

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.И. МЕЧНИКОВА»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

На правах рукописи

МИКАИЛОВ
САМУР ЮНУСОВИЧ

ОБОСНОВАНИЕ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ
ДЕГЕНЕРАТИВНО-ДИСТРОФИЧЕСКИХ
ЗАБОЛЕВАНИЙ ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА
РАЗЛИЧНЫМИ СПОСОБАМИ

ДИССЕРТАЦИЯ
на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

14.01.18 – нейрохирургия

Научный руководитель:
доктор медицинских наук, профессор
Берснев Валерий Павлович

Санкт-Петербург

2017

ОГЛАВЛЕНИЕ

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ	4
ВВЕДЕНИЕ	5
ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	13
1.1 Анатомо-физиологические аспекты дегенеративных заболеваний поясничного отдела позвоночника	13
1.2 Биомеханика пояснично-крестцового отдела позвоночника	16
1.3 Этиология дегенеративно-дистрофических заболеваний позвоночника. . .	21
1.4 Классификация дегенеративных изменений поясничного отдела позвоночника	29
1.4.1 Классификация дегенеративных заболеваний межпозвонкового диска.	30
1.4.2 Классификация поясничного спинального стеноза	38
1.5 Развитие хирургии дегенеративных заболеваний поясничного отдела позвоночника	44
1.6 Концепция динамических межкостистых имплантов	50
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	58
2.1 Характеристика исследуемых групп.	58
2.2 Клинико-неврологические методы исследования	62
2.2.1 Анкетирование пациентов	66
2.3 Лучевые методы исследования	68
2.3.1 Рентгенография	68
2.3.2 Магнитно-резонансная томография	73
2.3.3 Спиральная компьютерная томография	75
2.4 Статическая обработка информации	76
ГЛАВА 3. МЕТОДЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ДЕГЕНЕРАТИВНО- ДИСТРОФИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПОЯСНИЧНО-КРЕСТЦОВОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА.	78
3.1 Описание методов микрохирургической декомпрессии	78

3.2 Микрохирургическая декомпрессия дополненная установкой имплантирующих систем.	81
3.3 Применение ригидных систем фиксации в хирургическом лечении дегенеративно-дистрофических заболеваний поясничного отдела позвоночника	84
ГЛАВА 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ	90
4.1 Результаты хирургического лечения поясничного спинального стеноза. .	90
4.1.1 Оценка динамики болевого статуса по шкале VAS	91
4.1.2 Оценка качества жизни по опроснику Освестри	93
4.1.3 Влияние оперативного вмешательства на биомеханику позвоночника . .	97
4.1.4 Оценка исходов хирургического лечения по шкале Prolo	102
4.2 Результаты хирургического лечения при грыжах межпозвонкового диска	104
4.2.1 Оценка динамики болевого статуса по VAS	105
4.2.2 Оценка качества жизни по опроснику Освестри	107
4.2.3 Динамика рентгенологических показателей	108
4.2.4 Оценка исходов хирургического лечения по шкале Prolo	111
ГЛАВА 5. ОШИБКИ И ОСЛОЖНЕНИЯ ПРИ ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ ДЕГЕНЕРАТИВНО-ДИСТРОФИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПОЯСНИЧНО-КРЕСТЦОВОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА	115
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	130
ВЫВОДЫ	141
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ	142
ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ.	143
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	144
ПРИЛОЖЕНИЕ	167

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

MPT	магнитно-резонансная томография
MCKT	мультиспиральная компьютерная томография
MПД	межпозвонковый диск
ПДС	позвоночно-двигательный сегмент
ПСС	поясничные спинальные стенозы
ТПФ	транспедикулярная фиксация
ЭОП	электронно-оптический преобразователь
DSA	площадь поперечного сечения дурального пространства
FV	вертикальный размер межпозвонковых отверстий
Max.	максимальное значение
Min.	минимальное значение
MSU	мичиганская классификация межпозвонковых грыж
ODI	osvestry disability index (индекс освестри)
PLIF	posterior lumbar interbody fusion (задний поясничный межтеловой спондилодез)
Std.Dev.	стандартное отклонение
St.Error	стандартная ошибка
TLIF	transforaminal lumbar interbody fusion (трансфораминальный поясничный межтеловой спондилодез)
VAS	визуальная Аналоговая Шкала
ZVD	задняя высота диска

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования

Дегенеративно-дистрофические заболевания позвоночника занимают ведущее место в этиологии вертеброгенных миелорадикулопатий. При этом доля дегенеративных повреждений позвоночника в структуре неврологической заболеваемости достигает 52%, из них 81% локализуется в пояснично-крестцовом отделе позвоночника. Пациенты с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями позвоночника составляют 19% от общего числа больных, госпитализированных в нейрохирургические стационары РФ. Большое число жалоб пациентов, около 67%, связано с болями в поясничном отделе позвоночника (Берснев В.П., 1998). Основные причины появления клинической симптоматики при дегенеративных поражениях позвоночника: сужение позвоночного канала, сегментарная нестабильность и нарушение биомеханики оперированного сегмента.

Нахождение оптимальных схем хирургического лечения дегенеративно-дистрофических заболеваний позвоночника является одной из главных задач современной медицины.

Многочисленные данные свидетельствуют не только о большой частоте дегенеративно-дистрофических заболеваний позвоночника, но и об отсутствии тенденции к уменьшению частоты этих заболеваний (Крылов В.В., 2001; Кондаков Е.Н., 2006; Хорева Н.Е., Гринь А.А., с соавт., 2010; Дулаев А.К., с соавт., 2017). Это связано с развитием возрастных изменений межпозвонкового диска, сегментарной нестабильности, ведущей к формированию поясничного стеноза (Lin S.I., 2006; Wu W.J., 2012).

Показатель хирургической активности в России дегенеративно-дистрофических заболеваний составил 44,2% (Кондаков Е.Н., 2008). В Соединенных Штатах Америки число пациентов, перенесших микрохирургическую декомпрессию с диагнозом поясничного спинального стеноза, уменьшилось с 58,5% в 2004 году, до 49,2% в 2009 году. Тем не менее, частота пациентов, подвергшихся спондилодезу, возросла с 28,5% в 2004 году до 45,1% в 2009 году (Вае Н.В., 2013). Хирургия дегенеративно-дистрофических заболеваний поясничного отдела позвоночника занимает ведущее место среди всех оперативных вмешательств в ортопедических и нейрохирургических клиниках (Lin S.I., 2006; Wu W.J., 2012).

Однако у 15% пациентов не достигается эффективности лечения ввиду неудовлетворительных результатов оперативного лечения. Основной причиной осложнений считается недостаточная эффективность существующих методов лечения (Орлов В.П., 2002; Драгун В.М., 2009; Тюлькин О.Н., 2010). Отсутствие консенсуса у специалистов при хирургическом лечении дегенеративно-дистрофических заболеваний, вызывает возникновение ряда вопросов: это выбор адекватного доступа с учетом размера, локализации патологического субстрата; устранение дооперационной сегментарной нестабильности и нестабильности, создаваемой при оперативном вмешательстве, и, наконец, выбор метода стабилизации пояснично-двигательного сегмента. В данное время для устранения нестабильности и уменьшения рисков дальнейших осложнений при лечении дегенеративных заболеваний применяют два вида стабилизации: динамическую стабилизацию и ригидную фиксацию.

До недавнего времени ригидная фиксация сегмента считалась надежным методом устранения нестабильности. Однако в связи с высокой травматичностью оперативных вмешательств, с применением ригидных систем фиксации, возникла необходимость создания имплантов для умеренного ограничения движений в ПДС (Макиров С.К., 2015; Давыдов Е.А., 2015).

Ввиду наличия различных систем фиксации ПДС становится актуальной необходимость изучения каждого из этих видов с учетом локализации патологического субстрата в позвоночном канале.

На базе кафедры нейрохирургии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова" Министерства здравоохранения Российской Федерации в Ленинградской областной клинической больнице, был проведен анализ лечения дегенеративно-дистрофических заболеваний пояснично-крестцового отдела позвоночника с применением вышеуказанных систем.

Степень разработанности темы

Проблеме использования имплантирующих устройств в хирургии дегенеративных заболеваний поясничного отдела позвоночника, посвящено большое число научных работ (Продан А.И., 2005; Симонович А.Е., 2007; Руденко В.В., с соавт., 2008; Валерко В.Г., с соавт., 2011; Baba H., 1996; Benz R.J., Garfin S.R., 2001; Crock H.V., 2000; Chosa E., 2004; Vernucci C., 2007; Seong J.H., 2011; Kaifeng W., 2015). Однако исследований, посвященных проблеме оценки эффективности фиксации позвоночно-двигательного сегмента, с учетом локализации патологического процесса и выявлением алгоритма установки различных систем фиксации при дегенеративных изменениях позвоночника, в доступной научной литературе мы не нашли. В связи с этим была проведена комплексная оценка эффективности использования межкостистой динамической фиксации при дегенеративно-дистрофических поражениях поясничного отдела позвоночника. Уточнены показания к применению различных типов стабилизации на основании анализа клинического материала и данных инструментального обследования. Изучена целесообразность и эффективность применения ригидных методик задней стабилизации поясничного отдела позвоночника.

Цель исследования

Улучшение результатов лечения пациентов с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями пояснично-крестцового отдела позвоночника, путем разработки дифференцированного подхода к хирургическому лечению с применением различных систем задней стабилизации.

Задачи исследования

1. Оценить влияние различных систем фиксации на биомеханику позвоночно-двигательного сегмента с учетом патогенетических особенностей.
2. Провести анализ результатов хирургического лечения пациентов с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями пояснично-крестцового отдела позвоночника после установки различных систем задней стабилизации.
3. Оптимизировать показания к применению различных видов стабилизации на основании анализа хирургического лечения и данных инструментального обследования.

Научная новизна исследования

Изучена целесообразность и эффективность применения различных методик задней стабилизации при дегенеративно-дистрофических заболеваниях поясничного отдела позвоночника. Проведена оценка ближайших и отдаленных результатов лечения пациентов с грыжами межпозвонкового диска, стенозами поясничного отдела позвоночника. На основании клинического материала проведена оценка влияния различных систем фиксации на биомеханику позвоночника.

Уточнены показания к применению систем межкостистой динамической фиксации, исходя из расположения дегенеративного субстрата. В ходе исследования проведен сравнительный анализ результатов хирургического лечения по шкале функционально-экономического исхода Prolo, выраженность нарушений функциональной активности пациентов по индексу Освестри (ODI).

Теоретическая и практическая значимость исследования

Полученные данные дают полное представление об особенностях диагностики и клинических проявлений дегенеративно-дистрофических заболеваний пояснично-крестцового отдела позвоночника. В научной работе подробно представлена патофизиологическая, клиническая классификация дегенеративно-дистрофических заболеваний позвоночника, подтверждена значимость лучевых методов исследования в диагностики данного вида заболеваний. Разработаны научно обоснованные рекомендации по улучшению диагностики и выбора алгоритма применения имплантирующих устройств. Выявлены критерии, которые позволяют оптимизировать выбор хирургической тактики, снизить частоту послеоперационных осложнений и рецидивов, улучшить качество жизни пациентов в отдаленном периоде.

Описаны методы хирургического лечения пациентов с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями позвоночника. Освещены вопросы целесообразности и эффективности применения малоинвазивных методик задней стабилизации поясничного отдела позвоночника.

Методология и методы исследования

Методология исследования основана на структурно-функциональном подходе, направленном на оценку влияния и сравнения различных систем стабилизации, на биомеханику позвоночно-двигательного сегмента. Проведено изучение эффективности данных методик в повседневной клинической практике. Пациенты подвергались общему и неврологическому осмотру. Основными методами нейровизуализации в нашем исследовании: магнитно-резонансная томография, рентгенография, спиральная компьютерная томография (СКТ).

Объект исследования – пациенты (248) с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями пояснично-крестцового отдела позвоночника.

Предмет исследования – клинические и рентгенологические результаты ближайшего и отдаленного лечения пациентов с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями поясничного отдела позвоночника.

Ретроспективное когортное исследование проведено в соответствии с современными требованиями к научно-исследовательской работе.

Положения, выносимые на защиту

1. Применение ригидных систем задней стабилизации при нестабильности позвоночно-двигательного сегмента является необходимым методом хирургического лечения.

2. При грыжах межпозвонкового диска и при отсутствии нестабильности сегмента биомеханически и патофизиологически обосновано применение динамических межкостистых имплантирующих систем.

3. Размер и локализация патологического субстрата, а также наличие или отсутствие нестабильности поясничного сегмента влияет на выбор метода стабилизации.

Степень достоверности и апробация результатов

Научные положения, практические рекомендации основаны на большом числе проведенных оперативных вмешательств по поводу грыж поясничного отдела, дегенеративного стеноза поясничного отдела позвоночника, проведенных в Ленинградской областной клинической больнице, а также при длительных сроках наблюдения в послеоперационном периоде. Наличие репрезентативной выборки пациентов, используемая в соответствии с целью и задачами. Методы статистической обработки данных делают результаты и выводы диссертационного исследования достоверными и обоснованными в соответствии с принципами доказательной медицины.

Для статистического анализа полученных в процессе исследования клинических данных использовалась система STATISTICA for Windows (версия 10). Анализ данных пациентов, прооперированных по поводу поясничного стеноза и грыж межпозвонкового диска, проводился отдельно. Частотные характеристики качественных показателей анализировались с помощью непараметрических методов с поправкой Йетса (для малых групп), критерия Пирсона, критерия Фишера. Сравнение изучаемых количественных параметров, в

исследуемых группах осуществлялось с использованием критериев Манна-Уитни, Колмогорова-Смирнова, медианного хи-квадрат и модуля ANOVA. Оценка изучаемых показателей в динамике после проведенного лечения и в катамнезе (6, 12, 24 месяцев), выполнялась с помощью критерия Уилкоксона. Для визуализации структуры исходных данных и полученных результатов их анализа мы использовали графические возможности системы Statistica for Windows и модуль построения диаграмм системы Microsoft Office.

Основные положения диссертационного исследования были доложены и обсуждены на Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Поленовские чтения» (Санкт-Петербург, 2015), на VII Всероссийском съезде нейрохирургов (Казань, Россия – 2015), «Поленовские чтения» (Санкт-Петербург, 2016), Мечниковские чтения: «ТРАНСЛЯЦИОННАЯ МЕДИЦИНА: ОТ ТЕОРИИ К ПРАКТИКЕ» (Санкт-Петербург, 2016).

Личный вклад автора

Весь материал, представленный в диссертации, собран, разработан и проанализирован автором лично. Самостоятельно проведен математический анализ и статистическая обработка полученных результатов, а также их внедрение в клиническую практику.

Внедрение в практику

По плану, предусмотренному данной диссертационной работы, основные положения диссертации были внедрены: в практическую деятельность кафедры нейрохирургии им. А.Л. Поленова ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России в виде лекционного материала для клинических ординаторов 2-го года обучения по специальности «нейрохирургия». Также результаты исследования включены в лечебную работу отделений нейрохирургии ГБ № 17 города Санкт-Петербурга и Ленинградской областной клинической больницы.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

По теме диссертационного исследования опубликовано: 1 учебно-методическое пособие, 11 научных работ, в том числе 2 статьи в рецензируемых научных журналах, определенных Высшей аттестационной комиссией, 9 тезисов.

Объем и структура диссертации

Диссертация состоит из введения, 5 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, приложения, списка литературы, включающего 81 отечественных и 134 зарубежных источников. Диссертация изложена на 179 страницах машинописного текста, иллюстрирована 21 таблицей и 28 рисунками.

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Анатомо-физиологические аспекты дегенеративных заболеваний поясничного отдела позвоночника

Дегенеративно-дистрофические заболевания позвоночника занимают ведущее место в этиологии вертеброгенных миелорадикулопатий, при этом доля дегенеративных повреждений позвоночника в структуре неврологической заболеваемости достигает 52%, из них 81% локализуется в пояснично-крестцовом отделе позвоночника (Берснев В.П., 1998).

Говоря о дегенеративных процессах в позвоночнике, мы должны уточнить состояния ПДС, каждый из которых имеет свои отличительные клинические и рентгенологические характеристики:

1. Грыжа межпозвонкового диска характеризуется смещением пульпозного ядра межпозвонкового диска с разрывом фиброзного кольца. Наиболее часто встречаются грыжи межпозвонковых дисков пояснично-крестцового отдела позвоночника (150 случаев на 100 000 населения в год) (Берснев В.П., 2006), что приводит к сдавлению невралных структур, проявляющихся в клинической картине синдромом радикулопатии.

2. Стеноз позвоночного канала – процесс сужения позвоночного канала мягкотканными и костными структурами, в конечном итоге приводящий к сдавлению нервных элементов, венозному застою и артериальной гипертензии вокруг нервных корешков (RauschningW., 1987).

3. Дегенеративный спондилолистез – это смещение или соскальзывание позвонка относительно нижележащего. Сочетается с комбинированным стенозом, имея общие предпосылки – артроз фасеточных суставов, патология межпозвонкового диска и связочного аппарата ПДС.

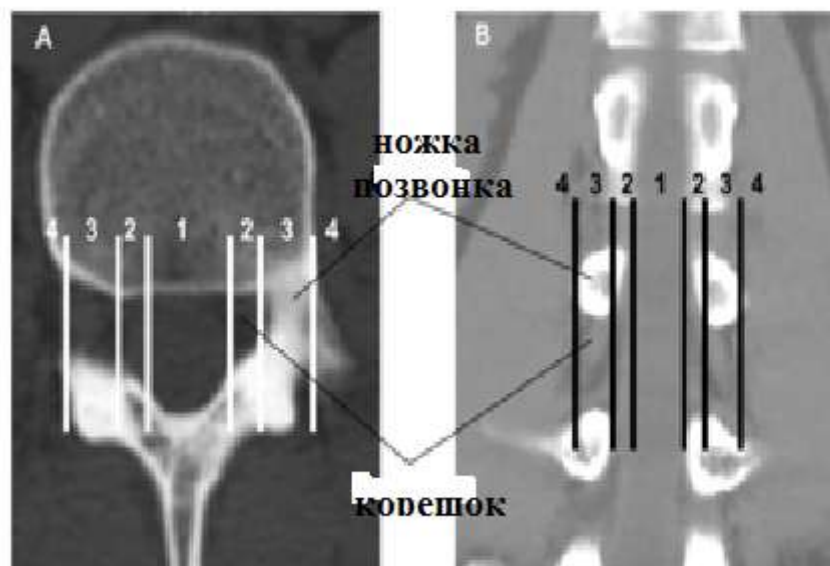


Рисунок 1. – Строение позвоночного канала: 1 – центральный отдел; 2 – корешковый канал; 3 – место выхода корешка; 4 – экстрафораминальный отдел

Спондилолистез различают двух видов:

- стабильный – при изменении позы не происходит изменения отношения между сместившимся и нижерасположенным позвонками.
- нестабильный – при изменении позы меняются отношения между позвонками.

Говоря о строении позвоночного канала на поясничном уровне, нужно уточнить некоторые особенности анатомического строения. Поясничный канал делится на четыре функционально значимых отдела (рисунок 1):

- центральный отдел ограничен спереди задней поверхностью тел позвонков и дисков, с боков ножками дуг, сзади дужками позвонков, соединенными желтыми связками, и задними межпозвонковыми суставами;
- корешковый канал – пространство, где проходит корешок от дурального мешка до выхода из межпозвонкового отверстия. Канал ограничен снаружи ножкой надлежащего позвонка, изнутри – дуральным мешком, спереди – телом позвонка, диском и сзади – суставными массами (Schlesinger S.M., 1992);

- фораминальный отдел – место выхода корешка, ограничено нижним краем ножки надлежащего позвонка и верхним суставным отростком подлежащего позвонка (Радченко В.А., 2008);
- экстрафораминальный отдел, расположенный за пределами межпозвонкового отверстия, латеральное корневой дуг позвонков (Lee С.К., 1988);

Многочисленные данные свидетельствуют не только о большой частоте дегенеративно-дистрофических заболеваний позвоночника, но и об отсутствии тенденции к уменьшению частоты этих заболеваний (Крылов В.В., 2001; Кондаков Е.Н., 2006; Хорева Н.Е., Гринь А.А., с соавт., 2010; Дулаев А.К., с соавт., 2017). Это связано с развитием возрастных изменений межпозвонкового диска, сегментарной нестабильности, ведущей к формированию поясничного позвоночного стеноза (Lin S.I., 2006; Wu W.J., 2012).

Показатель хирургической активности в Российской Федерации при дегенеративно-дистрофических заболеваниях составил 44,2% (Кондаков Е.Н., 2006). В 1997 году в стационары системы комитета здравоохранения Москвы из 15430 нейрохирургических больных с дегенеративными заболеваниями позвоночника госпитализировано – 1453 пациента, в 1998 – 1796, в 1999 году – 2024 больных, из которых 1761 – по поводу дегенеративных заболеваний поясничного отдела позвоночника (Крылов В.В., 2001). В 2007 г. из 21681 пациента с нейрохирургической патологией 2787 были с дегенеративными заболеваниями позвоночника. Имеется тенденция роста числа пациентов с дегенеративными заболеваниями позвоночника в общей структуре нейрохирургической патологии в течение последних десяти лет. Прослеживается также увеличение абсолютного числа больных с дегенеративными поражениями позвоночника, причем преобладают больные с дегенеративным поражением поясничного отдела позвоночника – 85,1%. Хирургическая активность в данной группе составляет 57,4% (Хорева Н.Е., Гринь А.А., с соавт., 2010).

В Российской Федерации в 2014г. было выполнено 52484,а в 2015г. – 51180 операций по поводу дегенеративных заболеваний позвоночника (Крылов В.В.,2016). В Санкт-Петербурге с 2010 по 2015 г. общее число больных с острой

нетравматической патологией позвоночника, поступивших на лечение в городской центр неотложной хирургии позвоночника на базе Научно-исследовательского института скорой помощи им. И. И. Джанелидзе, возросло в 3,13 раза. Основному возрастанию величины входящего потока способствовали пациенты с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями позвоночника (в 5,03 раза). Наиболее часто оперировали пациентов с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями поясничного отдела позвоночника – 92,6% (Дулаев А.К. с соавт., 2017).

Процент пациентов в США, перенесших микрохирургическую декомпрессию с диагнозом поясничного спинального стеноза, снизилась с 58% в 2004 году до 49% в 2009 году. Тем не менее, частота пациентов, подвергшихся спондилодезу, возросла с 28,5% в 2004 году до 45,1% в 2009 году (Вае Н.В., 2013). По данным К.А. Jansson с соавт., в Швеции только у 11,0 % пациентов декомпрессивная ламинэктомия была дополнена спондилодезом (Jansson К.А., 2003). Это говорит об отсутствии консенсуса во всем мире и существовании различных мнений в принятии хирургического решения для пациентов с дегенеративными заболеваниями позвоночника.

1.2 Биомеханика пояснично-крестцового отдела позвоночника

С точки зрения биомеханики поясничный сегмент разделяют на два уровня: верхний и нижний поясничные уровни.

Верхний поясничный уровень объединяет два позвоночно-двигательных сегмента (L_{I-II} , L_{II-III}), обладающих хорошей подвижностью в сагиттальной, и меньшей подвижностью – во фронтальной и горизонтальной плоскостях. Выходящие из межпозвонковых отверстий L_{I-II} корешки располагаются в верхней части отверстия, то есть над межпозвонковым диском. Эти корешки несут собственные симпатические волокна. Внутри спинномозгового канала на уровне дужки первого поясничного позвонка заканчивается конус спинного мозга, а на

уровне тела L_{II} начинается конский хвост. Корешок L₁ находится вне дурального мешка, опускается под углом 30° к межпозвонковому L_{I-II} отверстию. Задняя продольная связка хорошо фиксирует верхние поясничные диски.

