовании фасеточной фиксации в комбинации с межтеловым спондилодезом / А. К. Оконешникова, В. А. Бывальцев, А. А. Калинин // **Материалы объединённой всероссийской научно-образовательной конференции, посвящённой памяти профессора А. Н. Горяева и VII научно-образовательной конференции травматологов и ортопедов ФМБА России, посвящённой 95-летию Западно-Сибирского медицинского центра ФМБА России, IV съезда травматологов-ортопедов Сибирского федерального округа – Омск, 31 марта – 1 апреля 2017. – Омск: Изд-во «Омскбланкиздат», 2017. – С. 228. – С. 191–192.**
6. **Оконешникова, А. К.** Сравнительный анализ клинических результатов применения метода фасетопластики протезом синовиальной жидкости и лазерной денервации фасеточных суставов у пациентов с дегенеративными заболеваниями пояснично-крестцового отдела позвоночника / А. К. Оконешникова, А. А. Калинин, В. А. Бывальцев // **Фундаментальные и прикладные аспекты поражений и повреждений позвоночника: материалы VIII съезда Межрегиональной Ассоциации хирургов-вертебрологов России с международным участием и IV съезда дорожных нейрохирургов (25–26 мая 2017 г.) / под ред. В. А. Сорокиной, А. О. Гуши. – Иркутск: РИО ИНЦХТ, 2017. – С. 165–166.**
7. Бывальцев, В. А. Лечение пациентов с дегенеративными заболеваниями пояснично-крестцового отдела позвоночника с использованием новой методики фасеточной стабилизации имплантатом Facet Wedge / В. А. Бывальцев, А. А. Калинин, **А. К. Оконешникова** // **Современные технологии в медицине**. – 2017. – № 9 (2). – С. 131–140.

8. Byvaltsev, V.A. Clinical efficacy of facet fixation in combination with lateral interbody fusion in the treatment of patients with degenerative segmental instability of the lumbar spine / V. A. Byvaltsev, A. A. Kalinin, E. G. Belykh, **A. K. Okoneshnikova**, A.F. Khachikyan, T.T. Kerimbayev // **The new Armenian medical journal**. – 2017. – Vol. 11 (1). – P. 27–32.

9. **Оконешникова, А. К.** Клинико-нейровизуализационные параллели патологии фасеточных суставов в формировании болевого синдрома пояснично-крестцового отдела позвоночника / А. К. Оконешникова, А. А. Калинин, В. А. Бывальцев // **Фундаментальные и прикладные аспекты поражений и повреждений позвоночника: материалы VIII съезда Межрегиональной Ассоциации хирургов-вертебрологов России с международным участием и IV съезда дорожных нейрохирургов (25–26 мая 2017 г.) / под ред. В. А. Сорокикова, А. О. Гуши. – Иркутск: РИО ИНЦХТ, 2017. – С. 163–164.**

10. Byvaltsev, V.A. Facet fixation combined with lumbar interbody fusion: clinical experience with a new surgical technique on a 100 patients / V. A. Byvaltsev, T. T. Kerimbaev, A. A. Kalinin, E. G. Belykh, **A. K. Okoneshnikova** // *Coluna/Columna*. – 2017. – N 16 (Suppl. 1). – P. 34–35.

11. Byvaltsev, V.A. Minimally invasive techniques for the lumbar spine surgery: experience learned from more than 3500 cases / V.A. Byvaltsev, A.A. Kalinin, Yu.Ya. Pestryakov, E.G. Belykh, **A.K. Okoneshnikova** // *Material of 4rd annual Meeting of the Mongolian Neuroscience Society «Multidisciplinary Brain Science 2017»*, September 15-16, Ulaanbaatar, Mongolia. – P. PP-01.

12. **Оконешникова, А. К.** Анализ влияния тропизма и ангуляции нижнепоясничных дугоотростчатых суставов на отдалённый клинический исход после динамических и ригидных хирургических вмешательств / А. К. Оконешникова, А. А. Калинин, В. А. Бывальцев // *Материалы XI Всероссийского съезда травматологов-ортопедов «Достижения Российской травматологии и ортопедии»*. – СПб., 2018. – Т. 1. – С. 252–255.