Нижний поясничный уровень состоит из ПДС L_{III-IV}, L_{IV-V}. На этом уровне чаще страдает корешок L₄. При переходных позвонках этот уровень может заканчиваться сегментом L_{IV-S₁} (сакрализация), через межпозвонковые отверстия которого выходят корешки L₄. В случаях люмбализации число сегментов и корешков увеличивается (L_{IV-V}, L_{V-VI}). На уровне последнего поясничного позвонка часто встречается неблагоприятная для корешков форма позвоночного канала – трилистник. Выступающее дорзально тело S₁ сильно суживает боковые карманы для корешков L₅ (при сакрализации), S₁ (при норме) или S₂ (при люмбализации), которые вместе с сосудами могут сдавливаться при минимальных явлениях дисфиксации пресакрального сегмента. На этом уровне наблюдается наименьший сагиттальный размер позвоночного канала (до 10 мм). В краниальном направлении его величина возрастает. Диск расположен на уровне межпозвонковых отверстий. Межпозвонковая суставная щель подобно отверстию располагается к телу позвонка под углом 30-40°, что позволяет производить ротацию и боковые наклоны вышележащих позвоночно-двигательных сегментов. Пресакральный диск увеличивает физиологический поясничный лордоз. При коротких аномально расположенных суставных отростках нередко во время сгибания с поворотом возникает блокировка наиболее растягиваемой капсулы межпозвонкового сустава. Желтая связка при гипертрофии может достигать 4 мм и способствовать корешковой компрессии. Негрубые выпячивания диска, задние остеофиты, медианные и парамедианные грыжи (особенно в узком сагиттальном канале) являются частой причиной компрессии нескольких корешков или конского хвоста на этом уровне. В случаях «проваливания» секвестра в крестцовый канал страдают только нижние крестцовые корешки. Суставные отростки позвонков представляют собой плоские суставы, движения в которых осуществляются вокруг всех осей. Передняя продольная связка прочно сращена с телами позвонков и свободно перекидывается через диск. Задняя продольная

связка, наоборот, плотно сращена с диском, и свободно – с телом позвонка. Желтая связка выполняет антагонистическую функцию связок тел позвонков – разгружает диск, препятствует его чрезмерному сжатию (Ульрих Э.В., Мушкин А.Ю., 2002).

Свойства позвоночника, как высоко функциональной системы, определяется следующими факторами:

1. Соединение двух соседних позвонков в двигательный сегмент.
2. Наличие изгибов позвоночного столба, обуславливающих дополнительную подвижность.
3. Гибкость двигательного сегмента прямо пропорциональна квадрату высоты диска и обратно пропорциональна 4-й степени его диаметра.
4. Наличие анатомических вариантов межпозвонковых суставов.
5. Наклон и размер остистых отростков.
6. Соединения между ребрами и поперечными отростками грудных позвонков.

Движения позвоночника осуществляются в трех плоскостях: 1) фронтальная плоскость – сгибание и разгибание; 2) сагиттальная плоскость – наклоны в бок – отведение; приведение – выпрямление; 3) вертикальная плоскость – вращение. Модуль упругости межпозвонкового диска меньше, чем позвонков, поэтому деформации, возникающие в диске, приводят к увеличению внутридискового давления в пульпозном ядре. Модуль упругости «Е» (Па) для костного слоя позвонка – $1,61 \times 10^8$; для спонгиозного слоя позвонка – $0,75 \times 10^6$; для гиалиновой пластинки – $2,43 \times 10^8$. Для фиброзного кольца диска модуль упругости зависит от нагрузки. В продольном направлении модуль упругости изменяется от 57×10^6 Па до 105×10^6 Па; в поперечном направлении – от $14,5 \times 10^6$ Па до $26,2 \times 10^6$ Па. Фиброзное кольцо диска под действием гидростатического внутридискового давления деформируется. При сжатии диска в ядре давление в 1,5 раза выше среднего давления на поверхности диска. Фиброзное кольцо воспринимает большую часть нагрузки, чем в норме, и возникающие напряжения превышают напряжения в нормальном диске. Внутридисковое давление в положении, лежа на

боку – $(3,3-+0,2) \times 10^7$ Па; сидя – $(8,6-+0,4) \times 10^7$ Па; стоя – на 20-40% ниже, чем сидя (Бегун П.И., Шукейло Ю.А., 2000).

Напряжение, вызывающее разрыв фиброзного кольца, характеризует прочность тканей диска. Максимальная прочность межпозвонкового диска (МПД) у мужчин достигается к 18 годам; у женщин – к 14. Максимальное значение предельной нагрузки на поясничный диск – 11,1кН у мужчин; 9,5кН – у женщин (Бегун П.И., Шукейло Ю.А., 2000).

Прочность позвоночных сегментов значительно ниже прочности отдельных позвонков. Наибольшие деформации и напряжения в связках позвоночника возникают при сжатии позвоночника. Минимальное значение травмирующей перегрузки определяется массой тела человека и несущей способностью позвонков, которая зависит от возраста. Возраст определяет плотность структуры (минеральную насыщенность) тела позвонка, площадь (ширину) замыкательной пластинки, выраженность талии позвонка (Adams M.A., Hutton W.C., 1983).

Травмирующая перегрузка позвонков зависит от минеральной насыщенности позвоночника, массы тела, возраста. Продольная деформация сегмента, а также деформация передних отделов позвонков и МПД линейно зависят от перегрузки. По мере роста перегрузки упругие свойства тел позвонков и МПД сближаются, и позвоночник реагирует на ударную перегрузку как единое целое. Плотность структурной организации тел позвонков определяет характеристики динамической прочности, деформируемости, жесткости (Бегун П.И., Шукейло Ю.А., 2000).

Средний предел прочности (подъемная сила) позвоночника взрослого человека составляет приблизительно 350 кг. На уровне поясничного отдела – приблизительно 400 кг. Разрыв передней продольной связки происходит при приложении силы в 2,12 кг на 1 квадратный миллиметр поперечного сечения, а задней продольной связки – при приложении силы в 1,58 кг на квадратный миллиметр (Дзяк А., 1981). Ношение корсета снижает давление в межпозвонковых дисках на 24%. В положении сидя давление в МПД колеблется в пределах 99-171 кг, в положении стоя – 85-119кг. Внутридискное давление

зависит от степени гидратации мягкотного ядра, гомогенности его, величины аксиальной нагрузки. В препаратах диска без признаков дегенерации – высокое внутридисковое давление (2,6кгс/см²). При третьей степени дистрофических изменений в диске – давление снижается до 1,2кгс/см². Ядро утрачивает гидростатические свойства. В условиях развития уменьшения высоты диска при дегенеративных процессах резко увеличивается статическое и динамическое нагружение суставных поверхностей межпозвонковых суставов, что вызывает преждевременный артроз (Nachemson А., 1960; Цивьян Я.Л., Рахинштейн В.Х., 1971).

Статические и биомеханические нарушения, наблюдаемые при дегенеративном поражении поясничного отдела позвоночника:

1. Нарушение обменных процессов в диске. Обезвоживание, снижение тургора приводят к дегенерации пульпозного ядра. В фиброзном кольце – хрупкость, разрывы.

2. Возникает патологическая подвижность и постоянная травматизация тел смежных позвонков.

3. Склероз замыкательных пластинок, образование остеофитов (костных разрастаний).

4. Нарушение физиологической кривизны: выпрямление лордоза, появление ишиальгического сколиоза как физиологической саногенетической компенсаторной реакции, направленной на уменьшение болей.

Морфологическая характеристика при дегенерации различных структур позвоночника:

1. Межпозвонковый остеохондроз:

– внутренние изменения МПД дегенеративно-дистрофического характера с сохранением стабильности или развитием нестабильности двигательного позвоночного сегмента;

– смещение МПД с возникновением протрузий или пролапсов в просвет позвоночного канала;

– передние и боковые протрузии и пролапсы МПД;

- центральные пролапсы МПД в тело позвонка (грыжи Шморля);
- рубцовые изменения МПД и окружающих тканей – заключительная фаза дегенеративно-дистрофического процесса;

2. Реактивные изменения позвонков:

- деформирующий спондилез (краевые костные разрастания тел);
- спондилоартроз (изменения в межпозвонковых суставах);
- дегенеративные изменения желтой и межкостистой связок (Михеев В.В., Иргер И.М., 1978).

1.3 Этиология дегенеративно-дистрофических заболеваний позвоночника

Лечение должно быть направлено на этиологические, патогенетические факторы развития болезни (Гринь А.А., Крылов В.В., 2009). Проблемы причин боли в поясничном отделе позвоночника заинтересовали еще в XIX веке. Немецкий патологоанатом Hubert von Luschka в 1858 г. впервые опубликовал подробное иллюстрированное описание «выступающего диска» в своей знаменитой монографии «The Half Joints of the Human Body». Он предполагал, что эти дисковые выступы были вызваны опухолью в виде нароста хряща пульпозного ядра и назвал такие выступы аномалиями межпозвонковых дисков (Luschka H., 1858).

В 1929 году учеником Шморля Рудольфом Андре, было дано точное объяснение протрузии диска. В своей работе «On Cartilage Node in the Posterior End of Intervertebral Disc Near by the Spinal Canal», он предположил, что так называемое «выступление диска» наблюдается на базе дегенеративных нарушений кольцевых волокон межпозвонкового диска, которые влекут за собой экструзию либо секвестрацию пульпозного ядра. Он исключил теорию опухолевого процесса в качестве причины протрузии диска (Andrea R., 1929).

На данном этапе отсутствует единая концепция этиологии дегенеративных заболеваний позвоночника. Различными авторами рассматривается ряд теорий в качестве причин развития дегенеративных поражений позвоночника.

1. Инфекционная теория (инфекционно-токсическая) связана с наличием в организме хронического очага инфекции, провоцирующего развитие аллергических реакции, в том числе, в межпозвонковом диске. В организме возрастает активность лизосомальных ферментов, ведущих в межпозвонковом диске к уменьшению содержания протеогликанов вследствие подавления их синтеза (Молчановский В.В., 2015). Протеогликан – гидрофильный, отрицательно заряженный белок, который связан с олигосахаридом; это гликозаминогликан, состоящий из коллагена и хондроитина. Гидрофильная природа и отрицательный заряд способствует тому, что диск сжимается, и вода, путем осмоса, проникает внутрь пульпозного ядра. С возрастом содержание воды и протеогликана в МПД уменьшается. Степень гидратации и содержания протеогликана обратно пропорциональна приложенному стрессорному воздействию, поэтому действие нагрузок на позвоночник ведет к потере гидратации МПД и протеогликана в нем (Urban J.P., 2004). TGF (transforming growth factor-beta) играет роль в стимуляции синтеза протеогликана. Этот белок действует через серин/треонин киназные рецепторы. Белок регулирует рост и дифференцировку, синтез матрикса (клеточного и внеклеточного) в линии хондроцитов. С возрастом в пульпозном ядре синтез протеогликана уменьшается, а этот синтез зависит от TGF (Matsunaga S., 2003).

2. Аутоиммунная теория. В норме пульпозное ядро не контактирует с системой циркуляции крови (с иммунной системой); при разрывах в фиброзном кольце белки пульпозного ядра начинают контактировать с иммунной системой крови, что ведет к образованию комплексов антиген-антитело (Антонов И.П., 1982; Акимов Г.А., 1989). Аутоиммунный ответ на дегенерацию пульпозного ядра и продукты его дегенерации может инициировать воспалительный ответ в эпидуральной клетчатке, ТМО и нервных корешках, что также является триггером ноцицептивных нервных окончаний (Bobechko W.P., 1965; Palmgren T., 1999).

3. Травматическая теория. Изучая роль травмы, А.И. Осна в происхождении грыж межпозвонкового диска, отметил, что тяжелая одноэтапная

травма может вызвать разрыв не только дегенеративного, но и здорового диска (Осна А.И., 1983). Юмашев Г.С. показал, что здоровый межпозвонковый диск выдерживает нагрузку в 500 кг, а также, что эта нагрузка на поясничные межпозвонковые диски может быть достигнута при манипуляциях со значительно меньшей тяжестью (15-30 кг) благодаря возрастанию усилия за счет «эффекта рычага» (Юмашев Г.С., Фурман М.Е., 1973).

Для травматического остеохондроза характерно:

- начало (декомпенсация) заболевания после перенесенной травмы;
- быстрое прогрессирование симптомов в течение двух лет;
- поражение одного диска любого уровня (чаще нижнегрудного-поясничного);
- одновременное развитие в одном сегменте разных форм дегенеративно-дистрофического процесса;

В непораженных поясничных позвонках вертикальную силу компрессии до 150 кг воспринимают в основном межпозвонковые диски, при превышении этой нагрузки в работу включаются костно-суставные элементы. Ясно, что воздействие нагрузок на МПД вызывает в нем дегенерацию, но не понятно, дегенерация – есть результат стресса, приложенного к уже биомеханически поврежденному диску или это ответ на стресс еще нормального диска (Пуриньш И.Ж., 1978).

4. Врожденные аномалии – это аномалии развития, приводящие к перегрузкам позвоночно-двигательного сегмента (сакрализация, люмбализация, нарушение суставного тропизма в позвоночном сегменте L_V-S_I , длинные и короткие суставные отростки поясничных позвонков, spina bifida, первичный стеноз канала), при этом, диски, расположенные вблизи от аномалии, подвергаются перегрузке и приводят к дистрофии диска (Вреден Р.Р., 1931). В.В. Молчановский с соавт. считают влияние врожденных аномалий на дегенерацию диска частным случаем механистической теории возникновения дегенерации (Молчановский В.В., 2015).

5. Инволютивная теория. Ряд авторов считают инволютивную причину дегенерации сегмента основной и отмечают, что с увеличением возраста

происходит дегидратация диска. Старение хрящевых и костных структур позвоночника начинается с 30 лет, и присутствие клинической симптоматики зависит от индивидуальных особенностей позвоночного канала. (Юмашев Г.С., Фурман М.Е., 1973). С возрастом количество фибромодулина (протеогликан, содержащийся в фиброзном кольце) в его гликопротеиновой форме пропорционально увеличивается, а кератина сульфата уменьшается (Sztrolovics R., 1999). В зрелом и в пожилом возрасте отсутствие симптомов дегидратации свидетельствует о компенсаторных возможностях структур позвоночника. О.Г. Коган (1983) подверг критике данную теорию, утверждая, что у молодых лиц часто находят признаки остеохондроза в межпозвонковых дисках, а в хрящевой и фиброзной тканях таких нарушений не выявляется (Коган О.Г., 1983).

6. Миогенная теория. Г.А. Иваничев отметил роль миогенных триггерных пунктов в возникновении болевого, мышечно-тонического и мышечно-дистрофического синдромов (Иваничев Г.А., 1997). Я.Ю. Попелянский считает, что изменения в мышечной системе хотя и играют иногда ведущую роль, тем не менее, являются рефлекторными, обусловленными вертеброгенными факторами (Попелянский Я.Ю., 1974).

При этом ряд авторов отмечают, что изменения в мышцах – следствие дегенерации диска, а не его причина (Юмашев Г.С., Фурман М.Е., 1973; Осна А. И., 1965; Попелянский Я.Ю., 1974).

Следующие дистрофические изменения возникают в мышцах под влиянием патологической перегрузки и импульсации из рецепторов пораженного сегмента:

- мышечно-тоническое напряжение;
- появление в напряженных мышцах болезненных плотных величиной с горошины узелков Корнелиуса;
- появление менее твердых, без четких границ, уплотнений – локальные гипертонусы Мюллера;
- появление миогелозов – плотных пластинчатых затвердений.

Стадии реакции мышц на выпячивание МПД:

1-я – по типу ориентировочной – генерализованная реакция мышц с вовлечением экстравертебральных (ягодичная область, задняя группа мышц нижних конечностей);

2-я – по мере ремиссии – регионарная миофиксация;

3-я – сегментарная миофиксация – с помощью контрактуры замыкается один ПДС, то есть фиброзу диска и его обызвествлению предшествует стадия локальной (сегментарной) миофиксации.

Лишь в последующем иммобилизация ПДС происходит за счет фиброза или спондилеза (Михеев В.В., Иргер И.М., 1978).

7. Наследственная теория – согласно концепции М. Battie и Т. Videman для развития дегенерации нужна генетическая предрасположенность, а для ее проявлений – воздействие различных эндогенных и экзогенных факторов (Battie M., Videman T., 2007). По данным Я.Ю. Попелянского, генетическую предрасположенность к остеохондрозу позвоночника имеют 48% населения. (Попелянский Я.Ю., 1974). J. Sahlman с соавт., показали, что в результате инактивации аллели, содержащей Col2a1 ген коллагена типа II, у мышей наступает преждевременная дегенерация межпозвонкового диска, уменьшается концентрация гликозаминогликанов в концевых пластинках тел позвонков и фиброзном кольце, а также наступает преждевременная оссификация концевых пластин (Sahlman J., 2001). При старении замыкательные пластинки уменьшаются в толщине, а при регенерации практически исчезают. С возрастом апоптоз хондроцитов в замыкательных пластинках увеличивается. Деструкция замыкательных пластинок происходит вследствие уменьшения живых клеток и увеличения апоптозных. Механический стресс – один из факторов, который индуцирует апоптоз внутри хряща замыкательных пластинок (Ariga K. et al., 2011).

Т.А. Иванова указывает на роль в патогенезе остеохондроза нарушения венозного оттока на уровне пояснично-крестцовых сегментов и корешков. На нижнем поясничном уровне преобладает магистральный характер оттока по эпидуральным венам – венам внутреннего позвоночного сплетения. Внутреннее

венозное сплетение образует анастомоз с наружным венозным сплетением и крупными венами костного вещества тел позвонков. В переднем и заднем отделах этого сплетения начинаются межпозвонковые вены. В остистых отростках венозное сплетение анастомозирует с поперечными венами задневнутреннего позвоночного венозного сплетения. Эпидуральный отрезок корешковых вен снабжен клапанами, а вены внутреннего позвоночного сплетения и межпозвонковые вены клапанов не имеют. В результате этого при незначительной компрессии вен внутреннего сплетения нарушается регионарный венозный отток. Кроме того, на уровне поясничного утолщения встречаются 2-4 артериовенозных анастомоза между передней спинальной артерией и передней спинальной веной. При нарушении венозного оттока наступает резкое сужение артерии и развивается гипоксия (Иванова Т.А., 2002). Различают следующие стадии венозной миелопатии: 1) компенсированная; 2) начальная декомпенсация; 3) декомпенсация (Заблоцкий Н.У., 1983).

8. Обменная теория. Набухание диска за счет впитывания большого количества воды приводит к сдавливанию нервных и сосудистых образований позвоночного канала (происходит выпячивание заднебоковых частей фиброзного кольца и механическое раздражение корешков). В бессосудистом ядре начинается деполимеризация полисахаридов, деструкция коллагена в белково-полисахаридном комплексе из-за повышения активности катепсинов и хондроцитов, что ведет к повышению пролиферации хондроцитов и накоплению молочной кислоты, повышению проникновения гиалуронидазы в ядро и разрушению коллагена. Основные механические свойства мягкотного ядра зависят от пространственной ориентации коллагеновых волокон и от количественных и качественных изменений белково-полисахаридных комплексов (Bogduk N., Twomey L.T., 1987).

При обезвоживании межпозвонкового диска и потере его стабилизирующей функции со стороны тел позвонков образуются костные разрастания (остеофиты), носящие компенсаторный характер и внедряющиеся в позвоночный канал, сужая его спереди. В результате снижения высоты межпозвонкового диска происходит

перегрузка межпозвонковых суставов, что ведет к их артрозу (спондилоартроз), при котором формируются краевые костные разрастания, выступающие в позвоночный канал сзади. При этом происходит утолщение желтой связки (из-за сближения дужек позвонков). Эти процессы постепенно ведут к сужению позвоночного канала, что в свою очередь может привести к сдавливанию нервных корешков и спинного мозга. Вследствие снижения высоты межпозвонкового диска возникает спондилоартроз, приводящий к перегрузке межпозвонковых суставов. В связи с этим при установке имплантирующих устройств имеет значение поддержание высоты межпозвонкового диска и высоты межпозвонковых отверстий (Walters W.C. et al., 2007).

Оптимальное соотношение между размером межпозвонковых отверстий и диаметром спинальных корешков – 3:2. При сужении межпозвонкового отверстия возникает опасность развития тесного контакта между корешком и частями мягкотного ядра диска – роль механической компрессии корешков (Саруханян В.О., 1957).

К сужению позвоночного канала, помимо остеофитов, приводит «оссифицированная» грыжа, гипертрофия эпидуральной клетчатки, спондилоартроз и утолщение желтой связки.

Оссификация задней продольной связки происходит вследствие выпадения секвестра. В среднем утолщение и оссификация связки происходит через 6-12 месяцев после выпадения секвестра (Мусалатов Х.А., Аганесов А.Г., 1998).

Оссификация желтой связки также может явиться причиной стенотических поражений (Kurihara A., 1988; Zhu L., 1996). При анализе 2403 рентгенограмм поясничного отдела позвоночника – признаки оссификации желтой связки обнаружили в 8,4 % случаях. Отмечается более выраженный неврологический дефицит при стенозе, вследствие оссификации желтой связки (Kurihara A., 1988; Коновалов Н.А., 1999). Смещение поясничных позвонков относительно друг друга также является важным фактором образования стеноза позвоночного канала.

От ведущей причины приобретенного стеноза должна зависеть хирургическая тактика и, следовательно, результаты лечения (Руденко В.В. с соавт., 2008).

Многие практикующие врачи употребляют термин «дегенеративные стенозирующие процессы» т.к. грыжа межпозвонкового диска стимулирует процессы, которые стимулируют формирование вторичного стеноза. Стеноз рассматривается как результат комплексного дегенеративного процесса, который приводит к компрессии невральных структур гипертрофированной желтой связкой, протрузией или пролапсом диска, остеофитами тел позвонков и суставных отростков (Коновалов Н.А., 1999; Драгун В.М., 2009).

Рассматривая причины развития дегенеративного процесса, необходимо определить первичный очаг, откуда и происходит каскад дегенеративных нарушений. В настоящее время имеются противоречивые сведения относительно того, в каких анатомических структурах возникают эти изменения, «что первично при дегенеративных заболеваниях позвоночника: поражение диска или межпозвонковых суставов». Одним из первых выдвинул данную теорию датский радиолог С. Вааструп, предположивший, что «триггеры» дегенеративного процесса первично оказывают большое влияние на задние опорные структуры, вследствие чего возникает нестабильность в поясничном сегменте позвоночника (Вааструп С., 1933).

W.H. Kirkaldy-Willis и H.F. Farfan (1982) выдвинули свою теорию, основанную на том, что триггеры воздействуют на межпозвонковый диск и два дугоотросчатых сустава. Данные три участника взаимосвязаны – изменение одного непременно отражается на ином. Авторы выделяли три стадии клинических проявлений дегенеративных изменений в поясничном отделе позвоночника: (1) дисфункциональная стадия, (2) стадия сегментарной нестабильности, (3) стадия рестабиллизации (Kirkaldy-Willis, W.H., Farfan, H.F., 1982).

А.И. Осна дополнял клинические проявления четвертой стадии, в которой при обезвоживании межпозвонкового диска образуются костные разрастания,

вследствие чего происходит стабилизация позвоночно-двигательного сегмента, сужение позвоночного канала и обозначил его как стадию развития дегенеративного стеноза (Осна А.И., 1983).

J.Y. Margulies с соавт. (1996) в своих исследованиях предположили, что начальным очагом дегенерации является фасеточный сустав, в дальнейшем распространяющийся на межпозвонковый диск. Данный механизм происходит вследствие остеопороза и микротравм в телах позвонков, приводящих к воспалению фасеточного сустава (Margulies J.Y., 1996). Однако достаточно большое число авторов приходят к выводу, что в большинстве случаев дегенерация фасеточного сустава является не предпосылкой, а следствием изменений в соответствующем диске (Garfin S., 1995). Несмотря на противоположные взгляды в этом вопросе, несомненным остается тот факт, что дегенеративные изменения в диске и в соответствующем фасеточном суставе являются взаимосвязанными процессами. Таким образом, в патогенезе и саногенезе дегенеративно-дистрофических заболеваний позвоночника играет роль взаимодействие многих факторов.

1.4 Классификация дегенеративных изменений поясничного отдела позвоночника

Анализ источников литературы, посвященных дегенеративно-дистрофическим заболеваниям позвоночника, приводящих к разным клинικο-морфологическим проявлениям, представляется достаточно обширным, и уместить их в одну классификационную структуру просто не возможно. В связи с этим мы решили рассмотреть отдельно:

- Классификацию дегенеративных заболеваний межпозвонкового диска;
- Классификацию поясничного спинального стеноза.

1.4.1 Классификация дегенеративных заболеваний межпозвонкового диска

Как показал ее анализ, большинство авторов придерживаются единого мнения относительно топографической классификации дисковых грыж и выделяют следующие их виды: передние, боковые, задние (внутриспинно-мозговые) и центральные (направленные в тело позвонка). (Иргер И.М., 1982; Осна А.И., 1966; Попелянский Я.Ю., 1989). Наибольшее значение в патологии придается задним грыжевым выпячиваниям. При этом выделяют: центральное или парацентральное, постлатеральное (субартикулярное), боковое (фораминальное), и экстрафораминальное расположение (Wiltse L.L., Berger P.E., McCulloch J.A., 1997).

Одним из первых морфологическую классификацию стадий дегенерации диска предложил отечественный нейрохирург А.И. Осна в 1971 году на основании длительного опыта его изучения и хирургического лечения:

I стадия. Внутридисковое перемещение ядра больше, чем в норме, что приводит к растяжению или сжиманию фиброзного кольца.

II стадия. Возникают трещины фиброзного кольца и нестабильность пораженного позвоночного сегмента.

III стадия. Наблюдается полный разрыв диска с выпадением грыжи.

IV стадия. Имеется дистрофическое поражение прочих составляющих межпозвонкового диска с присоединением спондилеза, спондилоартроза и других компенсаторных изменений (Осна А.И., 1971).

А. Дзяк в течение заболевания выделял следующие стадии:

I. Дегенерация студенистого ядра. Содержание белка в ядре в течение жизни не меняется, а количество полисахаридного компонента повышается вплоть до 4-го десятилетия жизни, а затем постепенно снижается, при этом одновременно растет содержание коллагена. В пораженном диске содержание белка в 2 раза выше, чем в норме. Вплоть до момента полного фиброзного замещения ядра в нем идет процесс распада полисахаридно-белкового комплекса

и увеличение количества коллагена. Параллельно происходит снижение способности всасывания жидкости и удерживание ее в условиях сжатия.

II. Протрузия студенистого ядра. Склонность ядра к перемещению возрастает вместе с прогрессированием в нем дегенеративного процесса. Разрыв фиброзного кольца.

III. Фиброзное замещение МПД (Дзяк А., 1981).

А.Б. Ситель выделил дискогенную болезнь, заменяя ее термином «остеохондроз» как самостоятельное нозологическое понятие. Стадии – дискогенная люмбалгия, дискогенная люмбоишиалгия, дискогенная радикулопатия, фибротизация диска. По течению – острая, подострая, ремиссия (Ситель, А.Б., 2000).

До недавнего времени, общепринятой классификацией грыж поясничных межпозвонковых дисков считалась классификация по J.G. Terlick :

1. Протрузия диска с разрушением фиброзного кольца и растяжением задней продольной связки; по сути – выпячивание диска.

2. Грыжа диска с перфорацией задней продольной связки и сдавлением дурального мешка.

3. Грыжа диска с отделившимся свободным фрагментом, но лежащим на уровне фиброзного кольца.

4. Грыжа с перфорацией задней продольной связки на уровне фиброзного кольца.

5. Грыжа с образованием свободного фрагмента вне уровня (ниже) фиброзного кольца.

2-5 типы – варианты выпадения диска (Terlick J.G., 1991г).

Y. Matsui с соавт. выделял четыре типа выпячиваний, используя для их обозначения следующие термины:

а) «протрузия» (II-тип, P-type) – выпячивание диска, при котором не происходит разрыва фиброзного кольца;

б) «сублигаментарная экструзия» (СЭ-тип, SE-type) – происходит выпячивание элементов межпозвонкового диска при сохраненной задней продольной связки;

в) «транслигаментарная экструзия» (ТЭ-тип, TE-type) – формируется разрыв как фиброзного кольца, так и задней продольной связки;

г) «секвестрация» (С-тип, S-type) – элементы пульпозного ядра разрывают заднюю продольную связку с выходом в эпидуральное пространства (Matsui Y., Maeda M., Nakagami W. et al., 1998).

Паретичные формы поясничного остеохондроза встречаются, несмотря на возросший уровень диагностики, все еще часто. Эти формы вызывают значительные трудности в лечении, опроверждаются большим числом осложнений и характеризуется увеличением сроков нахождения пациентов в стационаре. С.Т. Ветрилэ, В.В. Швец, А.А. Кулешов (2012), выделяли следующие группы больных с паретичными формами остеохондроза:

1) двигательные расстройства в зоне одного корешка;

2) полирадикулярный паретичный синдром (синдром парализующего ишиаса);

3) нарушение спинального кровообращения в каудальных отделах спинного мозга:

– легкая степень нарушения спинального кровообращения – парез нижних конечностей с двух сторон (3-4 балла); нет нарушений функции тазовых органов; есть онемение в аногенитальной зоне; нет патологических стопных знаков; больной самостоятельно передвигается;

– средняя степень нарушения спинального кровообращения – выраженный двусторонний парез (2-3 балла), кратковременные нарушения функции тазовых органов, передвигается при помощи костылей;

– тяжелая степень – выраженный парез нижних конечностей (0-1 балла), стойкие нарушения функции тазовых органов, патологические стопные знаки, не может самостоятельно передвигаться (Ветриле С.Т., 2002).

При длительном существовании грубых двигательных выпадений шансов на восстановление двигательной функции после операции значительно меньше, вследствие развития интраневрального фиброза. Возникновение двигательных, чувствительных нарушений связано с компрессией корешка грыжей межпозвонкового диска, гипертрофией суставных отростков, укрупнением желтой связки и выпадением секвестра в позвоночный канал.

В. Jonsson с соавт. предложили два вида выпячиваний межпозвонкового диска – это, так называемые, сдерживаемые (contained) и несдерживаемые (noncontained) грыжи. К первой группе относят: «протрузию» и «пролапс». Вторая группа грыжевых выпячиваний представлена экструзией и секвестрацией (Jonsson B., 1998).

Все данные классификации имели ряд недостатков: отсутствие точной интерпретации терминов и взаимосвязи с месторасположением внутри позвоночного канала.

В 2001 году в США совместными усилиями обществ радиологов и спинальных хирургов предложена следующая интерпретация терминов:

«Протрузия диска» – эксцентричное выпячивание межпозвонкового диска в какую-либо сторону менее чем на 3 мм, по отношению к краю позвонка (обычно протрузия до 3 мм не сдавливает нервные корешки и не считается основной причиной радикулита).

«Большая протрузия» – эксцентричное выпячивание диска в какую-нибудь сторону более чем на 3 мм по отношению к краю позвонка.

«Экструзия» – распространение пульпозного ядра через фиброзное кольцо в эпидуральное пространство.

«Свободная фрагментация» – расположенный эпидурально фрагмент, не имеющий связи с диском.

На базе этих терминов в США была принята система определения уровня диска, его наддискового и поддискового уровней, а кроме того медиальной, парамедиальной и латеральной зон. С помощью данных терминов становится

понятным месторасположение грыжи диска и свободных фрагментов, в случае секвестрации.

Дисковый уровень располагается посредине и его границами являются смежные замыкающие пластинки тел позвонков. Краниальнее дискового уровня располагается наддисковый уровень, верхняя граница которого проходит по нижним краям дуг вышележащего позвонка у места их соединения с телом.

Каудальнее дискового уровня располагается поддисковый уровень, нижней границей которого считается линия, проходящая по нижним краям дуг нижележащего позвонка у места их соединения с туловищем. В горизонтальной плоскости вышеуказанные уровни разделяются на 5 зон – одну непарную и четыре парных. Относительными границами для данных зон служат медиальные края дуг позвонка в месте их соединения с телом, кнаружи от которых располагаются латеральные (фораминальные) зоны. Участок между медиальными краями дуг позвонка разделяется на три одинаковые по протяженности зоны – медиальную (срединную) и две парамедиальных. Широкое распространение получила классификация, разработанная объединенной целевой группой Североамериканского спинального общества, Американского общества радиологии и нейрорадиологии (рисунок 2).

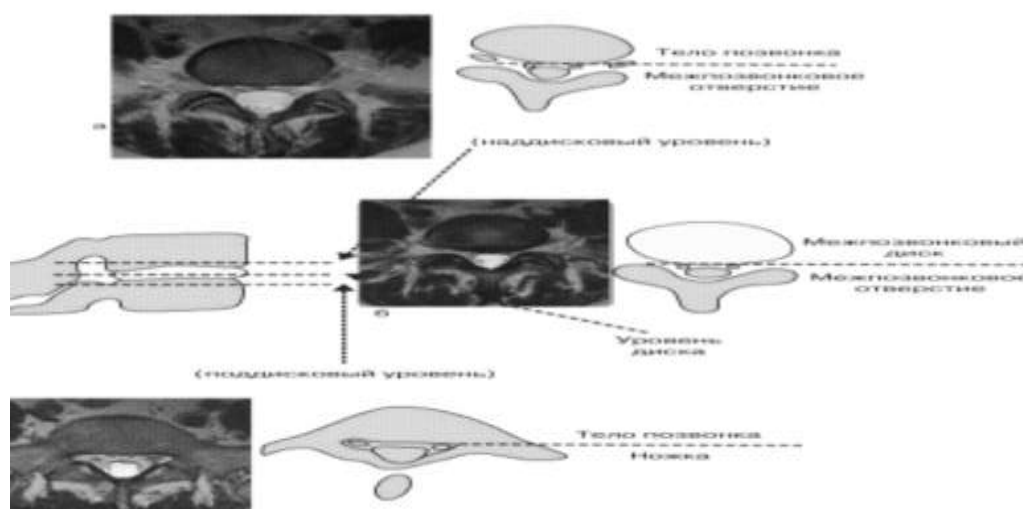


Рисунок 2. – Классификация уровней поясничных двигательных сегментов

Согласно данной классификации выделяют нормальные поясничные диски, протрузии (фокальные и на широком основании) и экструзии. В отличие от предыдущей версии исключено понятие выбухания диска (disc bulges), оценка которого рождала многочисленные разногласия среди специалистов, и сейчас это состояние отнесено к варианту нормы. В классификации также описаны виды трещин фиброзного кольца межпозвоночного диска (концентрические, радиальные и поперечные). «Протрузией» считается выпадение фрагментов диска менее 25% окружности, при котором длина выпавшего фрагмента меньше ширины основания. «Экструзия» – выпадение фрагмента диска, при котором размер выпавшего фрагмента в любой плоскости превышает основание. Для экструзии характерно наличие непрерывной линии низкоинтенсивного магнитно-резонансного сигнала вокруг грыжи, что отражает отсутствие механических факторов сдерживания к распространению (предполагается разрыв связочных структур). «Секвестрированная грыжа» является подтипом экструзии, при котором выпавший фрагмент теряет связь с основанием. В классификации оценивают направление миграции материала диска в сагиттальной и фронтальной плоскости, изменения окружающих тканей, генез грыжи (Fardon D.F., 2014).

В классификации, предложенной Мичиганским университетом (MSU) в 2010 году, оцениваются размер и локализация грыжи межпозвоночного диска по аксиальному срезу МРТ в T2 взвешенном режиме на уровне выраженной экструзии. Размер грыжи измеряется на уровне максимального выпячивания относительно линии, проведенной через позвоночный канал от суставной щели левого фасеточного сустава к суставной щели правой фасеточного сустава. Объёмы грыжевого выпячивания обозначаются цифровыми обозначениями 1, 2 и 3. Цифрой 1 обозначается грыжа межпозвоночного диска, если максимальное выпячивание не выходит за половину суставной линии. Цифрой 2, если грыжа выстоит более чем на 50% канала. Если грыжа межпозвоночного диска пересекает линию, проведенную через суставные фасетки, тогда она обозначается номером – 3.

Соответственно наибольшее давление на нервные структуры оказывает грыжа межпозвонкового диска, проведенная через фасеточные суставы – 3, наименьшее – 1 (рисунок 3).

Для обозначения локализации грыжевого выпячивания используется буквенная латинская символика:

А – Центральная или парацентральная локализация.

В – Парамедианная.

С – Фораминальная (латеральная).

Тем самым, объединяя числовые и буквенные обозначения, мы получаем точечную локализацию грыжи или протрузии межпозвонкового диска, с учетом размера данного выпячивания. В зависимости от участка компрессии более детально оценивали планируемое оперативное вмешательство и тем самым могли уменьшить чрезмерную декомпрессию костных структур, которая могла бы привести к нестабильности сегмента. Пример: грыжевое выпячивание обозначаемая 2, расположенная в поле А, довольно часто протекает без клинической симптоматики и не требует оперативного вмешательства. Грыжевые выпячивания, обозначаемые 2В, 3В, вызывают выраженную симптоматику и требуют оперативного вмешательства. Наиболее латеральное расположение грыжи диска имела в поле С. Соответственно она суживает фораминальное пространство и вызывает радикулопатию (Mysliwiec L.W., 2010)(рисунок 3).

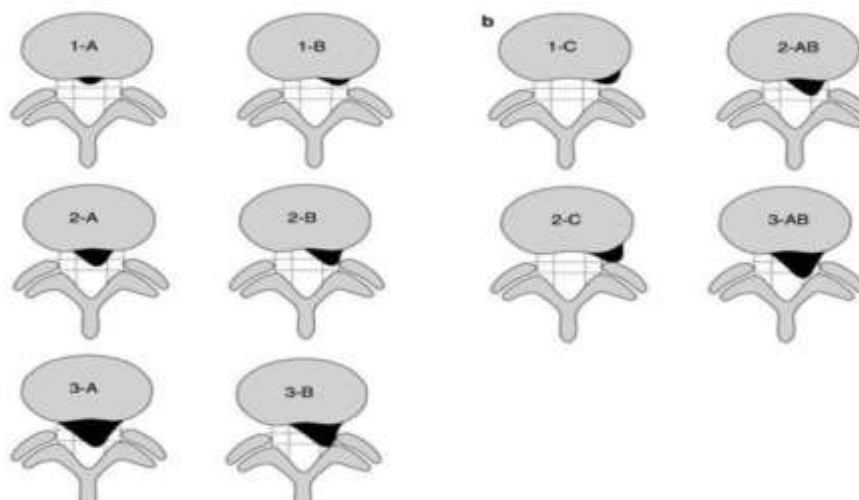


Рисунок 3. – Мичиганская классификация грыж межпозвонкового диска

Для анализа дегенеративных изменений межпозвонковых дисков, мы использовали классификацию по Pfirrmann, основанную на оценке интенсивности сигнала (Pfirrmann C.W., 2001).

Выделяют 5 степеней дегенеративного процесса в диске (рисунок 4).

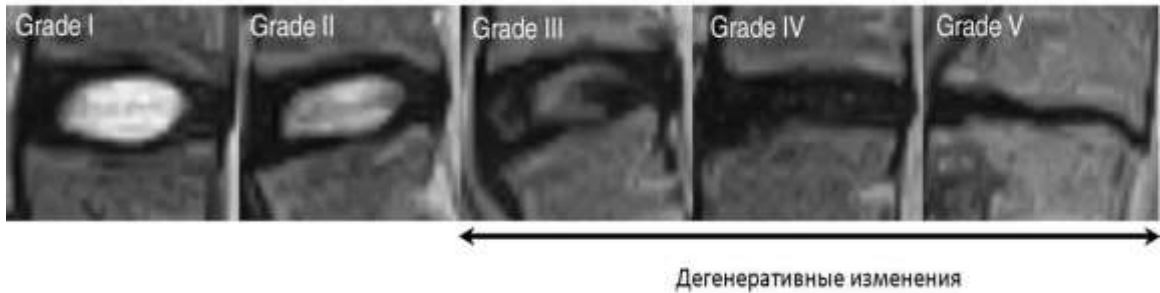


Рисунок 4. – Степени дегенеративного процесса дисков по Pfirrmann

При первой стадии структура межпозвонкового диска и интенсивность сигнала сохранена. Во второй стадии структура диска негетогенная, гиперинтенсивная. Визуализируется разделение фиброзного кольца и пульпозного ядра. При третьей стадии на фоне уменьшения высоты диска снижается четкость разделения структур межпозвонкового диска на МРТ снимках. Границы разделения фиброзного кольца и пульпозного ядра отсутствуют при четвертой стадии, интенсивность сигнала приобретает промежуточно серый оттенок. При пятой стадии наблюдаем резкое снижение высоты диска. Структура межпозвонкового диска: негетогенная, гипоинтенсивная.

Наибольшую клиническую актуальность при дегенеративно-дистрофических заболеваниях позвоночника имеет компрессия невралгических и сосудистых структур, что тесно связано с явлением поясничного стеноза.

1.4.2 Классификация поясничного спинального стеноза

Существует множество классификаций поясничного стеноза. Однако следует учитывать, что они в основном отражают этиологические аспекты заболевания:

- врожденный стеноз;
- дегенеративный стеноз;
- ятрогенный;
- посттравматический стеноз;
- комбинированный стеноз (Антипо Л.Э., 2001).

В большинстве современной литературы приводятся данные из классических работ Н. Verbiest, который определяет сужение объёмов позвоночного канала менее 12 мм как относительный стеноз, а менее 10 мм – как абсолютный (Verbiest Н., 1980). Такой механистический подход на данном этапе развития нейрохирургии не представляется правильным и отражающим действительность. Во-первых, не учитывается различие объёмов позвоночного канала на разных уровнях. Хорошо известно, что на уровне верхнепоясничных сегментов он больше по сравнению с нижнепоясничным отделом. Стеноз позвоночного канала следует измерять не в миллиметрах. О верности данного тезиса свидетельствуют приведенные данные о том, что 20% пожилого населения имеют асимптоматическое сужение позвоночного канала (Lin S.I., 2006; Wu W.J., 2012).

В данной работе мы оценивали стенозы, вызванные дегенеративными процессами. В связи с этим, остановимся более детально на классификации дегенеративных стенозов.

С точки зрения анатомии дегенеративные стенозы разделяют на центральный, латеральный и фораминальный. Центральный – сужение позвоночного канала в центральных отделах. Латеральным стенозом называют сужение бокового кармана, приводящее к компрессии нервных корешков. Фораминальный – это сужение в области межпозвонковых отверстий до 4 мм и

меньше, соответственно, вызывающее сдавление выходящих корешков (Радченко В.А., 2008).

Наиболее оптимальной мерой для диагностики степени сужения центрального стеноза является измерение площади поперечного сечения дурального пространства (DSA), что отражает более высокий уровень взаимосвязи с клинической симптоматикой, и является более эффективным при оценке центрального стеноза канала, чем измерение диаметра канала (Ogikubo O., Forsberg L., Hansson T., 2007).

Значение DSA от 75 мм² установлено в качестве порогового значения для умеренного стеноза (Schönström N., 1984):

Легкая – DSA 75-100 мм²

Умеренная – DSA 50-75 мм²

Тяжелые – DSA < 50 мм²

C. Shizas с соавт. (2010) ввел более практичный метод оценки центрального стеноза канала, с учетом сглаживания субарахноидального пространства и эпидуральной жировой клетчатки.

Класс А: Ликвор, видим в пределах дурального мешка, но его распределение неоднородно. Выявляются корешки, есть эпидуральный жир. Данная группа подразделяется на подгруппы А1 до А4:

А1 – корешки лежат дорсально и занимают менее половины дурального пространства;

А2 – корешки лежат дорсально в контакте с твердой мозговой оболочкой, но в форме подковы;

А3 – корешки лежат дорсально и занимают более половины площади дурального мешка;

А4 – корешки лежат в центре и занимают большую часть площади дурального мешка.

Класс В: определяется концентрация нервных корешков, нет уровня цереброспинальной жидкости, корешки равномерно распределены в срезе и различимы, есть эпидуральный жир.

Класс С: подразумевает наличие концентрации нервных корешков, цереброспинальная жидкость не видна, определяется эпидуральный жир.

Класс D: полный стеноз канала, нет уровня цереброспинальной жидкости, цереброспинальная жидкость не видна, нет эпидурального жира (рисунок 5).

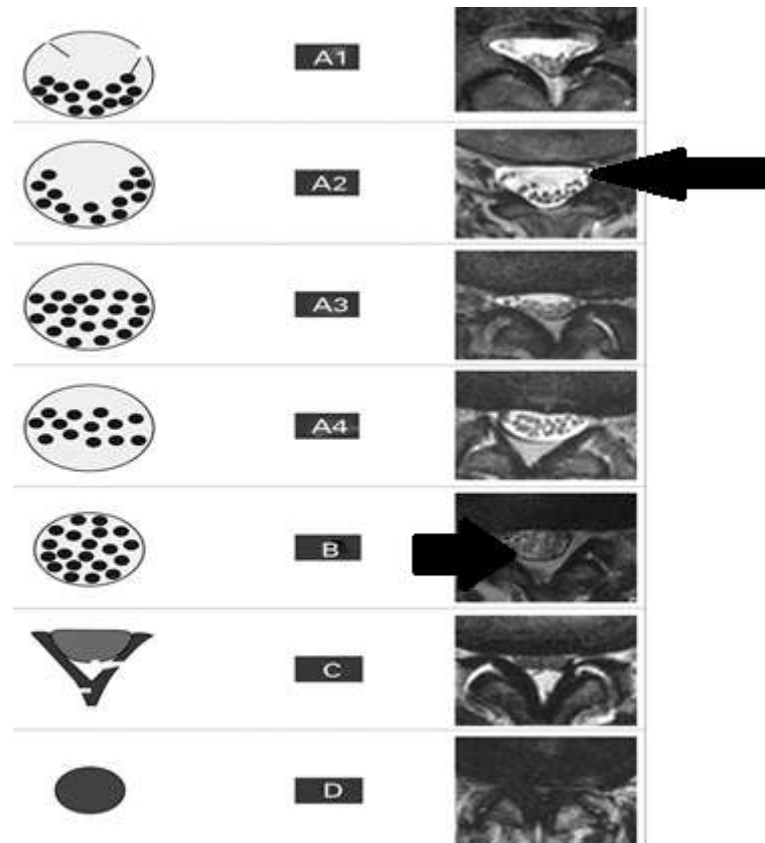


Рисунок 5. – Классификация поясничного спинального стеноза по Schizas

Данная морфологическая классификация, полностью игнорирует абсолютное значение DSA, так как она в основном рассматривает отношение эпидурального жира и корешка (Schizas C., 2010). Класс А – определяется как отсутствие или незначительный стеноз, В – как умеренный стеноз, С – тяжелая форма стеноза, и D – как крайняя тяжелая форма стеноза (Schizas C., 2010; Schizas C., Kulik G., 2012). Данная классификация показала прямую корреляционную

связь с площадью поперечного сечения дурального пространства (DSA). Как правило, классы B-D соответствовал $DSA \leq 75 \text{ мм}^2$ (Lønne G., 2014).

G.Y. Lee (2011) введена аналогичная система классификации на основе T2 взвешенных аксиальных снимков, на которых уделяли внимание степени сдавления конуса:

1-й класс – сглаживание субарахноидального пространства, занимает всю площадь дурального мешка, четко определяются отдельные нервные корешки.

2-й класс – пространство умеренно сглажено, с компрессией конского хвоста.

3-й класс – сглаживание субдурального пространства с полной компрессией конского хвоста (Lee G.Y., 2011).

Корреляционный анализ позволил установить, что между объемом межпозвонкового канала и интенсивностью болевого синдрома имеется прямая и сильная зависимость ($r = 0,9$), между объемом канала и выраженностью радикулопатии – прямая и умеренная зависимость ($r = 0,7$) (Щедренок В.В., 2011).

H.J. Park (2012) в своем исследовании выявил, умеренную корреляционную взаимосвязь системы G.Y. Lee с клиническими симптомами поясничного стеноза (Park H.J., 2012).

Латеральный стеноз часто определяется как сужение корешкового канала менее чем на 4 мм. Стеноз данной области имеет существенное значение, если приводит к компрессии корешка. Заметное сужение субартикулярного канала может присутствовать без каких-либо соударений со стороны корешка (Gilbert T.J., 2015). Латеральный стеноз разделяется по анатомическому принципу: «стеноз зоны входа» (заднебоковая поверхность тела позвонка и верхним суставным отростком). «Стеноз средней зоны» ограничен спереди задней поверхностью тела позвонка, сзади – межсуставной частью дужки позвонка. Причинами возникновения стенозов в этой зоне являются формирование остеофитов в месте прикрепления жёлтой связки, а также спондилолиз и гипертрофия суставной сумки фасеточного сустава. «Стеноз выхода корешка» – спереди границами являются нижележащий МПД, сзади – наружные отделы

фасеточного сустава. Компрессия в этой зоне возникает вследствие гипертрофических изменений фасеточных суставов, наличия остеофитов на верхнем крае межпозвонкового диска (Радченко В.А., 2008).

Поясничный фораминальный стеноз определяется как сужение места выхода корешка, вызванное уменьшением высоты межпозвонкового диска. Т. Hasegawa с соавт. в исследовании *in vitro* показали, что степень компрессии корешка нерва обычно ассоциируется с уменьшением фораминальной высоты менее 15 мм и уменьшением параметра задней высоты диска менее 4 мм. Они пришли к выводу, что эти критические аспекты могут быть индикаторами поясничного фораминального стеноза (Hasegawa Т., 1995). S. Wildermuth с соавт. изучали степень компрессии фораминального отверстия при выполнении функциональных снимков и пришли к выводу, что размер фораминального отверстия не влияет на степень проявления клинической симптоматики. Предложили классификацию фораминального стеноза, основанную на степени облитерации канала эпидуральной жировой клетчаткой (Wildermuth S. et al , 1998).

На основе сагиттального T1-взвешенного МРТ изображения S. Lee (2010) модифицировал предыдущие системы классификации фораминального стеноза, приняв во внимание тип стеноза, степень облитерации жировой тканью и наличие компрессии нервного корешка (рисунок 6-А):

1-й тип относится к легкой степени фораминального стеноза, эпидуральный жир контактирует с корешком нерва в двух противоположных направлениях (продольно или поперечно). Изменения морфологического характера в нервных корешках отсутствуют (рисунок 6-Б,6-В).