13. Pestryakov, Yu. Ya. Analysis of clinical efficiency and causes of unsatisfactory outcomes of surgical treatment of patients with degenerative diseases of lumbosacral junction of the spine / Yu. Ya. Pestryakov, A. A. Kalinin, **A. K. Okoneshnikova**, V.A. Byvaltsev // *The 6<sup>th</sup> Japan Russia Neurosurgical Symposium*. – Fukui, Japan (May 20-22, 2018). – 2018. – P. PB-16.

14. Kalinin, A.A. Experience of the minimally invasive technologies in surgical treatment of patients with lumbar spine degeneration: ALF, DLIF and TLIF surgical interventions / A. A. Kalinin, Yu. Ya. Pestryakov, **A. K. Okoneshnikova**, V.A. Byvaltsev // *The 6<sup>th</sup> Japan Russia Neurosurgical Symposium*. – Fukui, Japan (May 20–22, 2018). – 2018. – P. S-12.

15. Бывальцев, В.А. Анализ результатов эффективности дексметомидина при лечении дегенеративных заболеваний поясничного отдела позвоночника минимально-инвазивными пунксионными методиками у пациентов пожилого возраста / В. А. Бывальцев, В. Ю. Голобородько, А. А. Калинин, **А. К. Оконешникова**, М. В. Стрелков // **Успехи геронтологии**. – 2018. – Т. 31, № 3. – С. 408–415.

16. Бывальцев, В. А. Анализ клинической эффективности применения методики лазерной денервации дугоотростчатых суставов поясничного отдела позвоночника при лечении пациентов с изолированным фасет-синдромом / В. А. Бывальцев, А. А. Калинин, **А. К. Оконешникова** // **Лазерная медицина**. – 2018. – Т. 22, № 4. – С. 11–17.

17. Бывальцев, В. А. Влияние тропизма дугоотростчатых суставов на формирование грыж межпозвонковых дисков пояснично-крестцового отдела позвоночника / В. А. Бывальцев, И. А. Степанов, **А. К. Оконешникова** // **Хирургия позвоночника**. – 2018. – № 15 (1). – С. 49–54.

18. Бывальцев, В. А. Взаимосвязь параметров тропизма и ангуляции дугоотростчатых суставов с клиническим исходом после ригидных и динамических хирургических вмешательств у пациентов с дегенеративными заболеваниями поясничного отдела позвоночника / В. А. Бывальцев, **А. К. Оконешникова**, А. А. Калинин, С. С. Рабинович // **Хирургия позвоночника**. – 2018. – № 15 (4). – С. 70–79.

19. Бывальцев, В. А. Дегенеративные заболевания дугоотростчатых суставов поясничного отдела позвоночника: диагностика и хирургическое лечение / В. А. Бывальцев, А. А. Калинин, И. А. Степанов, **А. К. Оконешникова**. – Новосибирск: Наука, 2018.

20. Бывальцев, В. А. Дифференцированная хирургическая тактика при дегенеративных заболеваниях поясничного отдела позвоночника с использованием пункционных методик / В. А. Бывальцев, А. А. Калинин, **А. К. Оконешникова**, А. А. Иринцев // **Сибирское медицинское обозрение**. – 2018. – № 5. – С. 54–65.

21. Бывальцев, В. А. Периартикулярные кисты дугоотростчатых суставов: этиопатогенез, диагностика, способы хирургического лечения. Клинический пример / В. А. Бывальцев, А. А. Калинин, В. А. Сороковиков, **А. К. Оконешникова** // **Acta Biomedica Scientifica**. – 2018. – Т. 3, № 4. – С. 61–68.

22. Byvaltsev, V.A. Relationship between parameters of the lumbar facet joints in a long-term postoperative outcome / V. A. Byvaltsev, A. A. Kalinin, **А. К. Okoneshnikova**, Yu. Ya Pestrjakov, I. E Basankin // **Coluna/Columna**. – 2018. – Vol. 17 (4). – P. 221–226.