2-й тип относится к умеренному фораминальному стенозу, где на корешок оказывается давление в четырех направлениях без изменения морфологического характера (рисунок 6-Г).

3-й тип относится к тяжелой степени фораминального стеноза, вызывая полную облитерацию корешка (Lee S., 2010).

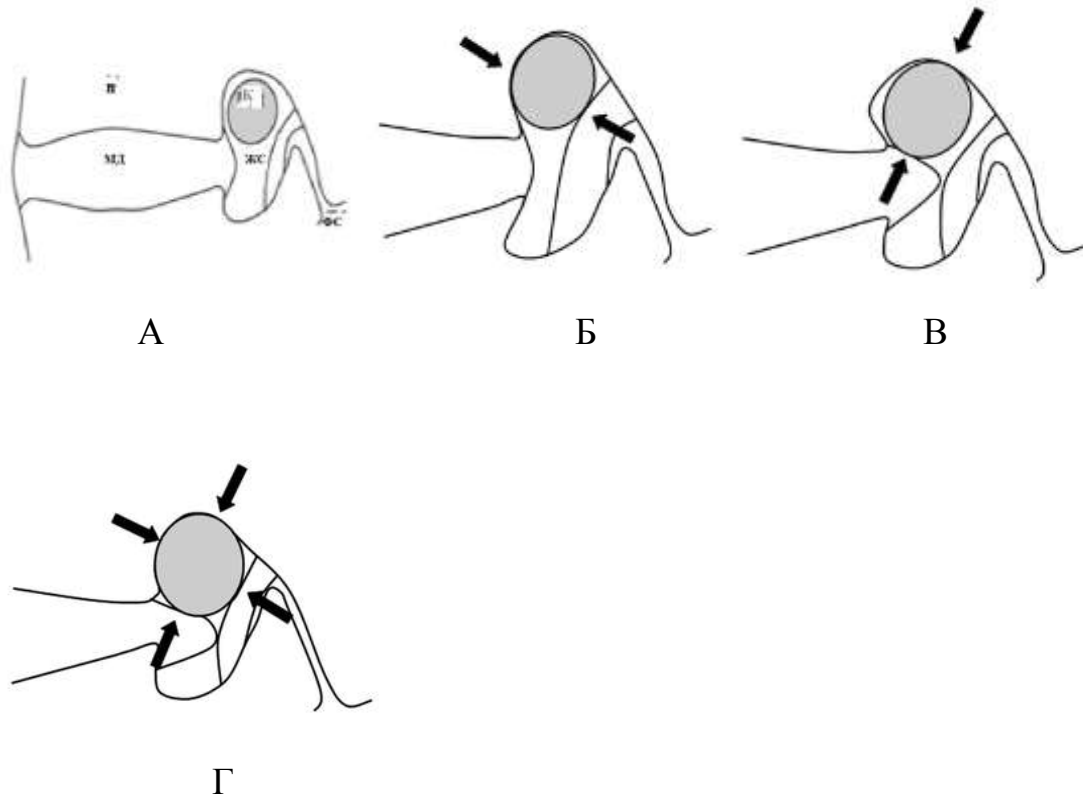


Рисунок 6. – А Классификация фораминального стеноза по Lee S.: П – позвонок; ФС – фасеточный сустав; ЖС – желтая связка; МД – межпозвонковый диск; К – корешок; Б,В – 1 тип стеноза; Г – 2 тип стеноза (указаны стрелками)

В лечебной практике возможно использование классификации на основе концепции трех столбов по Denis, в которой делят стенозы на передние («оссифицированные грыжи» межпозвонкового диска, экзостозы тел позвонков); средние (гипертрофированные дугоотростчатые суставы); задние (гипертрофия или оссификация желтой связки) и комбинированные – различное их сочетание (Полищук А.Н., 2006). Целесообразно классифицировать стенозы исходя из вовлеченности сегментов в дегенеративный процесс (моно-, полисегментарный, прерывистый и тотальный) (Кузнецов В.Ф., 1997).

1.5 Развитие хирургии дегенеративных заболеваний поясничного отдела позвоночника

С выходом в свет нейротопической диагностики с применением дерматомов в конце XIX века, стало возможным аргументировать оперативное вмешательство на позвоночнике при клинической симптоматике радикулита.

В 1908 года в Германии хирург Ф. Краузе, вместе с неврологом Г.О. Оппенгеймом первыми провели оперативное вмешательство пациенту, страдающему от острейшей боли по задней поверхности бедра, описанные ими, как синдром конского хвоста. Операция состояла из последующих этапов:

- 1) ламинэктомии на уровне L_{II}-L_{IV} позвонков;
- 2) разделения твердой мозговой оболочки;
- 3) мобилизации корешка ретрактором;
- 4) удаления небольшой массы волокнистого хряща;

После операции больной ощущал себя гораздо лучше, и неврологическая симптоматика купировалась (Oppenheim H., Krause F., 1909).

В 1935 году И.С. Бабчиным была впервые в Советском Союзе проведена операция на поясничном отделе позвоночника из заднего доступа (Бабчин И. С., 1935). Начиная с 20-х годов XX века появились, первые сообщения о применении различных методов стабилизации позвоночника после декомпрессии. В основном применяли костные ауто трансплантаты. Но в связи с высокой частотой осложнений, связанных с отломками имплантов и смещением их в позвоночный канал, решено было отказаться от имплантации.

В 1976 году W. Caspar предложил проведение микрохирургической дискэктомии без разрушение заднего опорного столба. По данным автора, успешность данного оперативного вмешательства достигалась в 92% наблюдений (Caspar W., 1994). Остается спорным вопрос об объёме удаления внутридискковых тканей. Считается, что необходимо осуществлять ограниченное удаление грыжевых масс, а не удаление всего содержимого межтелового промежутка

вплоть до замыкательных пластинок, что увеличивает риск развития дисцитозов и спондилитов, а также перфорации внутренних органов. Только в том случае, если экструзированный материал является явной причиной компрессии корешка, то удаляют свободный дисковый фрагмент. Для уменьшения периневрального фиброза максимально возможно сохраняют эпидуральную клетчатку и желтую связку над нервным корешком (Koebbe С. J., 2002). Если в ходе оперативного вмешательства на поясничном уровне выяснялось, что есть признаки самопроизвольной иммобилизации пораженного ПДС за счет образования задних остеофитов, то дискэктомия не выполнялась. Декомпрессионный эффект достигался за счет радикулолиза, фораминомии и фенестрации соответствующего межпозвоночного промежутка или их сочетанием. Несмотря на совершенствование методов диагностики, обилие существующих хирургических методик, применение новейших технических достижений и использование самых современных технологий, все это не исключает развитие рецидива болевого синдрома после операции (Берснев В. П., 1998; Гуца, А. О., 2007).

Стремление к минимизации хирургического вмешательства не должно, с нашей точки зрения, уменьшать эффект декомпрессии – основной лечебный принцип хирургии позвоночника. При этом нужно учесть, что в 5 - 15% случаев пациентов не достигается позитивного результата лечения, ввиду неудовлетворительных результатов оперативного вмешательства. Основной причиной осложнений считается недостаточная эффективность существующих методов лечения (Орлов В. П., 2002; Драгун В. М., 2009; Тюлькин О. Н., 2010).

Основные факторы неудовлетворительных результатов микродискэктомии:

- развитие рубцово-спаечного процесса;
- гипертрофированная желтая связка;
- рецидив грыжи межпозвоночного диска;
- грыжа диска смежного сегмента.

При поясничном стенозе основными операциями, до недавнего времени являлись: ламинэктомия, гемиламинэктомия, фасетэктомия. Ряд авторов считают данные оперативные вмешательства паллиативными и рекомендуют от них

отказаться, ввиду риска образования послеоперационного рубцево-спаечного процесса в спинномозговом канале и нестабильности позвоночника на оперированном уровне. Для устранения вышеуказанных осложнений, к концу 80-х годов XX века были предложены различные модификации гемиламинэктомий (Caspar W., 1994; Baba H., 1996; Crock H.V., 2000; Benz R.J., Garfin S.R., 2001; Bernucci C., Giovanelli M., 2007). В последние годы много публикаций посвящено использованию ламиноаркэктомии. Суть операции состоит в том, что мышцы от остистых отростков отслаивают только с одной стороны. Остистые отростки остеотомируют у основания, мышцы противоположной стороны вместе с остистыми отростками, межостистыми и надостистыми связками отслаивают от дуг и смещают кнаружи. Центральный стеноз устраняют за счет частичной резекции смежных краев дуг позвонков и их пластинок (типа интерламинэктомии), латеральный стеноз ликвидируют путем субартикулярной или парциальной медиальной фасетэктомии, а фораминальную часть канала расширяют методом фораминомии. После завершения декомпрессии остистые отростки возвращают на место и ушивают рану (Gunzburg R., Szpalski M., 1998; Gunzburg R., Szpalski M., 2003; Spratt K.F., 2004). Похожую операцию применяют у пожилых пациентов В. Fredman. Авторы считают ее безопасной и эффективной у гериатрических больных (Fredman B., 2002). При латеральном стенозе используют «прицельную» декомпрессию латерального рецессуса (интерламинэктомия, медиальная фасетэктомия) (Spratt K.F. et al., 2004).

Z. Askar с соавт. для исключения повреждений твердой мозговой оболочки и предупреждения послеоперационного эпидурального фиброза выполняют такую же декомпрессию, но с сохранением желтой связки (Askar Z., 2003). Вопрос объема резекции желтой связки также остается дискуссионным. Считают, что протяженность резекции желтой связки, зависит от локализации грыжи: а) при заднебоковых грыжах необходимо осуществлять резекцию латеральной части желтой связки; б) при парамедианных грыжах выполняется резекция средней и латеральной частей желтой связки (примерно 2/3 междужкового промежутка);

в) при срединных грыжах – удаление желтой связки на протяжении всей половины междужкового промежутка; иногда – и резекция желтой связки на другой половине междужкового промежутка – двусторонний доступ к диску (Семенов В.В., 2001).

С 70-х годов получило популярность сочетание декомпрессии поясничного канала со спондилодезом, дополненное транспедикулярной фиксацией. Впервые внедрил данную методику R. Roy-Camille для стабилизации сегмента. В данное время для устранения нестабильности сегмента при лечении дегенеративных заболеваний, применяют два вида стабилизации: динамическую стабилизацию сегмента и ригидную фиксацию сегмента. Основным показанием к применению ригидной фиксации считается нестабильность позвоночно-двигательного сегмента (Продан А.И., 2005; Руденко В.В., с соавт., 2008; Baba H., Uchida K., Maezawa Y., 1996.; Caspar W., 1994; Crock H.V., Crock M.C., 2000; Cornefjord M., 2000; Benz R.J., Garfin S.R., 2001; Carreon L.Y., 2003; Aydinli U., 2005; Vernucci C., Giovanelli M., 2007).

На данный момент не сформулировано общепризнанного определения нестабильности. Y. Iida и G.F. Tuite понимали под нестабильностью смещение тел позвонков на рентгенограммах более чем на 4 мм (переднезаднее или боковое) или угловое смещение более 10° по сравнению со смежными уровнями (Iida Y., 1990; Tuite G.F., 1994). A.A. White и M.M. Panjabi определяют нестабильность как потерю позвоночником способности переносить обычные физиологические нагрузки, таким образом, чтобы не развивалась выраженная деформация или ее прогрессирование, первичного или вторичного неврологического дефицита и инвалидизирующей боли (White A.A., 1990).

J.F. Frymoyer определил нестабильность как «...потерю упругости и сопротивления движениям» (Frymoyer J.W., 1988). По мнению Г.С. Юмашева и М.Е. Фурмана, под нестабильностью позвоночника следует понимать клинорентгенологический синдром остеохондроза, проявляющийся в функциональной несостоятельности позвоночника в условиях стато-динамической нагрузки и

обусловленный патологическим смещением позвонков относительно друг друга в горизонтальной плоскости (Юмашев Г.С., Фурман М.Е., 1973).

Нестабильность позвоночника – клинико-рентгенологический синдром, проявляющийся функциональной несостоятельностью позвоночника, обусловленной патологическим смещением позвонков относительно друг друга в горизонтальной плоскости. Сегментарная нестабильность является одним из этапов дегенеративного каскада, возникающего в результате внутреннего разрушения МПД и перерастяжения капсулы фасеточного сустава (KirkaldyWallis W.H., Farfan H.F., 1982).

С.К. Макиров выделял в своем исследовании три вида нестабильности. Классификация основывалась на снижении высоты межтелового промежутка:

– дислокационный синдром 1 типа – характерно снижение высоты от 10 до 30%; в этом случае в дугоотростчатых суставах наблюдается незначительный «функциональный блок»;

– дислокационный синдром 2 типа (истинная нестабильность) – отмечается снижение высоты межтелового пространства от 31 до 50%; возможно развитие динамического стеноза позвоночного канала даже при отсутствии стенозирующих факторов (грыжа диска, гипертрофия связочного аппарата, остеофиты); 2 А тип – стенозирующие факторы располагаются в передней части спинномозгового канала, 2 Б тип – стеноз исходит из боковых и задних отделов канала;

– дислокационный синдром 3 типа – снижение высоты межтелового промежутка более 50%; данная степень дегенерации межпозвонкового диска ведет к развитию спондилоартроза, нарушению подвижности в фасеточных суставах и создает условия для развития фиброзного блока в межтеловом пространстве с дальнейшей дегенерацией костной ткани (прогрессирование спондилеза) (Макиров С.К., 2006).

Внедрение новых технологий спондилодеза – операции по типу PLIF и TLIF при лечении нестабильности позвоночно-двигательного сегмента, намного

упростило выполнение спондилодеза, повысило его эффективность, позволило отказаться от иммобилизации корсетом, значительно сократить период пребывания пациента в стационаре (Валерко В.Г. с соавт., 2011; Lieberman I.H., 2000; Umehara S., 2000; Chosa E., 2004; Seong J.H., 2011).

Спондилодез имеет ряд недостатков: увеличивает время операции и кровопотерю, повышает риск осложнений, особенно у пожилых пациентов с сопутствующими заболеваниями (Алейникова И.Б., 2015; Fujita T., 1998; Carreon L.Y., 2003; Fokter S.K., 2006). При этом обладает рядом преимуществ, побуждающих использовать его, особенно при дестабилизирующих декомпрессивных вмешательствах (Руденко В.В., Гуляев Д.А., Годанюк Д.С., 2013; Hansraj K.K., 2001; Hee H.T., Wong H.K., 2003; Fokter S.K., 2006).

Хирург должен избрать оптимальный баланс между преимуществами и риском дополнительной стабилизации у конкретного пациента. В зависимости от вида и протяженности декомпрессии используют разные технологии спондилодеза. Чаще всего, особенно при многоуровневой декомпрессии, применяется костно-пластический заднебоковой спондилодез с транспедикулярной фиксацией. У пациентов с моносегментарным стенозом используется задний межтеловой спондилодез кейджами или керамическими имплантатами или имплантатами из пористого никелида титана, иногда с короткой инструментальной фиксацией. Малоинвазивные методы декомпрессии дополняют малоинвазивным межтеловым спондилодезом (Брехов А.Н., Елисеев С.Л., 2001; Aydinli U., 2005.; Ozgur B.M., 2005). В последние два десятилетия хирурги стремятся избежать жесткой фиксации сегментов и сохранить подвижность в сегменте использованием динамической стабилизации без сращения позвонков. Эту идею пытались реализовать путем подборов материалов, дополняющих задние межпозвонковые связки. Впервые данную идею осуществил J. Senegas после проведения микрохирургической декомпрессии, (Senegas J., 1988). Исследователи использовали титановый межкостистый имплантат и связывали раздвинутые остистые отростки дакроновыми искусственными связками. Флексия позвонков приводила к расширению

позвоночного канала, поэтому использовали такую операцию вместо традиционной ламинэктомии. Позже они разработали новый межкостистый имплантат с синтетическими связками, известный теперь как система Wallis (Senegas J., 2002; Senegas J., 2007).

Н. Graf (1992) предложил свой метод лигаментопластики: из педикулярных винтов и искусственных синтетических связок с некоторыми особенностями конструкции эластичных вставок между винтами (Graf Н., 1992). В России впервые использовал данную систему А.Е. Симонович в 2004г. и рекомендовал использовать при сегментарной нестабильности, и для устранения рецидивов болевых синдромов (Симонович А.Е., 2007). У пожилых пациентов при использовании системы Dynesys клинические результаты улучшились, при этом у 17% пациентов было выявлено прогрессирование спондилолистеза (Schnake K.J., 2006). М. Kanayama с соавт., изучая системы лигаментопластики по Graf, в своей работе установили, что применение данных систем противопоказано при спондилолистезе, при латеральном и фораминальном стенозах (Kanayama М., 2007).

1.6 Концепция динамических межкостистых имплантов

В последние годы, как в нашей стране, так и за рубежом широкое распространение получила практика установки, после операции микрохирургической декомпрессии, динамических межкостистых имплантов. Термин «динамическая стабилизация» или «мягкая стабилизация» был введен, чтобы преодолеть проблемы, связанные со спондилодезом. Теоретически, система динамической стабилизации может выгодно изменить движения и нагрузку на поясничный сегмент, без выполнения спондилодеза. Впервые в 1952 г. металлическая "пробка" была имплантирована между двумя остистыми отростками F.L. Knowles (патент №US2677369 А) (Bono С.М., Vaccaro А.Р., 2007). С течением времени многочисленные межкостистые устройства были разработаны и введены для хирургического лечения дегенеративно-

дистрофических заболеваний пояснично-крестцового отдела позвоночника. С биомеханической позиции, по утверждению выпускающих компаний, все межкостистые устройства играют значительную роль, разгружая суставные отростки и блокируя чрезмерное разгибание. Как следствие, увеличивается фораминальная высота и объём спинномозгового канала, тем самым снижается внутридисковое давление на имплантированном уровне. Использование межкостистых динамических устройств стабилизирует ПДС в экстенсивном движении. Межкостистые устройства имеют большое преимущество в таком компоненте, как «минимальная инвазивность», применяются при следующих дегенеративных заболеваниях поясничного отдела позвоночника: дискогенном радикулите, фасеточном суставном синдроме, межпозвонковых грыжах. Такие особенности данного метода как минимальная инвазивность и простота имплантации привели к частому использованию у пожилых пациентов (Lindsey D.P., 2003; Wiseman C. M., 2005; Zucherman J.F., 2005; Siddiqui M., 2007).

Техника установки известных систем межкостистой динамической фиксации заключается в проведении задней декомпрессии с последующей установкой в межкостистый промежуток имплантатов, которые, с одной стороны, восстанавливают заднюю опорную колонну позвоночника, а с другой – перераспределяют осевую нагрузку с передних опорных столбов (по Денису) на задние.

Существует несколько основных видов имплантатов, выпускаемых различными производителями. Они различаются материалом изготовления и методом фиксации, однако, все они основаны на одном принципе: при установке в межкостистый промежуток ПДС на уровне операции они разгружают фасетчатые суставы, увеличивают высоту межпозвонкового отверстия и, до некоторой степени, стабилизируют оперированный ПДС. Однозначной позиции об эффективности применения систем динамической фиксации на данном этапе не существует.

В 1986 году одним из первых была представлена система «Wallis», устройства состоящего из основного блока и фиксирующей ленты, проводимой

вокруг остистых отростков. Во втором поколении систем «Wallis» была произведена замена титанового блока на пластический PEEK материал (Senegas J., 1988). Предполагается, что данная система может выступать в качестве динамического стабилизатора при грыжах межпозвонкового диска и дегенеративном поясничном стенозе (Park Y.S., 2008). В 2007 году Y. Floman с соавт., выявили, что система Wallis неспособна уменьшать риск развития рецидива грыж, однако, остается полезной для лечения дискогенного болевого синдрома (Floman Y., 2007). По мнению W. Kaifeng с соавт., значительное рассасывание костной ткани происходило в течение первого года после имплантации систем Wallis более чем у 50% пациентов. Однако это не повлияло на краткосрочные функциональные результаты (Kaifeng W., 2015).

Имплант X-STOP, впервые установленный пациенту в 2003 году, имеет титановый спейсер округлой формы. При проведении проспективного рандомизированного исследования пациенты при лечении дегенеративного стеноза были разделены на две группы. Первой группе пациентов проводилось – консервативное лечение, второй группе – оперативное со вставкой импланта X-STOP. Данный межкостистый спейсер показал клиническую эффективность при лечении нейрогенной перемежающейся хромоты на фоне дегенеративного стеноза позвоночного канала в течение однолетнего периода наблюдения (Zucherman J.F., 2005). Зарекомендовал себя, как безопасное и эффективное устройство при лечении поясничного спинального стеноза (Siddiqui M, 2007). Однако O.J. Verhoof в своей работе получил отрицательные результаты при установке импланта X-STOP пациентам с дегенеративным стенозом позвоночного канала, вызванным спондилолистезом. Рецидив был отмечен у 58% пациентов (Verhoof O.J., 2008).

Поясничный межкостистый эндопротез DIAM состоит из X-образного силиконового тела, покрыт лавсановой оболочкой. На одной из поверхностей импланта расположен широкий плоский язычок – эта метка определяет поверхность импланта, которая после установки в организме пациента располагается дорсально. Крылья импланта образуют два различных по величине угла, что помогает правильно позиционировать имплант – более острый

угол располагается краниально, более тупой – каудально. Имеются две тесьмы, проходящие через тело импланта. С одной стороны тесьма заканчивается петлей, расположенной на боковой поверхности тела импланта; длинная свободная часть каждой тесьмы располагается на противоположной боковой стороне импланта и имеет на конце иглу для проведения через мягкие ткани смежных межкостистых промежутков с целью его фиксации. Данный спейсер показал неудовлетворительные рентгенологические результаты при клиническом сравнении с задней винтовой фиксацией (Yoon S.M., 2008). Однако, установка имплантата DIAM не влияет на дегенерацию межпозвонковых дисков на смежных уровнях. Позволяет достичь хороших и отличных результатов хирургического лечения дегенеративной болезни позвоночника в виде регресса болевого синдрома и улучшения качества жизни пациентов. (Баматов А.Б., Древаль О.Н., Кузнецов А.В., 2014). По данным А.Л. Хейло с соавт., миниинвазивная декомпрессия с установкой динамических имплантов DIAM является эффективной и более безопасной альтернативой лечению стеноза позвоночного канала по сравнению с широкой декомпрессией и созданием спондилодеза (Хейло А.Л. с соавт., 2016).

Coflex явился первым межкостистым спейсером с заявленными динамическими свойствами. Устройство из титана было разработано Jacques Samani в 1994 году и с того времени на территории США больше не использовалось (Vono C.M., 2007). Изначально межкостистый спейсер был известен как Interspinous “U” и с 1995 года производился компанией Fixano SAS (Péronnas, France). С 2005 года право на владение было передано компании Paradigm Spine, LLC (New York, NY). Устройство было переименовано в «Coflex» ввиду наличия функций сгибания и разгибания – “COfunctioning of FLeXion and EXtension.”

В работах *in vitro* доказано, что данный спейсер устраняет центральный и фораминальный динамический стеноз за счет разгрузки фасеточного сустава и увеличения высоты межпозвонкового отверстия (Kong D.S., 2007), но при этом ряд авторов отмечают, что имплант может вызвать подвывих фасеточного сустава

и вызвать тем самым спондилоартроз (Kaech D.L., 2002). Было проведено несколько краткосрочных исследований применения межкостистых имплантов при дегенеративно-дистрофических заболеваниях позвоночника, показывающих значительное увеличение соотношения высоты задних дисков (Kong D.S., 2007; Seong-cheol P., 2009).

Согласно данным P. Seong-cheol, установка динамического импланта после ламинэктомии при дегенеративных поясничных стенозах является менее инвазивной и дает аналогичные клинические результаты в сравнении со спондилодезом. Однако межкостистый имплант показал только краткосрочный эффект в послеоперационном восстановлении высоты диска и уменьшении степени спондилолистеза. Таким образом, с биомеханической точки зрения трудно ожидать долгосрочного положительного эффекта (Seong-cheol P., 2009). Вставка импланта при сегментарной нестабильности также остается вопросом дискуссионным (Schnake K.J., Schaeren S., Jeanneret B., 2006; Vono C.M., 2007; Yoon S.M., 2008).

Межкостистый имплант «Stenofix» производится компанией «DePuy Synthes». Данный спейсер восстанавливает высоту межкостистого пространства и обеспечивает функциональную разгрузку задних опорных структур. Конфигурация имплантата обеспечивает равномерную компрессионную упругость и возможность многоуровневой установки (рисунок 7).

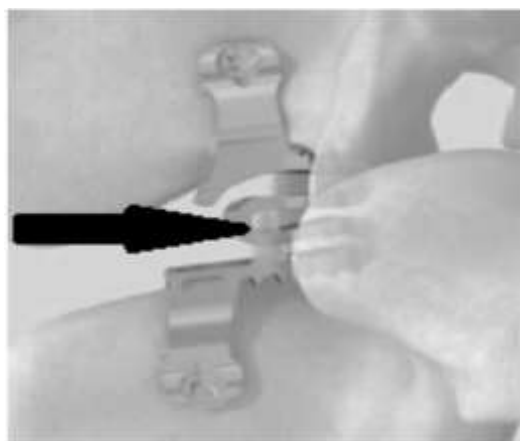


Рисунок 7. – Межкостистый имплант «Stenofix» (указан стрелкой)

Имплантат имеет W-образную форму, размер имплантата составляет 8-16 мм, с шагом 2 мм, с цветовой кодировкой по размерам. Имплантат изготовлен из титанового сплава TAN (титан-алюминий-ниобий). Контактные поверхности имплантата имеют зубчатую насечку для предотвращения миграции. Краниальная поверхность имплантата является выпуклой, каудальная – уплощенной, в соответствии с конфигурацией остистых отростков. Имплантат имеет парные крыловидные фиксирующие элементы на обоих концах, разведенные под углом 20°. Краниальные фиксирующие элементы смещены кпереди, что обеспечивает возможность многоуровневой установки. Предполагаемые эффекты: сохранение фораминальной высоты, уменьшение нагрузки на фасеточные суставы и уменьшение давления на межпозвонковый диск.

Данный имплант может быть имплантирован на несколько уровней ПДС от L_v до S_1 позвонка. Имплантация в промежуток L_v/S_1 , возможна при наличии адекватного размера остистого отростка S_1 позвонка

Противопоказания:

- тяжелый остеопороз,
- ожирение,
- истинный спондилодез,
- спондилолистез выше первого класса,
- спинальные инфекции.

Исследования, посвященные проблеме оценки эффективности межостистого фиксатора «Stenofix», на данный момент отсутствуют.

Также до сих пор остаются без ответа, сколько и какой тип межостистых устройств может потребовать выполнения идеальной динамической стабилизации. Четыре различных межостистых имплантата: Coflex, Wallis, DIAM и X-stop изучались с точки зрения трехмерной гибкости и интрадискового давления *in vitro* и не показали существенных биомеханических различий (Wilke H., 2008).

Межостистый дистрактор «ИЛКОДА», разработанный и внедренный в клиническую практику отечественными учеными А.А. Ильиным, М.Ю.

Коллеровым, Е.А. Давыдовым, состоит из нитинола, обеспечивающий динамическую стабилизацию позвоночно-двигательного сегмента. Установка дистрактора производится, либо как завершающий этап оперативного вмешательства после декомпрессии сосудисто-нервных образований позвоночного канала, либо как самостоятельное оперативное вмешательство при изолированной дегенеративной нестабильности.

Анализ исходов, через 3 месяца после хирургического лечения показал, что в группе пациентов, которым межкостистый дистрактор «ИЛКОДА» имплантировался для лечения сегментарной нестабильности: доля отличных исходов составила 23,53%, хороших – 70,59%, удовлетворительных – 5,88%. Через 6 месяцев отмечалась увеличение доли пациентов с отличным исходом лечения – 64,71%, хороших исходов – 35,39%. В динамике через 12 месяцев после хирургического лечения достоверных изменений в доле пациентов с отличными исходами выявлено не было (70,59%), однако, было отмечено уменьшение хороших исходов (11,76%), появление удовлетворительных (11,76%) и неудовлетворительных (5,88%) исходов (Давыдов Е.А., 2015; Назаров А.С., 2015).

Использование имплантатов для динамической стабилизации при дегенеративно-дистрофических заболеваниях поясничного отдела позвоночника, как самостоятельное решение или как альтернатива ригидной стабилизации, привлекает все большее внимание, учитывая проблему смежного сегмента. Однако остается много спорных вопросов и неоднозначно трактуемых результатов и также встает вопрос об избирательности их применения в зависимости от степени и выраженности дегенеративного процесса.

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Характеристика исследуемых групп

В основу работы положен анализ обследования и результатов оперативного лечения 248 пациентов с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями поясничного отдела позвоночника. Все лица, участвующие в исследовании, дали информированное согласие на исследование. Исследование проводилась с одобрения локального этического комитета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова" Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Всех пациентов мы разделили в зависимости от состояния позвоночно-двигательного сегмента. В первом исследовании выделили 134 пациента с поясничным спинальным стенозом и разделили на три группы в зависимости от проведенного хирургического вмешательства:

В первую группу (А) вошли 40 пациентов, которым в период с 2011 года по 2014 была выполнена лишь операция микрохирургической декомпрессии.

Во вторую группу (Б) вошли 62 пациента, которым после операции микрохирургической декомпрессии в межкостистое пространство была произведена установка динамического имплантата «Coflex» или «Stenofix».

В третью группу (В) включено 32 пациента, оперированных с применением транспедикулярных методик задней стабилизации.

Критериями включения в данное исследование являлись:

- Клинические и рентгенологические признаки дегенеративного спинального стеноза на поясничном уровне;
- Один или два уровнями стеноза поясничного сегмента позвоночника;
- Отсутствие оперативных вмешательств на поясничном отделе позвоночника в анамнезе;

- I степень спондилолистеза поясничного отдела позвоночника (I степень – задний край сместившегося позвонка сдвинут до $\frac{1}{4}$ по отношению к нижележащему позвонку);
- III-IV степени дегенеративного процесса дисков по Pfirrmann;
- Класс C-D по классификации C. Schizas;
- 2-й и 3-й типы по классификации фораминального стеноза по Lee S.

Критериями исключения пациентов из исследования являлись:

- Нестабильность позвоночно-двигательного сегмента в результате травмы, дефекта межсуставной части дуги;
- Спондилолистез выше I степени;
- Более двух уровней поражения позвоночно-двигательного сегмента;
- Выраженные деформации пояснично-крестцового отдела позвоночника;
- Выраженная дегенерация межпозвонкового диска (Pfirrmann V);
- Отсутствие сопутствующих соматических заболеваний, которые могли бы повлиять на результаты хирургического лечения;
- Индекс массы тела более 30 кг/м^2 ;
- Остеопения или остеопороз.

Во втором исследовании выделили 114 пациентов с изолированной грыжевой компрессией, разделив их на две группы.

В первую группу (группа «А») мы включили пациентов, которым проводили микрохирургическую декомпрессию на поясничном отделе позвоночника без установки межкостистых динамических устройств. (n=58).

Во вторую группу (группа «Б») мы включили пациентов, которым проводили микрохирургическую декомпрессию с установкой межкостистых имплантирующих устройств. (n=56).

Критериями отбора пациентов для данного исследования были:

- МРТ-признаки грыж диска III, IV, V типов по классификации Terpicic;

- Один или два уровня поражениями поясничного сегмента позвоночника;
- Отсутствие оперативных вмешательств на поясничном отделе позвоночника в анамнезе;
- 3А, 3В, 2С и 2В (при выраженной клинической симптоматике) по классификации MSU;

Максимальное число больных приходилось на наиболее трудоспособный возраст, а именно, 40-50 лет. После 60 лет грыжевая компрессия содержимого позвоночного канала встречается редко, так как в результате резко сниженной эластичности тканей пульпозного ядра их пенетрация за пределы фиброзного кольца становится практически невозможной. В наших наблюдениях больные старше 60 лет составили – 20 (8,06%) человек. Кроме того, отметим, что в большей степени у пациентов этой возрастной категории, встречался сопутствующий стеноз позвоночного канала, вызванный гипертрофией дужек и желтой связки.

Распределение по возрасту и полу представлено на рисунке 8: до 20 лет 1 пациента (0,4%), от 20 до 29 лет – 16 (6,45%), от 30 до 39 лет – 59 (23,8%), от 40 до 49 лет – 81 (32,65%), старше 50 лет – 91 (36,7%). Средний возраст женщин составил $45,65 \pm 8,3$ средний возраст мужчин – $44,57 \pm 8,74$.

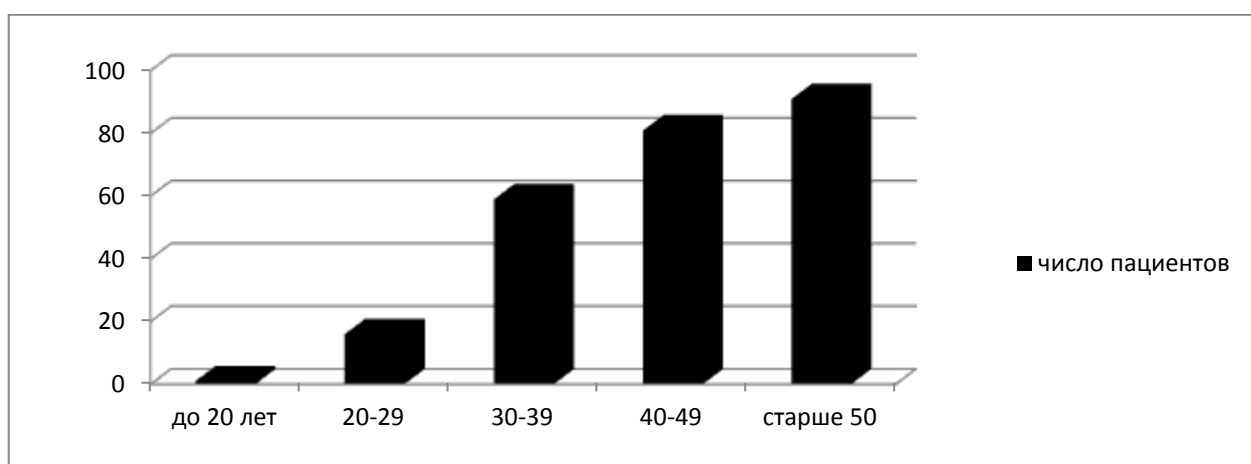


Рисунок 8. – Распределение по возрасту пациентов с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями позвоночника (n=248)

Среди пациентов мужчин – 146 (58,9 %), женщин – 102 (41,1 %).

Длительность анамнеза от начальных симптомов заболевания до выполнения оперативного вмешательства представлена в таблице 1.

Таблица 1. – Распределение пациентов по длительности заболевания

Длительность заболевания	Число больных	
	абс.ч	%
До 6 месяцев	9	3,6
От 7 до 12 месяцев	41	16,5
от 1 – 3 лет	98	39,5
4 – 5 лет	63	25,4
7 – 9 лет	27	10,9
10 и более	10	4,1
Всего	248	100

Из таблицы 1 следует, что длительность анамнеза заболевания в большинстве наблюдений составила 1-3 года (39,5%).

Многоуровневые поражения позвоночника в наших исследованиях обнаружены у 28 пациентов (11,3%) (таблица 2).

Таблица 2. – Распределение пациентов по уровню оперативного вмешательства (в абс. числах и в % от общего числа больных)

Позвоночно-двигательный сегмент	Группа А		Группа Б		Группа В		Всего	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
L _{II} -L _{III}	5	5,1%	4	3,4%	3	9,35%	12	4,8%
L _{III} -L _{IV}	15	15,3%	30	25,4%	4	12,5%	49	19,8%
L _{IV} -L _V	43	43,9%	61	51,7%	7	21,9%	111	44,8%
L _V -S _I	30	30,6%	11	9,3%	7	21,9%	48	19,3%
L _{II/III/IV}	–	–	–	–	3	9,35%	3	1,2%
L _{III/IV/V}	2	2,04%	11	9,3%	4	12,5%	17	6,9%
L _{IV/L_V/S_I}	3	3,06%	1	0,9%	4	12,5%	8	3,2%

Данные таблицы 2 свидетельствуют о том, что при моносегментарном поражении чаще всего страдал ПДС L_{IV}-L_V(44,8%). Наблюдали многоуровневые поражения: ПДС L_{III}-L_{IV}, L_{IV}-L_V в 6,9% случаях, L_{IV}-L_V,L_V-S_I в 3,2% случаях. Наиболее часто встречающиеся дегенеративные изменения в ПДС L_{IV}-L_V,L_V-S_I. Данное явление можно объяснить: наибольшей подвижностью IV поясничного позвонка, неполным соответствием переднезаднего размера V поясничного и I крестцового позвонков, слабостью заднебоковых отделов фиброзного кольца, интимной связью задней продольной связки с наружными отделами фиброзного кольца, уменьшением ширины задней продольной связки в каудальном направлении, диссоциацией между максимальными величинами предельной нагрузки и минимальными показателями прочности дисков L_{IV}-L_V, L_V-S_I (Данилов В.И., Шульман Х.М., 1994).

2.2. Клинико-неврологические методы исследования

Клинический метод включал в себя детальный осмотр пациента, сбор анамнеза заболевания, оценку ортопедического и неврологического статуса. Всем пациентам проводилось нейроортопедическое обследование, при котором оценивались сагиттальный и фронтальный баланс позвоночника, биомеханика пояснично-крестцового отдела позвоночника, напряжение паравертебральных мышц, болезненность при пальпации остистых отростков и паравертебральных точек.

Оценивался нормальный сагиттальный баланс (особенно поясничный лордоз) и его нарушения – положительный и отрицательный баланс. Исследование оси позвоночника во фронтальной плоскости выявляло сколиотическую деформацию. Исследование биомеханики поясничного отдела позвоночника включало в себя оценку объема активных движений и их ограничений в виду преобладания болевого синдрома, выявление нарушения фиксационной функции пораженных межпозвонковых дисков, в результате которого развивается подвижность между смежными позвонками в сагиттальной

плоскости, получившие в литературе название нестабильности позвоночного сегмента. В нашем исследовании нестабильность выявлена у 21 пациента.

Распределение пациентов трех групп по уровню выявляемой нестабильности сегмента представлено в таблице 3.

Таблица 3. – Распределение пациентов по уровню выявляемой нестабильности сегмента (в абс. числах и в % от общего числа больных)

Нестабильность поясничного сегмента	Число больных	
	абс. ч.	%
Группа А	4	1,6
Группа Б	6	2,4
Группа В	11	4,4
Всего	21	8,4

Нестабильность характеризуется локальной болью в спине без иррадиации, усилением боли при осевых и функциональных нагрузках, при этом в большинстве своем отсутствуют симптомы натяжения и корешкового дефицита.

Чувствительная сфера оценивалась путем исследования поверхностной и глубокой чувствительности. Болевая чувствительность исследовалась нанесением раздражения несколько притупленным острием иголки, предотвращающей повреждение кожи, в строгой закономерности – от дистальных отделов конечности к проксимальным и методично от одного дерматома к другому, соблюдая принцип симметричности. Глубокая чувствительность оценивалась методом пассивных движений в суставах, исследуемых в проксимальном направлении; тактильная чувствительность исследовалась раздражением кожи пациента кисточкой.

Типы нарушения чувствительности при дегенеративно-дистрофических поражениях поясничного отдела позвоночника.

- Парестезии: Спонтанно возникающие ощущения покалывания, онемения или ползания мурашек.

- Гипералгезия: Усиление болевого восприятия в ответ на повреждающее раздражение.
- Гиперестезия: Повышение чувствительности к различным видам раздражения.
- Гипестезия: Понижение чувствительности к различным видам раздражения.

Двигательные нарушения наблюдались в виде парезов или гипотрофии мышц нижних конечностей, оценивались по 5-ти балльной шкале (таблица 4), предложенной в 1954 г. Британским исследовательским комитетом.

Таблица 4. – Шкала оценки силы мышц, предложенная Британским исследовательским комитетом

Баллы	Сила мышц
0	Отсутствие сокращений (паралич)
1	Едва заметные сокращения
2	Отчетливые сокращения без движений в суставах
3	Слабые движения в суставах (полезная степень восстановления)
4	Движения с преодолением некоторого сопротивления
5	Нормальная сила

Также проводили обследование рефлексов с нижних конечностей и выявление симптомов натяжения. Рефлекторная сфера оценивалась при исследовании глубоких (коленный, ахиллов, подошвенный) и поверхностных (анальный, кремастерный) рефлексов. При асимметрии рефлексов исследование проводилось в положении сидя и лежа, а также с применением приема Ендрашика (Ендрасика) с целью уменьшения тормозного влияния коры больших полушарий головного мозга. Распределение пациентов по частоте развития клинических признаков представлено в таблице 5.

Симптом Ласега – появление боли при поднятии выпрямленной ноги. Если в этот момент согнуть ногу в колене, боли исчезают. Выраженный симптом Ласега (возникает при подъеме ноги до 30-40°) связан с поражением диска.

Симптом Бехтерева (перекрестный симптом Ласега) – возникновение болей на стороне поражения при подъеме здоровой ноги. Причина этого симптома в дополнительном смещении раздраженного корешка. Симптом Брагарда боли усиливаются, если при положительном симптоме Ласега сделать дополнительное тыльное сгибание стопы (нажать на подушечки пальцев стопы). Симптом Нери – появление люмбоишиалгических болей при сгибании головы. Симптом Дежерина – появление или усиление болей в поясничной области при кашле, чихании, любом физическом напряжении (связано с повышением ликворного давления). Симптом Вассермана (при поражении бедренного нерва) – появление болей при разгибании ноги в тазобедренном суставе (больной лежит на животе). Симптом Мацкевига – боли появляются при сгибании ноги в коленном суставе.

Таблица 5. – Распределение пациентов по частоте развития клинических признаков (в абс. числах и в % от общего числа больных в группах)

Симптомы	Группа А		Группа Б		Группа В		Всего	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Боли в спине	12	12,44	18	15,25	16	50	46	18,54
Боли в ноге	18	18,36	30	25,42	8	25	56	22,50
Боли в ноге и спине	68	69,38	70	59,32	10	31,25	148	59,67
Нарушение чувствительности	60	61,22	48	40,67	21	65,62	129	52
Симптомы натяжения	37	37,75	53	44,91	23	71,87	113	45,56
Гипотрофия мышц	8	8,16	11	9,32	4	12,5	23	9,27
Перемежающая хромота	9	9,18	14	11,86	23	71,87	46	18,54

Как видно из таблицы 5, наиболее часто выявлялся болевой синдром, представленный как аксиальным болевым синдромом по типу люмбалгии, так и проекционными болями по дерматомам и склеротомам, соответствующим зоне

иннервации заинтересованного корешка спинномозгового нерва, либо сочетание болей в пояснично-крестцовом отделе позвоночника и проекционных болей в нижних конечностях.

2.2.1 Анкетирование пациентов

Для получения более достоверной информации о конечном исходе хирургии в поясничном отделе позвоночника, целесообразно использовать набор оценочных инструментов различной конструкции (Бикмуллин В.Н., Клиценко О.А., Шулёв Ю.А., 2012).

Изменение функциональной активности, повседневной деятельности, возвращение к труду являются вторыми по частоте упоминаемыми критериями положительного исхода. Большинство пациентов ожидают от оперативного вмешательства значительного или полного избавления от боли. Именно поэтому мы считаем одним из главных критериев в исследованиях хирургии позвоночника оценку болевого синдрома. В связи с этим рассматривали динамику неврологического статуса, интенсивности болевого синдрома по 10-балльной визуально-аналоговой шкале (VAS). Удобная и широко применяемая в повседневной практике шкала, позволяющая оценить тяжесть боли, – визуальная аналоговая шкала боли (visual analog scale – VAS). ВАШ представляет собой отрезок прямой длиной 10см. Пациенту предлагается сделать на нем отметку, соответствующую интенсивности испытываемой им боли. Исходная точка отрезка обозначает отсутствие боли –0, невыносимой боли соответствует конец отрезка – 10 (рисунок 8). Расстояние между левым концом отрезка и сделанной отметкой измеряется в миллиметрах.



Рисунок 8. – Десятибалльная Визуально-аналоговая шкала

Кроме того, вычисляли выраженность нарушений функциональной активности пациентов по индексу Освестри (ODI). Освестри – широко используемая шкала для оценки степени нарушения жизнедеятельности, обусловленного патологией позвоночника. Опросник Oswestry Disability Index (ODI) разработан в 1980 г. Jeremy Fairbank во время работы в Agnes Hunt Orthopaedic Hospital в городе Освестри, Великобритания. В настоящее время анкета Освестри доступна в версии 2.1a и состоит из 10 разделов. Для каждого раздела максимальный балл равен 5. В случае если отмечен первый пункт – это 0 баллов, если последний – 5 (Fairbank J.C., 1980).

Оценку результатов хирургического лечения производили по шкале функционально-экономического исхода Prolo. Шкала разработана калифорнийским нейрохирургом Donald James Prolo в 1986 г. Предназначена специально для исследования пациентов при операциях на позвоночнике. Используя шкалу Проло, можно выполнить объединенную оценку: экономического исхода – с позиции утраты трудоспособности, функционального исхода – с позиции способности к физической деятельности. Итоговая оценка по этой шкале рассчитывается как сумма балльных оценок двух критериев: за экономический и функциональный статусы. Результат оценивался как отличный (9–10 баллов), хороший (7–8 баллов), удовлетворительный (5–6 баллов) и плохой (< 4 баллов). Оценка финансового результата при операциях на позвоночнике не является обязательной в повседневной практике, но может быть полезной для

администрирования и экономического анализа работы. Подсчет общей стоимости лечения, также может являться мерой оценки результата операции. Обычно это является предметом специальных экономических медицинских исследований (Prolo D.J., 1986).

2.3 Лучевые методы исследования

В ходе работы нами был использован следующий комплекс лучевых методов исследования:

А. Рентгенография (спондилография) пояснично-крестцовой области в прямой и боковой проекциях, а также функциональные снимки (сгибание и разгибание) в боковой проекции.

Б. Магнитно-резонансная томография (МРТ).

В. Компьютерная томография (КТ).

2.3.1 Рентгенография

Рентгенография пояснично-крестцового отдела позвоночника является обязательным методом исследования и выполнялась всем пациентам при дегенеративных заболеваниях позвоночника. Всем пациентам выполнялась обзорная и функциональная спондилография как до оперативного вмешательства, так и после, а также применялись особые укладки при необходимости. Обзорная рентгенография поясничного отдела позвоночника выполняется в двух стандартных плоскостях (переднезадней и боковой) в положении стоя. Выполнение обзорной рентгенографии лежа недопустимо. Пристальное внимание следует обращать на следующие аспекты:

- оси позвоночника;
- состояние продольной связки;
- боковые контуры тел позвонков и их талии;
- четкость замыкательных пластин;

- уменьшение высоты межостистых промежутков;
- гипертрофия дужек, дугоотростчатых суставов, поперечных и остистых отростков.

Признаки дегенеративного поражения позвоночника:

- снижение высоты диска в результате уменьшения его плотности, неоднородность его структуры, «вакуум-феномен» (очаги воздушной плотности с четкими контурами);
 - уплотнение замыкательных пластинок, неровность их контуров;
 - субхондральный склероз;
 - наличие грыж Шморля;
 - признаки грыж дисков (выявление высокоплотных образований, выходящих за пределы замыкательных пластинок, масс-эффект позвоночного канала, снижение или отсутствие эпидурального жирового слоя, сдавление корешков или дурального мешка);
 - оссификация задней продольной связки, ее разрывы;
 - гипертрофия суставных отростков, деформация» суставной щели, выявление остеофитов суставных отростков;
 - наличие остеофитов тел позвонков, наличие костного блока.

Обзорная рентгенография пояснично-крестцового отдела была произведена всем пациентам, как во время предоперационного обследования, так и после операции (через 6, 12, 24 месяца), функциональная рентгенография была произведена всем пациентам с нестабильностью поясничного сегмента в трех группах (во время предоперационного обследования, через 6, 12 и 24 месяца после операции). Анализ результатов лечения пациентов производился на основании архивных предоперационных рентгенограмм, а также рентгенограмм в стандартных проекциях, произведенных при контрольном обследовании.

Снимки производились со стандартного расстояния в 1 метр в следующих проекциях: прямая, боковая, функциональные боковые снимки при максимальном сгибании и максимальном разгибании в поясничном отделе позвоночника. Во

время предоперационного обследования, а также при анализе архивных данных были исключены пациенты с аномалией развития пояснично-крестцового отдела позвоночника.

При проведении исследования, мы фиксировали признаки наличия дегенеративно-дистрофических изменений пояснично-крестцового отдела позвоночника: выпрямление поясничного лордоза, склероз замыкательных пластинок, остеофиты тел позвонков, спондилоартроз, спондилолистез, снижение высоты межпозвонкового диска, нестабильность ПДС. Во время проведения предоперационного обследования, также к и послеоперационного динамического наблюдения фиксировалась задняя высота пораженного межпозвонкового диска, фораминальная высота (Friberg O., 1989; Christie S.D., 2005). Для коррекции погрешности измерений, связанных с невозможностью фиксировано установить расстояние от излучателя до позвоночника, вводилась переменная «К». «К» – это величина диагонали L₄ позвонка, и была определена как до, так и после послеоперационного обследования. Отношение «К» дооперационного к «К» послеоперационному и определяло величину корригирующего коэффициента «К» доопер. / К послеопер.