23. Калинин, А. А. Взаимосвязь клинико-нейровизуализационных параметров фасеточных суставов поясничного отдела позвоночника с результатами ригидных и динамических декомпрессивно-стабилизирующих вмешательств / А. А. Калинин, **А. К. Оконешникова**, А. А. Иринцев, В. А. Сороковиков // **Нейрохирургия и неврология Казахстана**. – 2019. – № 1 (54). – С. 3–11.

24. Калинин, А. А. Анализ эффективности применения метода фасетопластики для лечения изолированного фасет-синдрома у пациентов с дегенеративными заболеваниями дугоотростчатых суставов поясничного отдела позвоночника / А. А. Калинин, **А. К. Оконешникова**, А. А. Иринцев // **Инновационная медицина Кубани**. – 2019. – № 1 (13). – С. 13–19.

25. Бывальцев, В. А. Сравнительный анализ клинической эффективности минимально инвазивных хирургических методик при лечении пациентов с диско-радикулярным конфликтом поясничного отдела позвоночника / В. А. Бывальцев, А. А. Калинин, А. В. Егоров, **А. К. Оконешникова** // **Эндоскопическая хирургия**. – 2019. – Т. 25, № 1. – С. 35–42.

26. Калинин, А. А. Анализ эффективности MIS технологий при лечении пациентов с дегенеративными заболеваниями поясничного отдела позвоночника / А. А. Калинин, **А. К. Оконешникова**, В. А. Бывальцев // Весенние дни ортопедии: тезисы международного конгресса. Москва, 1–2 марта 2019 г. / под ред. Н. В. Загороднего. – М. РУДН, 2019. – С. 88–89.

27. **Оконешникова, А. К.** Роль дугоотростчатых суставов в структуре дегенеративных заболеваний позвоночника и способы их хирургической коррекции /

А. К. Оконешникова, А. А. Калинин, В. А. Бывальцев // Материалы X съезда ассоциации хирургов-вертебрологов (RASS); Москва, 30 мая – 1 июня 2019 г. – М., 2019. – С. 105.

28. **Оконешникова, А.К.** Сравнительный анализ применения PRP-терапии фасеточных суставов и фасетопластики синтетическим аналогом синовиальной жидкости у пациентов с фасет-синдромом поясничного отдела позвоночника /А. К. Оконешникова, А. А. Иринцев, А. А. Калинин, В. А. Бывальцев // «Поленовские чтения»: материалы XVIII Всероссийской научно-практической конференции. – 2019. – С. 21.

29. Byvaltsev, V.A. Interrelation of the parameters of tropism and angulation of facet joints with a clinical outcome after rigid and dynamic surgical interventions in patients with degenerative diseases of the lumbar spine (P217) / V. A. Byvaltsev, A. A. Kalinin, T. T. Kerimbaev, **А. К. Okoneshnikova**, I.A Stepanov // Global Spine Journal. – 2019. – Vol. 9 (2S). – P. 294S.

30. Byvaltsev, V.A. The influence of spondylometric parameters with the clinical outcome of surgical treatment of patients with degenerative diseases of the lumbosacral junction (P216) / V. A. Byvaltsev, A. A. Kalinin, Yu. Ya. Pestryakov, **А. К. Okoneshnikova** // Global Spine Journal. – 2019. – Vol. 9 (2S). – P. 293S–294S.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ СОКРАЩЕНИЙ

ВАШ	– визуально-аналоговая шкала оценки болевого синдрома;
МПД	– межпозвонковый диск;
МРТ	– магнитно-резонансная томография;
МСКТ	– мультиспиральная компьютерная томография;
ПДС	– позвоночно-двигательный сегмент;
ДС	– дугоотростчатый сустав;
ODI	– Oswestry disability index (индекс функциональной дееспособности для поясничного отдела позвоночника).

Подписано в печать 20.08.2019 г.  
Формат 60x90/16. Объем 1,5 п.л., 1,1 авт.л.  
Бумага офсетная. Гарнитура Times New Roman  
Заказ № 16881. Тираж 130 экз.

Отпечатано в полном соответствии с авторским оригиналом  
в типографии ФГБУ «ННИИТО им. Я. Л. Цивьяна» Минздрава России  
Новосибирск, ул. Фрунзе, 17, тел: 8-383-373-32-01  
E-mail: niito@niito.ru