Фораминальная высота – максимальное расстояние между нижним краем ножки дуги вышестоящего позвонка и верхним краем ножки дуги нижестоящего позвонка.

Задняя высота диска измерялась как перпендикуляр, опущенный от задненижнего края замыкательной пластинки вышележащего позвонка к плоскости замыкательной пластинки нижележащего позвонка (рисунок 9)

Рентгенфункциональная диагностика применяется с целью определения функционального состояния позвоночных сегментов, формы спондилолистеза (стабильная, нестабильная). Функциональные рентгенограммы выполняются в боковой проекции в положении максимально возможного сгибания и разгибания. Для стабильной формы характерным признаком считается отсутствие подвижности поражённого сегмента. Функциональная спондилография дает возможность измерять сагиттальное смещение вышележащего позвонка

относительно нижележащего, а также величину вращения позвонка в сагиттальной плоскости.

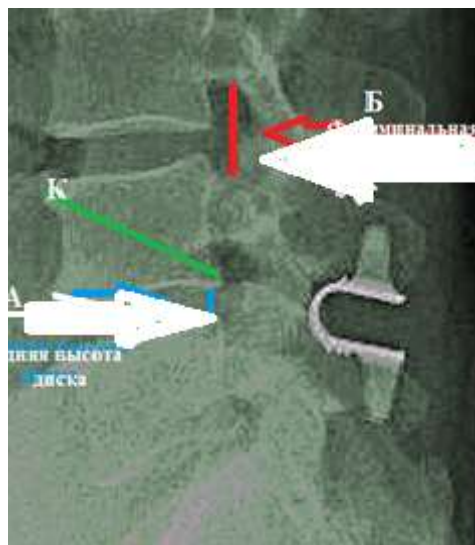


Рисунок 9. – Рентгенологические параметры: А – задняя высота диска; Б – фораминальная высота (указаны стрелками); К – корригирующий коэффициент

При функциональном исследовании можно было выделить:

- Антелистез – сагиттальная трансляция (смещения) вышележащего позвонка с приоритетным смещением кпереди (рисунок 10).
- Ретролистез – сагиттальная трансляция (смещение) вышележащего позвонка с приоритетным смещением кзади.
- Ротационную нестабильность – чрезмерное угловое вращение позвонка в сагиттальной плоскости (White A.A., Panjab M.M., 1990; Panjabi M.M., 2003).

Основанием для постановки рентгенологического диагноза нестабильности является трансляция более 4 мм при стандартной рентгенографии и функциональных рентгенограмм.



Рисунок 10. – Боковая рентгенография поясничного отдела позвоночника: Высота межпозвонковых дисков умеренно снижена, большей степени дисков L_{IV}-L_V, L_V-S_I. Смещение тела L₄ кпереди относительно L₅ позвонка (указано стрелкой)

Ротация в сегментах при функциональных снимках:

- 15° в ПДС L_I-L_{II}, L_{II}-L_{III} и L_{III}-L_{IV}
- 20° в ПДС L_{IV}-L_V
- 25° в ПДС L_V-S_I

При стандартной рентгенографии: 22%

Во время проведения оперативного вмешательства мы использовали Электронно-оптический преобразователь (ЭОП, интраоперационный рентген, С-дуга) – устройство, незаменимое в операциях на позвоночнике, связанное с установкой имплантов. Принцип работы данной установки как у рентгена, но при этом аппарат обладает минимальной излучающей способностью и, стало быть, наносит минимальный вред организму. ЭОП дает возможность делать рентген интраоперационно (рисунок 11) (прямо во время операции). Использование данного устройства способствовало точной установке имплантатов, уменьшению операционной раны и меньшей травматизации прилежащих тканей.

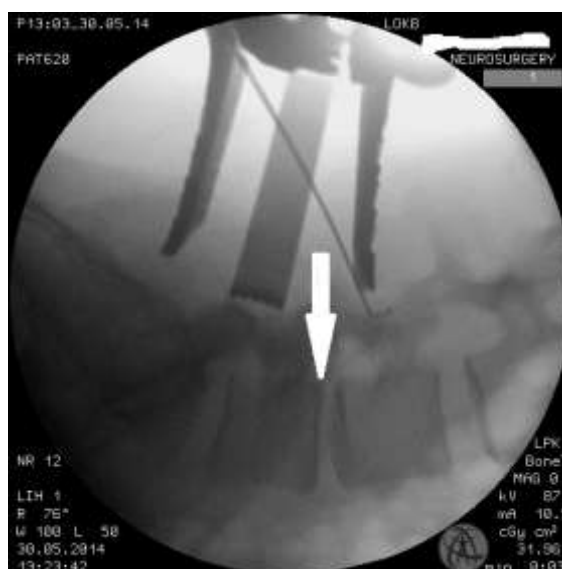


Рисунок 11. – Вид оперативного доступа к сегменту L_{IV}-L_V с помощью электронно-оптического преобразователя (указано стрелкой)

2.3.2 Магнитно-резонансная томография

Магнитно-резонансная томография пациентам с дегенерацией пояснично-крестцового отдела позвоночника производилась на оборудовании фирмы General Electric: МРТ Optima MR 360 1,5 Тесла. В T1 и T2 взвешенном режиме, с аксиальными, фронтальным и сагиттальными срезами.

При анализе результатов в двух режимах создается полное представление о размере и расположении компримирующего субстрата. Различные ткани выглядят по-разному (серое и белое вещество головного мозга, спинномозговая жидкость, опухолевая ткань, хрящ, мышцы и т. д.), так как имеют в своем составе протоны с разным временем релаксации. Жировая ткань на МР-томограммах в T1 режиме белая, вслед за ней идут головной и спинной мозг, плотные внутренние органы, сосудистые стенки и мышцы. При визуализации итоговая картина МРТ в режиме T2 противоположна МРТ режиму T1 (как негатив позитиву).

Исследование начинали с получения обзорных срезов во фронтальной и сагиттальной плоскости. Получение данных изображений не требует большой затраты времени и дает возможность оценить локализацию, протяженность,

выраженность патологического процесса. По результатам сканирования в этих плоскостях намечался план прицельного исследования. Сагиттальная проекция имеет особое значение в протоколе исследования. В данной проекции визуализируется весь пояснично-крестцовый отдел позвоночника. Можно оценить форму, размер и взаимоотношение тел позвонков и межпозвонковых дисков, выявить остеофиты тел позвонков, наличие грыж дисков, сужение позвоночного канала. При анализе данных, полученных при проведении МР-томографии в сагиттальной проекции с сужением позвоночного канала в месте выхода корешка, была использована классификация фораминального стеноза по S. Lee. Для хирургического лечения были выбраны пациенты со 2 типом стенозом при наличии выраженной корешковой симптоматики и 3 (тяжелым) степенями стеноза. Для анализа дегенеративных изменений межпозвонковых дисков мы использовали классификацию по Pfirrmann, основанную на оценке интенсивности сигнала.

Аксиальные срезы проводятся прицельно и позволяют детализировать и уточнить характер патологии, анатомические взаимоотношения в позвоночно-двигательном сегменте, определить степень сужения центрального поясничного канала по С. Shizas на основе сглаживания субарахноидального пространства и эпидуральной жировой клетчатки.

На аксиальных срезах МРТ в T2 взвешенном режиме на уровне максимального выпячивания для оценки объёма грыжевого выпячивания нами была использована классификация мичиганского университета. При этом объёмы грыжи на сагиттальном срезе МРТ имеют вторичное значение. Данная классификация считается достаточно простой для понимания и воспроизведения, обладает универсальностью по отношению к уровню межпозвонкового диска, зональность грыж коррелирует с их клинической значимостью, а также косвенно может характеризовать стратегию оперативного вмешательства (Kobayashi S., 2010).

2.3.3 Спиральная компьютерная томография

Спиральная компьютерная томография (СКТ) поясничного отдела позвоночника выполнялась на сертифицированном оборудовании General Electric 64. Внедрение в клиническую практику компьютерного томографа расширило возможности более четкой визуализации дегенеративно-дистрофических изменений поясничного отдела позвоночника, что позволяет получить качественное изображение позвоночника, вычислить площадь позвоночного канала в подвижной и фиксированной части ПДС (Яхно Н.Н.1992).

Особая ценность метода состоит в выявлении стеноза позвоночного канала (рисунок 12).



Рисунок 12. – СКТ поясничного отдела позвоночника после проведенного оперативного вмешательства (TLIF) (на стрелке указан размер позвоночного канала)

Спиральная компьютерная томография позволяет судить о состоянии костных структур позвоночного сегмента, связочного аппарата, наличии и локализации остеофитов. Детализировать и уточнить характер патологии, анатомические взаимоотношения в позвоночно-двигательном сегменте, определить степень сужения. С помощью компьютерного томографа можно выявить нарушения сагиттального баланса, обусловленные спондилолистезом при дегенеративно-дистрофических заболеваниях позвоночника, оценить сагитт-

тальный размер позвоночного канала, выраженность сагиттальной трансляции и ротационного смещения позвонков.

2.4 Статическая обработка информации

Для статистического анализа полученных в процессе исследования клинических данных использовалась система STATISTICA for Windows (версия 10), которая является интегрированной средой обработки данных и осуществляет все расчеты по стандартным формулам математической статистики, используя только существующие, измеренные данные, при этом все пропуски исключаются из расчетов и не учитываются при формировании выводов (Боровиков В. П., 2013; Реброва О.В., 2002).

Анализ данных пациентов, прооперированных по поводу стеноза и грыж, проводился отдельно. Частотные характеристики качественных показателей анализировались с помощью непараметрических методов с поправкой Йетса (для малых групп), критерия Пирсона, критерия Фишера.

Сравнение изучаемых количественных параметров, в исследуемых группах осуществлялось с использованием критериев Манна-Уитни, Колмогорова-Смирнова, медианного хи-квадрат и модуля ANOVA. Оценка изучаемых показателей в динамике после проведенного лечения и в катамнезе, выполнялась с помощью критерия Знаков и критерия Уилкоксона (Боровиков В. П., 2013; Реброва О.В., 2002). Для визуализации структуры исходных данных и полученных результатов их анализа мы использовали графические возможности системы Statstica for Windows и модуль построения диаграмм системы Microsoft Office. Для представления частотных характеристик признаков были построены столбиковые и круговые диаграммы. Количественные показатели в различных исследуемых подгруппах для полноты описания и удобства восприятия и сравнения мы представили в форме «Box & Whisker Plot», когда на одном поле при различных группировках на основе качественных критериев отражены

среднее значение, ошибка среднего и стандартное отклонение для указанного параметра.

Используемые системой методы статистического анализа не требуют специального контроля достаточности числа наблюдений, все допустимые оценки и заключения делаются при автоматическом учете фактически имеющихся данных. Критерием статистической достоверности получаемых выводов мы считали общепринятую в медицине величину $P < 0,05$. При этом устойчивый вывод о наличии или отсутствии достоверных различий нами формулировался тогда, когда мы имели сходные, по сути, результаты по всему набору применявшихся критериев.

Таким образом, имеющиеся современные нейровизуализационные методики позволяют оценить эффективность применения различных видов хирургического лечения дегенеративно-дистрофических заболеваний поясничного отдела позвоночника, а также проводить оценку ближайших и отдаленных результатов лечения пациентов с грыжами межпозвонкового диска, стенозами поясничного отдела позвоночника.

На основании клинического материала и радиологических методов имеется возможность дать статистическую оценку влияния различных систем фиксации на биомеханику позвоночника, в последующем выработать стратегию оперативного вмешательства при различных состояниях позвоночно-двигательного сегмента.

ГЛАВА 3. МЕТОДЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ДЕГЕНЕРАТИВНО-ДИСТРОФИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА

3.1 Описание методов микрохирургической декомпрессии

Группа пациентов, которым проводилась задняя декомпрессия позвоночного канала без применения имплантирующих устройств, включала 98 больных (43 женщин и 55 мужчин).

Наиболее распространёнными методом хирургического лечения дегенеративно-дистрофических заболеваний пояснично-крестцового отдела позвоночника являются задние декомпрессивные операции, различающиеся между собой объёмом операционного доступа. К ним относят:

- Ламинэктомия – удаление грыжи межпозвонкового диска путем резекции дужки позвонка.
- Гемиламинэктомия – удаление половины дужки позвонка с одной стороны.
- Транслигаментозный доступ – удаление грыжи диска через промежуток между дужками соседних позвонков после удаления желтой связки (флавэктомия).
- Расширенный транслигаментозный с частичной аркотомией – частичной резекцией одного или обоих смежных краев дуг.

Оперативные вмешательства по ускорению компрессии осуществляли из заднего доступа под общей анестезией с интубацией трахеи. Чаще всего в положении на животе. Обязательным условием оперативного вмешательства являлось выполнение рентгенологической разметки.

При срединных и парамедианных грыжах межпозвонкового диска (3А,3В по MSU) разрез кожи производили по задней срединной линии в проекции остистых отростков длиной около 4 см. Паравертебральные мышцы отделялись тупым путем лишь в месте прикрепления мышечного сегмента. После проведения

гемостаза устанавливали ранорасширитель «Caspar». В дальнейшем с помощью pistolетных кусачек Керисона проводили экономную резекцию дуг для полноценной визуализации позвоночного канала и сохранения стабильности позвоночного сегмента.

Производили удаление желтой связки (флавэктомия), рубцовых спаек при их выявлении в позвоночном канале. В дальнейшем производилась адекватная тракция дурального мешка со смещением эпидуральных продольных вен. При большой грыже диска во время поиска корешка, последний, как правило, распластан на выбухающем диске и не всегда отличим от задней продольной связки, что повышает риск его повреждения. Поэтому поиск корешка всегда начинался от верхней дужки в каудальном направлении. После визуализации корешка, он постепенно смещался медиально, т.к. при выраженном натяжении корешка манипуляции могут приводить к дополнительному его повреждению. Таким образом, визуализировался фрагмент межпозвонкового диска с грыжевым выпячиванием. В случае экструзии диска (разрыв фиброзного кольца и частичный выход пульпозного ядра) с помощью дискотомов производилось удаление фрагмента грыжи. При отсутствии экструзии выполнялось надсечение диска на уровне грыжи с помощью скальпеля малого объёма. В дальнейшем производилась энуклеация диска с целью минимизации риска возникновения рецидива грыжи.

При удалении фораминальной (2С по MSU) грыжи диска мы выполняли тотальное удаление желтой связки, включая фораминальную порцию, резекцию нижнего края краниальной дужки, резекцию нижнего суставного отростка. У всех больных с фораминальными грыжами выполнялась фораминомия.

1. При локализации грыжи у медиального края корешкового отверстия, типичную интерламинэктомию дополняли медиальной фораминомией путем медиальной фасетэктомии. При необходимости резецировали латеральный край верхней дуги.

2. Если грыжа локализовалась внутри корешкового отверстия, которое было узким, то при большой протяженности корешкового канала проводили полную фасетэктомию.

При выявлении центрального стеноза мы прибегали к частичному удалению дужек позвонка.

При выявлении латерального стеноза апоневроз рассекали на 1см латеральнее разреза кожи. Производили субпериостальную диссекцию мышц. Скелетирование задних элементов в отличие от доступа интерламинэктомии производилось с обеих сторон для выполнения декомпрессии с обеих сторон и/или последующего проведения транспедикулярных винтов.

Обнажали суставные отростки краниальных и каудальных позвонков. С помощью кусачек или фрезы высокоскоростной дрели производили экономное удаление костных структур. При резецировании сустава необходимо осуществить флавэктомию. Под капсулой сустава открывались фрагменты эпидуральной клетчатки, спинномозговой корешок, грыжа и часть диска.

Удаление желтой связки производилось с осторожностью для предотвращения повреждения корешков с помощью кусачек Kerrison. При правильной укладке пациента происходило «расхождение» краев желтой связки при надсечении. Осуществлялся доступ в позвоночный канал.

После флавэктомии корешок и дуральный мешок отодвигали шпателем, при сложностях связанных с невозможностью отведения корешка доступ производился между дуральным мешком и корешком. При выявлении грыжи межпозвонкового диска производилась ее удаление.

Развивая концепцию минимально инвазивной хирургии при сохранении возможности осуществления максимально качественной декомпрессии, мы стремимся не резецировать края дужки, иссекаем только минимальный объем желтой связки. При выраженной гипертрофии дужек и узком междузвонковом промежутке мы выполняли экономную резекцию краев дужки. Расширение интерлигаментозного микрохирургического доступа за счет частичной резекции дужек для улучшения мобилизации и тракции корешка – стандартная техника, которая применяется многими авторами. Х.А. Мусалатов у 5% пациентов применил частичную резекцию дужек (Мусалатов Х.А., Аганесов А.Г., 1998).

При отсутствии междузвонковых промежутков, резкой гипертрофии дугоотростчатых суставов, узком позвоночном канале некоторые авторы рекомендуют выполнять резекцию дугоотростчатых суставов (Холодов С.А., 2001; Epstein N.E., 1998). Отмечается ли после этого развитие явлений нестабильности – остается спорным. Некоторые авторы сообщают о развитии нестабильности в таких случаях. С.А. Холодов с соавт. выполнили резекцию дугоотростчатых суставов у 8 человек и не обнаружили развития послеоперационной нестабильности (Холодов С.А., 2001).

3.2 Микрохирургическая декомпрессия, дополненная установкой имплантирующихся систем

Группа пациентов, которым проводилась задняя декомпрессия позвоночного канала с динамической фиксацией поясничного отдела позвоночника «Coflex», «Stenofix», включала 118 больных (46 женщин и 72 мужчин).

В этой группе больные, в зависимости от состояния ПДС, были распределены следующим образом: с изолированной грыжевой компрессией межпозвонкового диска – 56 (47,5%) пациентов, с дегенеративным стенозом поясничного канала – 62 (52,5%).

Техника операции

После разметки с помощью ЭОП производили разрез кожи по срединной линии около 4 см. Положение пациента на животе.

После выполнения кожного разреза тупым и острым путями отделяются паравертебральные мышцы и связки от остистого отростка. В дальнейшем производится флавэктомия для визуализации канала, при необходимости производилась парциальная фасетэктомия, удалялся компримируемый агент (грыжа диска, дугоотростчатый сустав, гипертрофированная желтая связка, остеофиты и т.д.).

После проведения декомпрессионного этапа операции мы проводили удаление межкостистой связки на соответствующем уровне, при этом сохраняли надостную связку. В образовавшуюся между остистыми отростками полость под контролем электронно-оптического преобразователя устанавливался спейсер необходимого объёма. Выбор размера спейсера осуществлялся интраоперационно, с помощью "пробников". Вводится в промежуток с помощью специализированного устройства. После проведения контрольного снимка (рисунок 13), осуществляли гемостаз и ушивание раны.

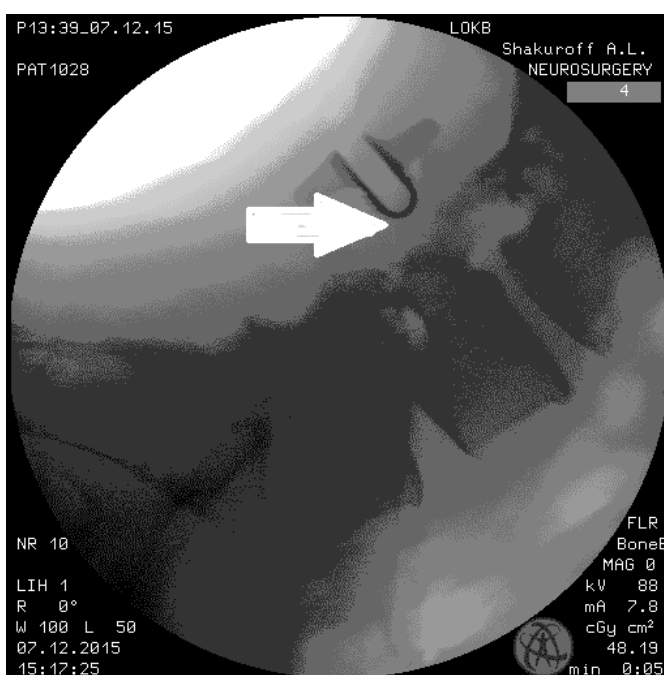


Рисунок 13. – Вид межкостистого импланта «Coflex» на электронном оптическом преобразователе (указано стрелкой)

Клинический случай

Пациентка Н – ко Л.А., 64 года (И.Б.№ 17338 – 12). Боли в поясничном отделе позвоночника беспокоят около 3 лет, в связи с чем неоднократно проходила курс консервативной терапии у невролога в поликлинике. 3 месяца назад боли вновь обострились и начали иррадиировать в левую конечность, беспокоила слабость в стопе. При неврологическом осмотре определяется снижение ахиллова рефлекса слева, снижение чувствительности по дерматому L5

корешка, положительный симптом Лассега с угла 40 градусов. Интенсивность болевого синдрома по VAS оценивалась в 8 баллов. Индекс ODI равнялся =65%.

На МРТ пояснично-крестцового отдела позвоночника определяется левосторонняя грыжа межпозвонкового диска L_{IV}-L_V с компрессией корешка L₅ слева, высота диска L_{IV}-L_V снижена не более 30%. Классификация по MSU-3A, Pfirrmann-III (рисунок 14).

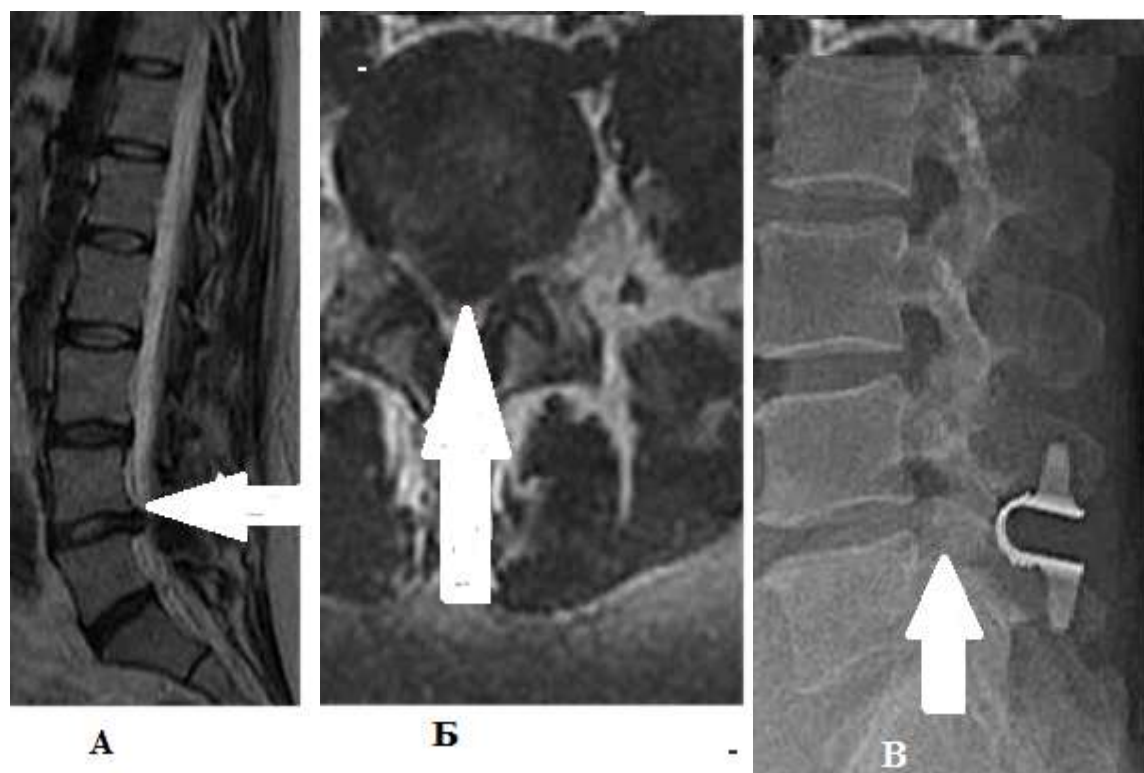


Рисунок 14. – А – грыжа межпозвонкового диска на уровне L_{IV}-L_V на сагиттальном срезе. Б – на аксиальном срезе. В – рентгенконтроль положение импланта через 6 мес. после проведения оперативного вмешательства (указано стрелкой)

Выставлен клинический диагноз: Дегенеративно-дистрофические заболевания позвоночника, грыжа межпозвонкового диска L_{IV}-L_V, выраженный болевой синдром. Выполнено оперативное лечение – микродискэктомия, установка имплантирующего межкостистого устройства «Coflex».

Швы сняты на 8 сутки. На этап выписки в неврологическом статусе отмечена положительная динамика – восстановление чувствительности,

мышечной силы до 4 баллов, появление ахиллова рефлекса. Индекс ODI 18%. При контрольном осмотре выраженных болей нет.

Индекс боли по ВАШ 1 балл. Индекс ODI 15%. На контрольных рентгенограммах через 6, 12, 24 месяцев – нормальное расположение имплантата (рисунок 14 В).

3.3 Применение ригидных систем фиксации в хирургическом лечении дегенеративно-дистрофических заболеваний поясничного отдела позвоночника

В связи с применением новейших технологий в спинальной хирургии встает вопрос о целесообразности применения ригидных систем стабилизации в лечении дегенеративных повреждений поясничного отдела позвоночника (Мануковский В.А., 2013). Ригидная фиксация на настоящий момент актуальна, так как в данное время нет альтернативы хирургическому лечению выраженной нестабильности позвоночного сегмента, несмотря на все его недостатки.

В нашем исследовании 32 пациентам выполняли следующие стабилизирующие операции (таблица 6):

- Задний межтеловой спондилодез (PLIF).
- Трансфораминальный межтеловой спондилодез (TLIF).

Таблица 6. – Распределения больных в зависимости от вида оперативного вмешательства (n=32)

Вид оперативного вмешательства	Число больных	
	абс.ч	%
PLIF	10	31,2
TLIF	22	68,8

Техника операции PLIF

После проведения разметки выполняли разрез кожи по срединной линии над остистыми отросткам. Осуществляли скелетирование паравертебральных

мышц и выделяли межсуставную часть дуги позвонка. Следующим этапом производили декомпрессию костных структур путем удаления части верхнего края нижней дуги и нижнего края верхней дуги позвонков, медиальную фасетэктомию, флавэктомию. Получив доступ к невральным структурам, производили тщательный гемостаз. Все проведённые манипуляции позволяют спинальному хирургу приступить к следующему этапу – установке кейджей, не опасаясь повредить вены и корешки.

С помощью конхотомов и ложек производили дискэктомию, для последующей установки кейджей. После внедрения кейджа производили рентгенологический снимок (ЭОП) для уточнения расположения импланта и определение точек для ввода винтов. Операция заканчивается ушиванием раны и установкой дренажа.

Техника операции TLIF

Пациент находится в положении лежа на животе. После проведения разметки выполнялся разрез длиной около 3 см латерально от проекции остистых отростков на 4 см. На латеральной стороне выполняется разрез для введения транспедикулярных винтов. Послойно рассекают кожу, подкожно-жировую клетчатку и поверхностную фасцию. В дальнейшем отодвигают паравертебральные мышцы. Производят удаление каудального суставного отростка и верхней части краниального с помощью высокооборотистой дрели или кусачек Керрисона. Доступ к межтеловому пространству достигается с помощью краевой флавэктомии, благодаря чему производится удаление стенозируемого компонента (грыжи диска, гиперпластичного дугоотростчатого сустава, остеофитов). Нервный корешок и вену смещали в сторону с помощью шпателя (рисунок 15).

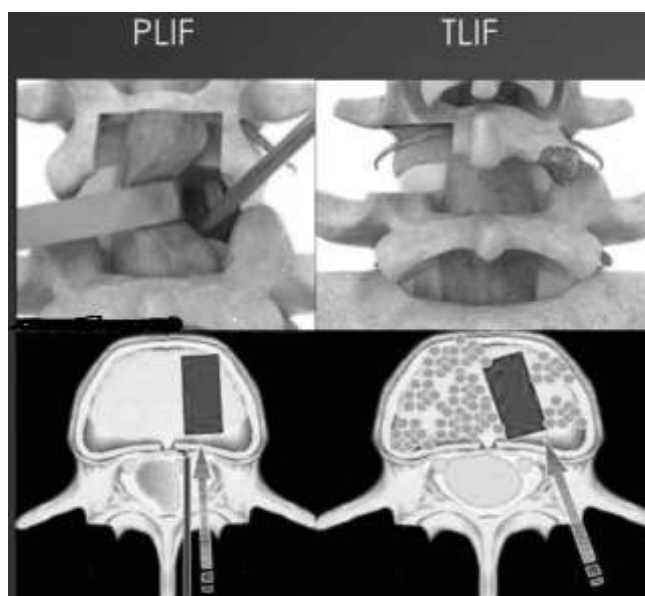


Рисунок 15. – Техника проведения оперативных вмешательств (PLIF;TLIF)

После введения винтов, устанавливали кейдж в межтеловое пространство соответствующего сегмента. С помощью измерителя проводили определение необходимой высоты импланта. Имплант размещается строго посередине тела позвонка. Затем проводится транспедикулярная фиксация, посредством установления штанги на транспедикулярные винты и сбора всей системы. В ране устанавливается дренаж, затем ее послойно зашивают. Активация пациента разрешается на третьи сутки после проведённого оперативного вмешательства.

Вместе с доступом к межпозвонковому диску для выполнения спондилодеза мы производим декомпрессию мягкотканых структур позвоночного канала. Тем самым при проведении декомпрессивно-стабилизирующих операций преследуются две цели: стабилизация и декомпрессия сегмента.

Точки заведения транспедикулярных винтов определяются по анатомическим ориентирам (рисунок 16а, б, в).

Roy-Camille («straight-ahead») – сагиттальным параллельным направлением винтов. Точка введения находится на стыке 2 линий: первая пересекает середину основания верхнего суставного отростка, вторая – проходит по боковому краю одноименного отростка, медиальнее основания поперечного отростка.

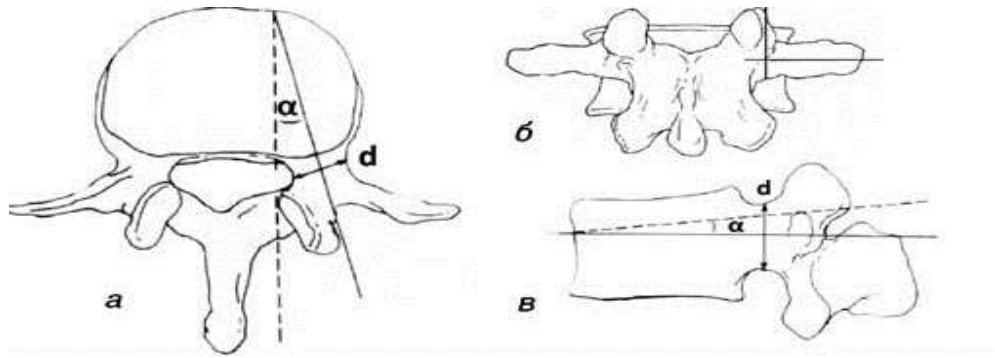


Рисунок 16: а- траектория установки винта в аксиальной плоскости; б - проекция точки введения винта на задние отделы позвоночника; в - траектория установки винта в сагиттальной плоскости

Magerl («inward») – с конвергенцией обоих винтов в теле позвонка.

Krag («up-and-in») – с расхождением верхних и нижних винтов и конвергенцией их в теле позвонка.

Клинический случай

Пациент К-ин Н.П., 51 год (И.Б.№27998-10) поступил в нейрохирургическое отделение Ленинградской областной клинической больницы с болями в поясничном отделе позвоночника, иррадирующими по задней поверхности правой голени, онемением кожных покровов тыльной поверхности правой стопы. Данные приступы у пациента возникают с периодичностью с апреля 2009 года. Неоднократно проводился курс консервативной терапии. В сентябре 2013 г. после поднятия тяжести, появились жгучие боли в поясничном отделе позвоночника. Был проведен курс консервативной терапии. При неврологическом осмотре определяется снижение ахиллова рефлекса слева, снижение чувствительности по дерматомам L5 корешка, положительный симптом натяжения Лассега с угла 50 градусов. Интенсивность болевого синдрома по VAS оценивалась в 7 баллов. Индекс ODI равнялся 60 %.

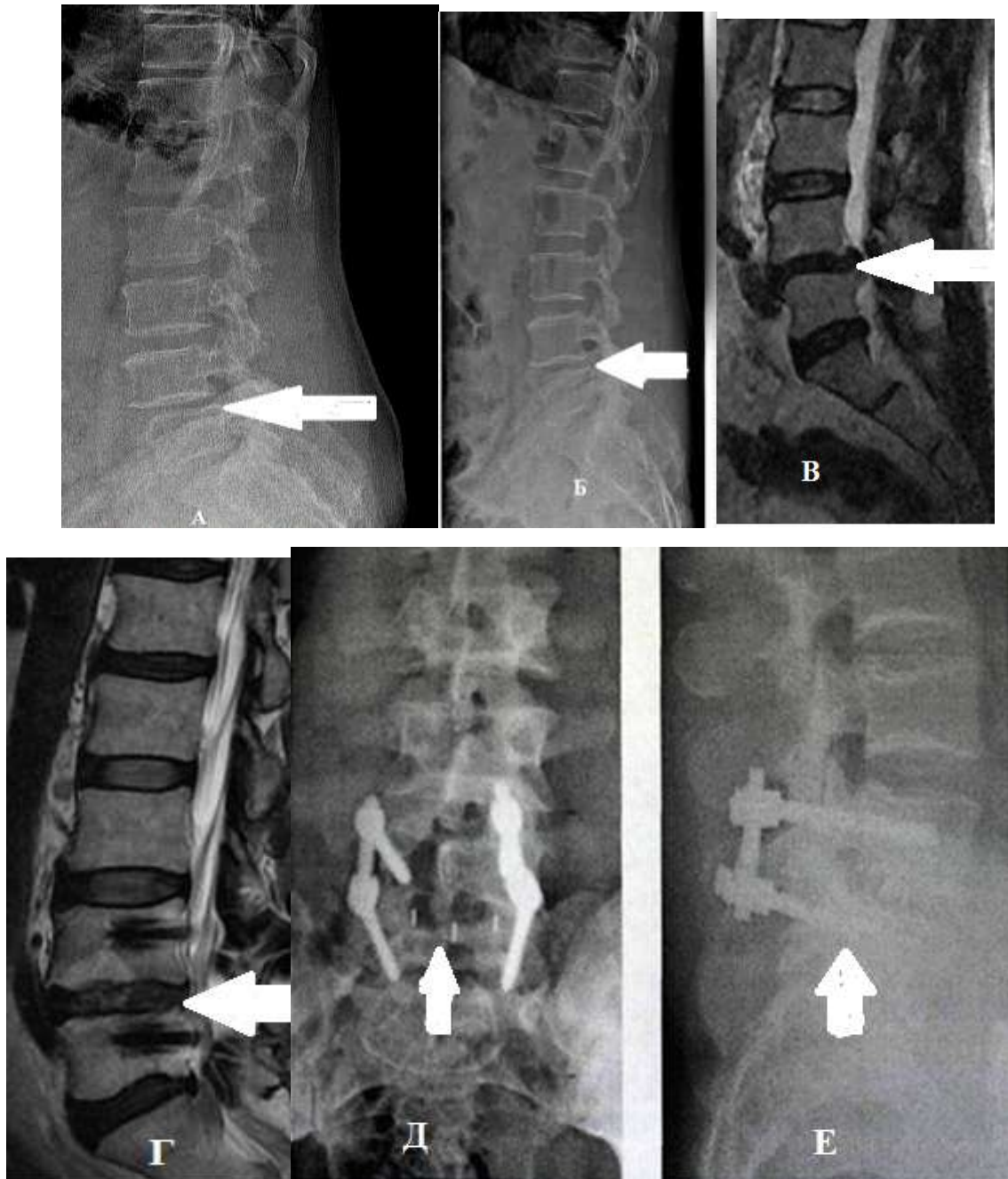


Рисунок 17.– Рентгенографические исследования поясничного отдела позвоночника А – сгибание, Б – разгибание, В – МРТ поясничного отдела позвоночника до операции, Г – МРТ поясничного отдела позвоночника после операции боковая проекция с наличием ТПФ через 6 месяцев Д, Е – рентгенография поясничного отдела позвоночника, через 24 месяца после операции с наличием ТПФ (указаны стрелками)

По данным МРТ пояснично-крестцового отдела позвоночника выявлена грыжа межпозвонкового диска L_{IV}-L_V, с компрессией содержимого позвоночного канала (рисунок 17). Сужение позвоночного канала в латеральных отделах.

Выполнено оперативное лечение — микрохирургическая декомпрессия, с установкой транспедикулярной системы фиксации.

Швы сняты на 8 сутки. На этап выписки в неврологическом статусе отмечена положительная динамика — восстановление чувствительности, мышечной силы до 4 баллов, появление ахиллова рефлекса. Индекс ODI 18%. При контрольном осмотре выраженных болей нет. Рана зажила первичным натяжением. Учитывая возраст больного, было рекомендовано ношение поясничного полужесткого корсета. Во время осмотра через 24 месяца больной чувствует себя удовлетворительно. Результат лечения оценен как хороший. Наблюдалось улучшение радиологических показателей во время 12 месяцев наблюдения. Во время осмотра через 24 месяца больной чувствует себя удовлетворительно.

В сегодняшних реалиях при хирургическом лечении дегенеративно-дистрофических заболеваний поясничного отдела позвоночника очень важно обеспечить максимальный эффект при минимальном риске осложнений. Предпочтительно использовать оперативные вмешательства, которые уменьшают количество рецидивов болевого синдрома. Если нарушена опорная функция позвоночника и определена сегментарная нестабильность, то в процессе операции необходимо стабилизировать позвоночный двигательный сегмент и восстановить опорную функцию позвоночника. При этом очень важно исключить нестабильность позвоночно-двигательного сегмента, вызванную оперативным вмешательством. Только тогда можно получить хороший и стойкий клинический эффект от проведенного лечения.

Несмотря на актуальность темы, тактика хирургического лечения дегенеративных заболеваний поясничного отдела позвоночника и профилактика сегментарной нестабильности при дегенеративных стенозах на сегодняшний день разработаны недостаточно.

ГЛАВА 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

4.1 Результаты хирургического лечения поясничного спинального стеноза

При анализе пациентов с поясничным спинальным стенозом мы выделяли следующие группы.

В первую группу (группа А) мы включили 40 пациентов, которым ограничивались лишь проведением микрохирургической декомпрессии, без применения имплантирующих устройств.

Во вторую группу (группа Б) мы включили 62 пациента, которым проводили микрохирургическую декомпрессию на поясничном отделе позвоночника с установкой межкостистых динамических устройств.

В третью группу вошли 32 пациента (группа В), которым проводили микрохирургическую декомпрессию с применением ригидных методов фиксации.

Оценка результатов хирургического лечения включала в себя субъективные признаки со стороны пациента, характер болевого синдрома и степень его уменьшения в послеоперационном периоде, динамику неврологического статуса, рентгенологические критерии.

Больных с негрыжевыми формами компрессии содержимого позвоночного канала оперировали при стабильно существующих клинических проявлениях, неподдающихся адекватной этиопатогенезу консервативной терапии. Варианты начала заболевания – у 67% пациентов боли в поясничной области; у 18% – корешковые боли в ноге и пояснице, у 15% больных – корешковые боли в ноге; очень редко – острое начало с развитием грубой неврологической симптоматики. В 11% наблюдениях отмечался смешанный синдром поражения двух корешков: участие одного корешка в иннервации соседнего дерматома за счет межкорешковых связей; одновременное раздражение грыжей диска двух корешков; одновременное существование поражения дисков на двух уровнях. Средняя длительность заболевания до операции – 4,4 года.

4.1.1 Оценка динамики болевого синдрома по шкале VAS

Оценка болевого синдрома по шкале VAS у всех пациентов осуществлялась через 6, 12 и 24 месяцев после проведения оперативного вмешательства (рисунок 18).

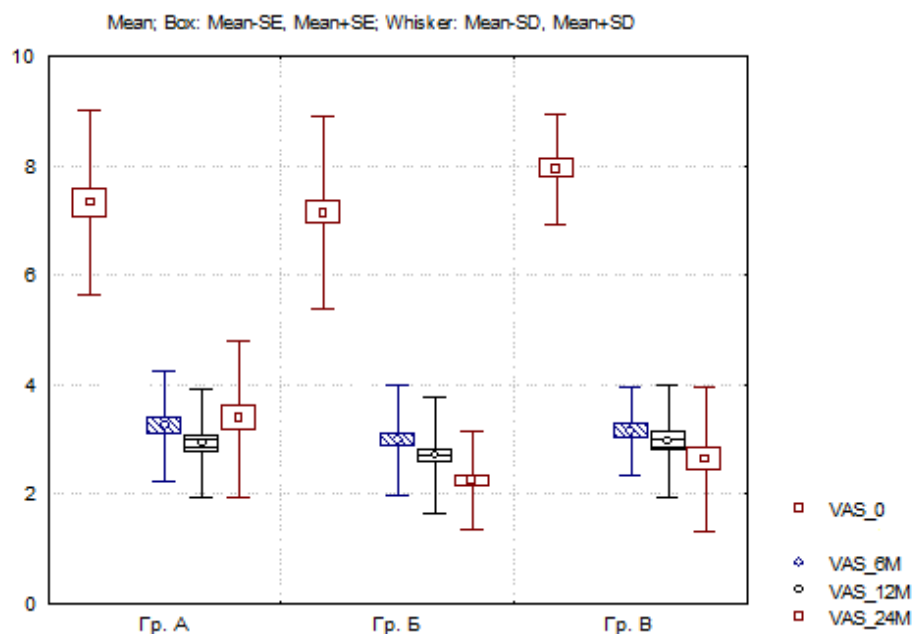


Рисунок 18. –Динамика показателей VAS (0- дооперационный показатель; 6М – через 6 месяцев, 12М – через 12 месяцев; 24М – через 24 месяца)

Из рисунка 18 видно, что во всех трех группах пациентов отмечалась отчетливая положительная динамика в виде регресса болевого синдрома по шкале VAS. Для статистического анализа в каждой группе мы применяли парный критерий Уилкинсона, который дает возможность проверить связанные выборки. Достоверные в различия уровня болевого синдрома выявили уже через 6 месяцев наблюдения во всех трех группах ($p < 0,05$). Однако спустя 24 месяца после оперативного вмешательства в группе А мы видим увеличение показателей VAS за счет рецидива болевого синдрома у трех пациентов. Данный показатель не имеет статистической значимости ($p > 0,05$).

Для оценки уровня болевого синдрома по шкале VAS в группах, было произведено сопоставление с использованием критерия Манна-Уитни,

позволяющего проверить нулевую статистическую гипотезу об отсутствии различий групп. Применение критерия Манна-Уитни выявило, что все значения $p > 0,05$, что подтверждает нулевую гипотезу об отсутствии исходных различий, следовательно, группы сравнения не различаются между собой по уровню болевого синдрома на дооперационном этапе (таблица 7).

Таблица 7. – Динамика VAS у пациентов с поясничным спинальным стенозом (VAS – визуально-аналоговая шкала; 0 – дооперационный показатель; 6М – через 6 месяцев; 12М – 12 месяцев; 24М – 24 месяца)

Показатели	Группа А							
	Mean	ST. Error	Minimum	Maximum	Median	Lower Quartile	Upper Quartile	Std.Dev.
VAS_0	7,33	0,27	4	10	8	6	9	1,70
VAS_6М	3,25	0,16	1	5	3	2	4	1,00
VAS_12М	2,93	0,16	1	5	3	2	4	0,99
VAS_24М	3,38	0,23	1	8	3,5	2	4	1,42
Группа Б								
VAS_0	7,15	0,23	4	10	8	6	9	1,77
VAS_6М	2,98	0,13	1	5	3	2	4	1,01
VAS_12М	2,69	0,14	1	4	3	2	4	1,06
VAS_24М	2,24	0,11	1	4	2	2	3	0,90
Группа В								
VAS_0	7,94	0,17	6	9	8	8	9	1,01
VAS_6М	3,15	0,14	2	5	3	3	4	0,82
VAS_12М	2,97	0,18	1	6	3	2	4	1,03
VAS_24М	2,65	0,23	0	6	3	2	3	1,32

На основе представленных данных таблицы 7 можно отметить, что в группе, где производили установку межкостистого импланта, наблюдалось уменьшение показателей болевого синдрома (VAS) спустя 6 месяцев с 7,15 до

2,98. Через 12, 24 месяцев после оперативного лечения показатели VAS также показали положительную, но статистически не значимую динамику ($p > 0,05$).

У пациентов с установленными ригидными системами, спустя 6 месяцев, отмечали статистически значимое снижение болевого симптома (VAS) с 7,14 до 3,15 ($p < 0,05$). В сроки 12-24 месяцев статистически значимой динамики болевого синдрома отмечено не было.

На этапе выписки из стационара не предъявляли жалоб на боли в поясничной области или предъявляли жалобы на незначительный дискомфорт 36 пациентов (90%) первой группы, 56 пациентов (90%) второй группы и 28 пациентов (88%) третьей группы. 4 пациента (10%) первой группы, 6 (10%) пациентов второй группы и 6 пациентов (12%) третьей группы при выписке предъявляли жалобы на умеренные боли (4-6 баллов по VAS) в пояснице. Жалоб на выраженный болевой синдром в поясничной области на этапе выписки не было ни у одного пациента в группах Б и В.

4.1.2 Оценка качества жизни по опроснику Освестри

При сопоставлении индекса Освестри у больных трех групп на дооперационном этапе при помощи критерия Манна-Уитни выявлено, что все значения ($p > 0,05$), что подтверждает нулевую гипотезу об отсутствии различий, следовательно, что все три группы сравнения не различаются между собой по оценке качества жизни Освестри.

В группе А приведенные данные показали достоверное улучшение результатов в послеоперационном периоде, однако, при анализе с помощью парного критерия Уилкинсона, который дает возможность проверить связанные выборки, статистически значимое уменьшение значений индекса Освестри прослеживалось через 6 месяцев после оперативного вмешательства ($p < 0,05$), тогда как через 24 месяца после операции мы наблюдали незначительное увеличение показателей ODI, статистически значимых различий выявлено не было ($p > 0,05$) (таблица 8).

Таблица 8. – Изменение показателей ODI у пациентов с поясничным спинальным стенозом позвоночника (ODI – Индекс Освестри; 0 – дооперационный показатель; 6М – через 6 месяцев, 12М – через 12 месяцев; 24М – через 24 месяца)

Показатели	Группа А							
	Mean	ST. Error	Minimum	Maximum	Median	Lower Quartile	Upper Quartile	Std.Dev.
ODI_0	49,88	1,91	24	80	51	42	60	12,11
ODI_6М	23,55	1,37	12	45	22	15	32	8,65
ODI_12М	21,85	1,54	2	40	22	12	30	9,73
ODI_24М	22,13	1,63	6	46	22	12	32	10,29
Группа Б								
ODI_0	50,10	1,47	24	80	49	44	60	11,54
ODI_6М	22,82	1,45	6	48	22	12	34	11,38
ODI_12М	18,45	1,11	6	35	20	12	22	8,71
ODI_24М	15,85	0,95	2	35	14,5	10	22	7,51
Группа В								
ODI_0	48,94	1,44	32	68	48	44	54	8,41
ODI_6М	22,12	1,83	2	46	20	16	28	10,66
ODI_12М	16,24	1,23	4	36	15,5	12	20	7,16
ODI_24М	16,09	1,23	0	30	18	10	22	7,74

Из данных таблицы 8 следует, что в группах, где устанавливали импланты (группа Б и В), отмечалось достоверное улучшение результатов в послеоперационном периоде. Статистически значимое уменьшение значений индекса Освестри прослеживается в сроки до 6 месяцев, тогда как в сроки 12-24 месяцев достоверно значимых различий в группах не выявлено ($p > 0,05$)

Динамика показателей индекса Освестри во всех трех группах представлена на рисунке 19.

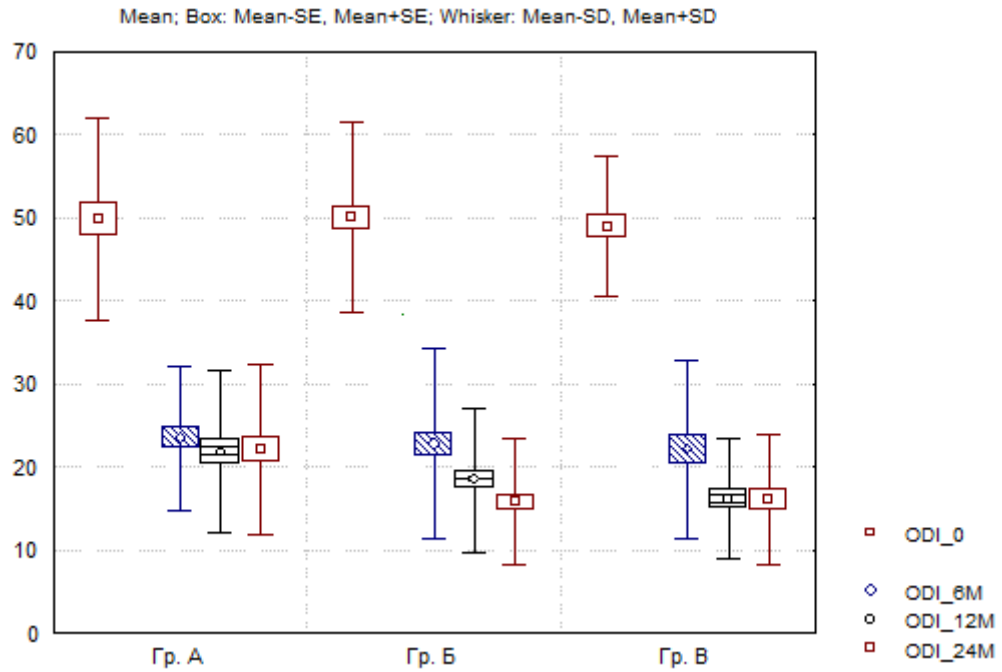


Рисунок 19. – Динамика показателей ODI (ODI – Индекс Освестри; 0 – дооперационный показатель; 6М – через 6 месяцев, 12М – через 12 месяцев; 24М – через 24 месяца)

При сопоставлении индекса Освестри и шкалы VAS в первый год наблюдения в группах А и Б при помощи критерия Манна-Уитни выявлено, что все значения $p > 0,05$, что подтверждает нулевую гипотезу об отсутствии различий, следовательно, группы сравнения не различаются между собой по уровню болевого синдрома и индексу Освестри в установленные сроки обследования. Через 24 месяца после хирургического лечения мы видим статистически значимое улучшение в группе с установкой межкостистого импланта (группа Б) показателей визуально-аналоговой шкалы и индекса Освестри. (таблица 9).

Таблица 9. – Сравнение клинических параметров у пациентов групп А и Б в динамике с применением критерия Манна-Уитни (ODI – Индекс Освестри; VAS

– Визуально-аналоговая шкала, 0 – дооперационный показатель; 6М – через 6 месяцев; 12М – через 12 месяцев; 24М – через 24 месяца)

Показатель	Значение P	Показатель	Значение P
ODI_0	0,926	VAS_0	0,612
ODI_6М	0,731	VAS_6М	0,198
ODI_12М	0,069	VAS_12М	0,275
ODI_24М	0,001	VAS_24М	0,000

При анализе параметров индекса Освестри (таблица 10) наблюдали достоверное различие в группах А и В через 12 месяцев ($p=0,007$) и через 24 месяца после операции ($p=0,006$).

Таблица 10. – Сравнение клинических параметров у пациентов групп А и В динамике с применением критерия Манна-Уитни (ODI – Индекс Освестри; VAS – Визуально-аналоговая шкала, 0 – дооперационный показатель; 6М – через 6 месяцев, 12М – через 12 месяцев; 24М – через 24 месяца)

Показатель	Значение P	Показатель	Значение P
ODI_0	0,706	VAS_0	0,068
ODI_6М	0,526	VAS_6М	0,635
ODI_12М	0,007	VAS_12М	0,847
ODI_24М	0,006	VAS_24М	0,027

При сопоставлении группы А и группы В при помощи критерия Манна-Уитни, в течение первого года наблюдения выявлено, что значения VAS не имеют

достоверных различий ($p > 0,05$). Результаты, подтверждает нулевую гипотезу об отсутствии различий, следовательно, группы сравнения не различаются между собой по уровню болевого синдрома, в установленные сроки обследования. Однако через 24 месяца после оперативного вмешательства мы выявили статистически достоверное улучшение показателей VAS в группе «В» ($p = 0,027$).

4.1.3 Влияние оперативного вмешательства на биомеханику позвоночника

У пациентов с дегенеративным стенозом поясничного отдела позвоночника, включенных в исследование, во всех трех группах дегенерация межпозвонкового диска соответствовала III и IV степени по классификации Pfirrmann, поскольку I и II степени не имеют клинического значения.

Таким образом, в нашем исследовании были выбраны одинаковые дооперационные радиологические показатели, позволяющие утверждать об отсутствии различий между группами сравнения.

Анализ показателя фораминальной высоты с помощью критерия Уилкинсона выявила что через 6 месяцев после хирургического лечения отмечается достоверное снижение его высоты ($p < 0,05$) в группе пациентов, которым выполнялась декомпрессия поясничного канала без установки имплантирующих систем (группа А). Динамика изменения высоты задних отделов межпозвонкового диска в группе А позволила сделать заключение о тенденции к снижению показателя через контрольные периоды времени по сравнению с предоперационными значениями (таблица 11).

Статистически значимое снижение наблюдалась через 6 месяцев после хирургического вмешательства ($p < 0,05$).

Таблица 11. – Оценка результатов рентгенологических данных в группе А (FV – фораминальная высота; ZVD – задняя высота диска; 0 – дооперационный

показатель; 6М – через 6 месяцев, 12М – через 12 месяцев; 24М – через 24 месяца)

Радиолог. показатели	Mean	ST. Error	Min.	Max.	Median	Lower Quartile	Upper Quartile	Std.Dev.
FV 0	100	0,00	100	100	100	100	100	0
FV 6 М	87,85	0,86	73	96	88	85,5	92	5,42
FV 12 М	80,25	1,16	64	92	82	74	88	7,36
FV 24 М	76,55	1,25	55	92	78	72	82	7,90
ZVD 0	100	0,00	100	100	100	100	100	0
ZVD 6 М	89,10	0,68	76	98	88	88	92	4,30
ZVD 12 М	80,88	1,06	64	92	81	76,5	87	6,70
ZVD 24 М	75,40	1,48	55	92	74,5	68	82	9,33

В группе Б отмечалось статистически значимое увеличение как задней высоты диска, так и фораминальной высоты через 6 месяцев по сравнению с предоперационными значениями ($p < 0,05$) (таблица 12).

Таблица 12. – Оценка результатов рентгенологических данных в группе Б (FV – фораминальная высота; ZVD – задняя высота диска; 0 – дооперационный показатель; 6М – через 6 месяцев, 12М – через 12 месяцев; 24М – через 24 месяца)

Радиолог. показатели	Mean	ST. Error	Min.	Max.	Median	Lower Quartile	Upper Quartile	Std.Dev.
FV 0	100	0,00	100	100	100	100	100	0
FV 6 М	115,31	0,68	104	129	115	111	118	5,34
FV 12 М	116,84	0,62	111	129	116,5	112	119	4,85
FV 24 М	116,44	0,66	110	131	116	112	118	5,22
ZVD 0	100	0,00	100	100	100	100	100	0
ZVD 6 М	118,69	0,87	111	137	117	114	122	6,82
ZVD 12 М	119,40	0,74	111	136	118	116	122	5,85
ZVD 24 М	119,13	0,86	111	136	117	114	125	6,78

Среди пациентов группы «Б» увеличение высоты заднего отдела межпозвонкового диска через 24 месяца с момента операции по сравнению с дооперационным периодом составило 19,13% (показатель 119,13), фораминальной высоты –16,44% (116,44). У пациентов группы А было отмечено среднее снижение высоты заднего отдела диска на 24,6% (показатель 75,4), фораминальной высоты на 23,45% (76,55).

Среди пациентов третьей группы (группа В) наблюдали увеличение показателей высоты диска на 15,94% (показатель 115,94), фораминальной высоты – на 13,88% (113,88) (таблица 13). При сравнении значений между группами Б и В статистически значимых отличий выявлено не было ($p < 0.05$).

Таблица 13. – Оценка результатов рентгенологических данных в группе В (FV – фораминальная высота; ZVD – задняя высота диска; 0 – дооперационный показатель; 6М – через 6 месяцев, 12М – через 12 месяцев; 24М – через 24 месяца)

Радиолог. оказатели	Mean	ST. Error	Min.	Max.	Median	Lower Quartile	Upper Quartile	Std.Dev.
FV 0	100	0,00	100	100	100	100	100	0
FV 6 М	116,50	0,95	111	129	116	112	118	5,53
FV 12 М	115,53	0,72	106	127	116	112	118	4,22
FV 24 М	113,88	0,92	103	128	113,5	111	117	5,33
ZVD 0	100	0,00	100	100	100	100	100	0
ZVD 6 М	120,65	1,01	111	129	122	116	127	5,86
ZVD 12 М	118,00	0,96	111	129	117	114	122	5,57
ZVD 24 М	115,94	0,89	104	129	116	112	118	5,16

Динамика изменений показателей фораминальной высоты в трех группах представлена на рисунке 20.

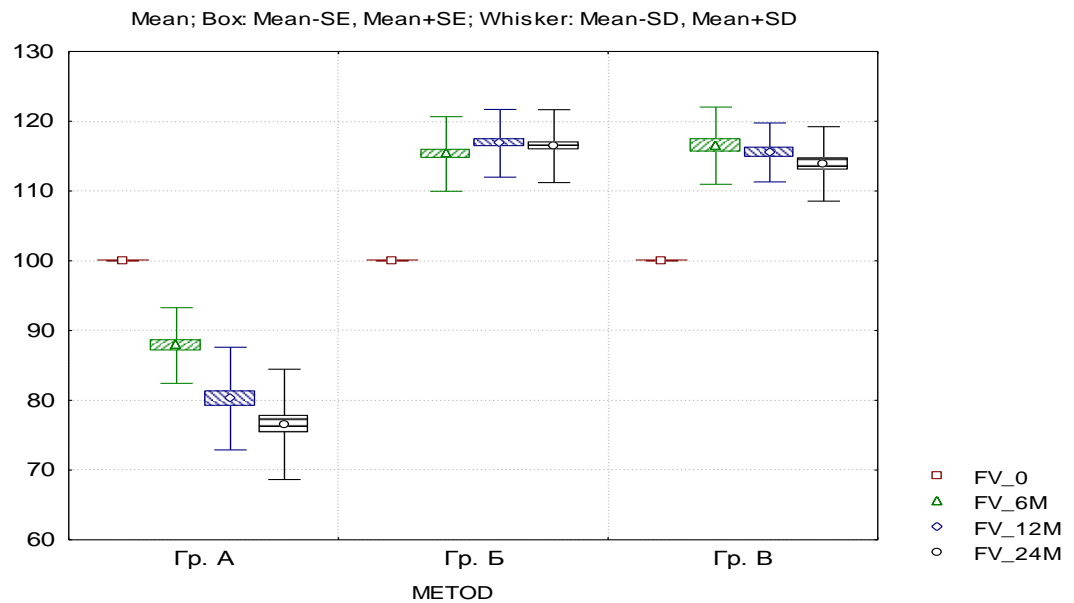


Рисунок 20. – Динамика изменений показателей фораминальной высоты (FV – фораминальная высота; 0 – дооперационный показатель; 6М – через 6 месяцев, 12М – через 12 месяцев; 24М – через 24 месяца)

Трансляционная нестабильность со смещением позвонка кзади (ретролистез) наблюдалась у 21 пациента. Антелистез является противопоказанием для установки межкостистых имплантирующих устройств. В связи с этим, установка межкостистых имплантов проводилась только со смещением

позвонка кзади (рисунок 21). Величина дооперационной сагиттальной трансляции, в группе динамических межкостистых имплантов, составила $3,6\pm 0,47$ мм, через 24 месяца $3,26\pm 0,32$ мм.

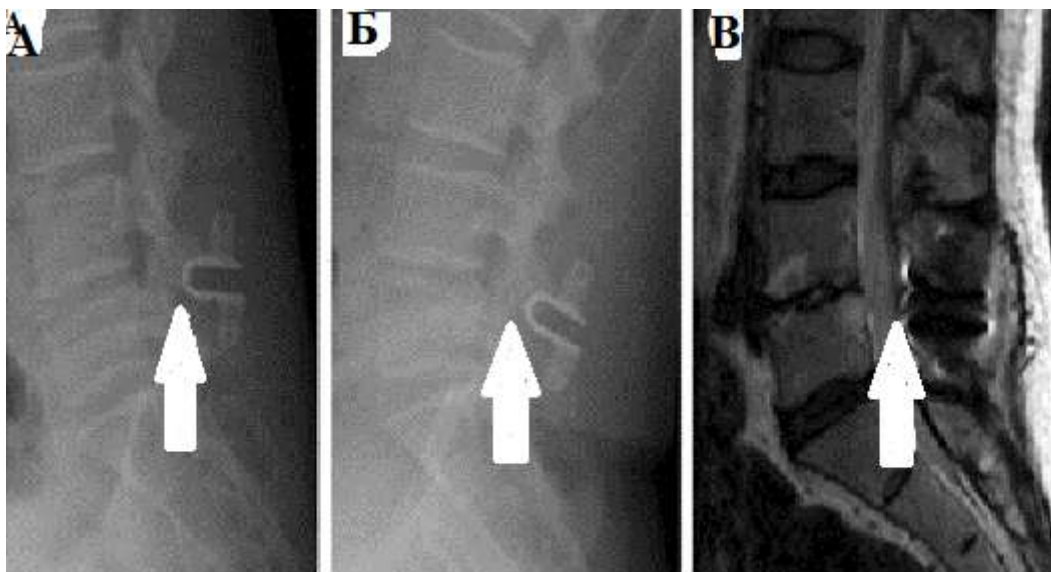


Рисунок 21. – А – вид межкостистого импланта на функциональной рентгенографии (сгибание), Б – вид межкостистого импланта на функциональной рентгенографии (разгибание), В – МРТ поясничного отдела позвоночника, после проведенного оперативного вмешательства с установкой межкостистого импланта через 24 месяца (указано стрелкой)

В группе пациентов с установленными ригидными системами (группа В) величина дооперационной сагиттальной трансляции составила $3,3\pm 0,31$ мм, через 24 месяца $0,66\pm 0,34$ мм, что является статистически достоверным ($p < 0,05$).

4.1.4 Оценка исходов хирургического лечения по шкале Prolo

При анализе исходов хирургического лечения пациентов с дегенеративным стенозом с помощью шкалы функционально-экономического исхода Prolo на всех этапах динамического наблюдения большинство случаев оценены как отличные и хорошие (таблица 14).

С целью выявления структурных зависимостей проведен, корреляционный анализ между исходами хирургического лечения, оцененными по шкале Prolo, и полом, возрастом, предоперационными значениями визуально-аналоговой шкалы.

Доля отличных исходов через 6, 12 и 24 месяцев после хирургического лечения составила 11,3%, 22,5%, 30,6% соответственно в группе «Б».

Таблица 14. – Исходы хирургического лечения, оцененные с помощью шкалы функционально-экономического исхода Prolo (6М – через 6 месяцев, 12М – через 12 месяцев; 24М – через 24 месяца)

Исходы	Группа А			Группа Б			Группа В		
	6М.	12М.	24М	6М	12М	24М	6М	12М	24М
Отличные	---	2 5%	4 10%	7 11,3%	14 22,5%	19 30,6%	---	1 3,1%	3 9,4%
Хорошие	26 65%	23 57,5%	18 45%	35 56,5 %	35 56,5%	35 56,5%	13 40,6%	21 65,6%	18 56,1%
Удовлетворительные	14 35%	11 27,5%	11 27,5 %	18 29%	13 21%	6 9,7%	17 53,1%	7 21,9%	8 25%
Плохие	---	4 10%	7 17,5%	2 3,2%	---	2 3,2%	2 6,3%	3 9,4%	4 12,5%

Как видно из таблицы 14, хорошие исходы получены в 56,5% в группе Б во всех сроках наблюдений. Удовлетворительные исходы в динамике наблюдались в 29%, 21%, 9,7% случаев. Плохие результаты в данной группе выявлены через 6 месяцев наблюдения лишь в двух случаях, что составляет 3,2%. Через 12 месяцев после операции плохих результатов не отмечалась. Через 24 месяца в 3,2% случаев отмечали плохие результаты.

В группе А отличные результаты выявили спустя лишь 12 месяцев после операции – 5%, через 24 месяца отличные результаты увеличились вдвое – 10%. Хорошие исходы получены в 65%, 57,5%, 45% случаях соответственно. Удовлетворительные исходы в динамике наблюдались в 35%, 27,5%, 27,5% случаев. Плохие результаты в данной группе через 6 месяцев после оперативного

вмешательства не наблюдались. Спустя 12, 24 месяцев доля плохих результатов увеличивалась с 10% до 17,5% соответственно.

В группе В отличные результаты наблюдались лишь спустя 12 месяцев после операции и составили 3,1%. Через год доля отличных результатов в этой группе увеличилась в три раза и составила -9,4%. Хорошие исходы получены в 40,6%, 65,5%, 56,1% случаях соответственно. Удовлетворительные исходы в динамике наблюдались в 53,1%, 21,9%, 25% случаев. Плохие результаты отмечались в 6,3%, 9,4%, 12,5% случаев. Исследование показало отсутствие связи исходов заболевания с полом, возрастом пациентов и предоперационным уровнем болевого синдрома.

4.2 Результаты хирургического лечения при грыжах межпозвонкового диска

Также мы проводили исследование двух групп больных, в котором хотели уточнить актуальность применения межкостистых динамических имплантов при грыжах межпозвонкового диска.

Критериями отбора пациентов для данного исследования были:

- МРТ - признаки грыж диска III, IV, V типов по классификации Terpicic.
- Один или два уровнями поражениями поясничного сегмента позвоночника.
- Отсутствие оперативных вмешательств на поясничном отделе позвоночника в анамнезе.
- 3А, 3В, 2С и 2В (при выраженной клинической симптоматике) по классификации MSU.

В первую группу (группа А) мы включили пациентов, которым проводили микрохирургическую декомпрессию на поясничном отделе позвоночника без установки имплантирующих устройств (n=58).

Во вторую группу (группа Б) мы включили пациентов, которым проводили микрохирургическую декомпрессию с применением межкостистых динамических устройств «Coflex», «StenoFix» (n=56).

Кроме выявления жалоб и анамнестических данных, проводилось клиническое обследование, которое заключалось в тщательном неврологическом осмотре и сопоставлении с данными инструментального исследования. Ведущими неврологическими проявлениями у оперированных пациентов были синдромы моно-полирадикулярной компрессии, а также местные и отраженные рефлекторные болевые синдромы, с неврологическим дефицитом в зоне иннервации компримированных спинномозговых корешков. Расстройства чувствительности у этих пациентов сочетались с отсутствием или снижением рефлексов, слабостью в мышцах нижних конечностях и ограничением подвижности в поясничном отделе позвоночника.

4.2.1 Оценка динамики болевого статуса по VAS

Оценка болевого синдрома по шкале VAS проводилась до оперативного вмешательства и через 6, 12 и 24 месяцев после оперативного вмешательства с целью выявления динамики изменения выраженности болевого синдрома.

Таблица 15. – Интенсивность боли VAS в баллах (VAS – визуально-аналоговая шкала, 0 – дооперационный показатель; 6М – через 6 месяцев; 12М – через 12 месяцев; 24М – через 24 месяца)

Группа А								
Показатели	Mean	ST. Error	Minimum	Maximum	Median	Lower Quartile	Upper Quartile	Std.Dev.
VAS_0	6,84	0,19	4	10	6	6	8	1,48
VAS_6М	3,02	0,13	1	5	3	2	4	0,99
VAS_12М	2,79	0,14	1	5	3	2	4	1,05

Продолжение таблицы 15

VAS_24M	2,34	0,15	0	5	2	2	3	1,17
Группа Б								
VAS_0	7,04	0,21	4	9	7,5	6	8	1,57
VAS_6M	2,82	0,16	1	6	3	2	4	1,19
VAS_12M	2,57	0,15	0	4	3	2	4	1,15
VAS_24M	2,25	0,15	0	4	2	2	3	1,13

Из таблицы 15 следует, что обе группы показали достоверное уменьшение баллов по шкале VAS начиная с 6 месяцев наблюдения ($p < 0,05$). Данная тенденция продолжилась в течение следующих сроков наблюдения, однако достоверности в различии уровня болевого синдрома не выявлено, использовали для статистического анализа парный критерий Уилкинсона, который дает возможность проверить связанные выборки.

Данные болевого синдрома по шкале VAS представлены на рисунке 22.

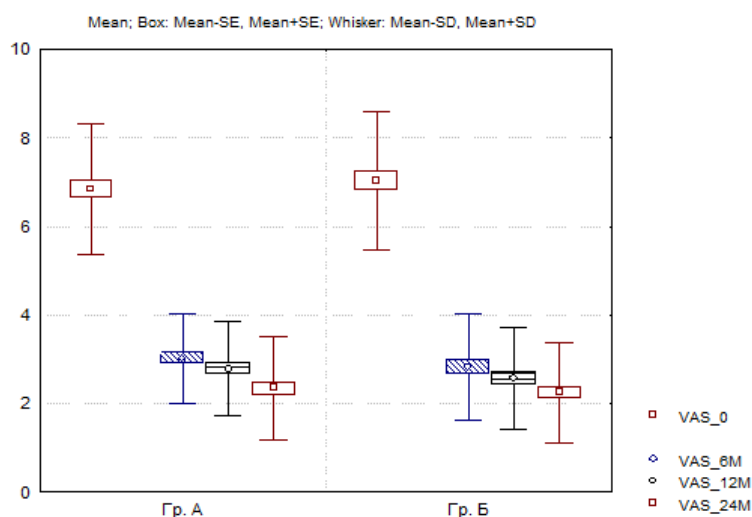


Рисунок 22. – Динамика показателей VAS (VAS – визуально-аналоговая шкала, 0 – дооперационный показатель; 6М – через 6 месяцев; 12М – через 12 месяцев; 24М – через 24 месяца)

При сопоставлении группы А и группы с применением межкостистой фиксации (группы Б), при помощи критерия Манна-Уитни, выявило, что все

значения $p > 0,05$, что подтверждает нулевую гипотезу об отсутствии различий, следовательно, группы сравнения не различаются между собой по уровню болевого синдрома на дооперационном этапе (таблица 17).

4.2.2 Оценка качества жизни по опроснику Освестри

Сопоставление значений опросника Освестри проведено в динамике после проведенного лечения (6, 12, 24 мес) и выполнялось с помощью критерия Уилкинсона (таблица 16)

Таблица 16. – Динамика изменений показателей ODI (ODI – Индекс Освестри; 0 – дооперационный показатель; 6М – через 6 месяцев; 12М – через 12 месяцев; 24М – через 24 месяца).

Группа А								
Показатели	Mean	ST. Error	Minimum	Maximum	Median	Lower Quartile	Upper Quartile	Std.Dev.
ODI_0	62,93	1,93	30	90	60	56	72	14,70
ODI_6М	24,24	1,25	12	47	22	16	34	9,55
ODI_12М	19,69	1,34	0	38	21	12	27	10,20
ODI_24М	17,97	1,14	0	35	19	12	22	8,69
Группа Б								
ODI_0	58,14	1,2	36	80	58	55	62	9,01
ODI_6М	22,95	0,99	8	35	22	18	28	7,38
ODI_12М	15,64	0,84	0	24	13	12	22	6,28
ODI_24М	14,73	1,03	0	35	12	12	20	7,71

Из таблицы 16 следует, что обе группы показали достоверное клиническое улучшение данных Индекса Освестри, начиная с 6 месяцев наблюдения ($p < 0,05$). Данная тенденция продолжилась в течение последующего двухлетнего периода наблюдения, однако, достоверно значимых различий выявлено не было.

Сравнение индекса Освестри в исследуемых группах осуществлялось с использованием критериев Манна-Уитни. При сопоставлении группы «А» и

группы с применением межкостистой фиксации (группы Б) на дооперационном уровне и в сроке до 6 месяцев после операции, выявило, что все значения $p > 0,05$, что подтверждает гипотезу об отсутствии различий, следовательно, группы сравнения не различаются между собой.

Таблица 17. – Межгрупповое сравнение индекса Освестри и Визуально-аналоговой шкалы в группах «А» и «Б» с применением критериев Манна-Уитни (ODI – Индекс Освестри; VAS – Визуально-аналоговая шкала, 0 – дооперационный показатель; 6М – через 6 месяцев; 12М – через 12 месяцев; 24М – через 24 месяца)

Значение	P	Значение	P
ODI_0	0,09	VAS_0	0,506
ODI_6М	0,421	VAS_6М	0,343
ODI_12М	0,012	VAS_12М	0,287
ODI_24М	0,038	VAS_24М	0,662

Через 12 месяцев после хирургического лечения мы видим статистическое различие между группами ($p=0,012$) с более высокими показателями в группе Б (таблица 17)

4.2.3 Динамика рентгенологических показателей

Также как и в первом исследовании, мы анализировали динамику рентгенологических показателей.

Измерялась высота в задних отделах межпозвонкового диска, как перпендикуляр, опущенный от угла нижнезаднего края замыкательной пластинки вышележащего позвонка к плоскости замыкательной пластинки нижележащего позвонка.

Фораминальная высота – максимальное расстояние между нижним краем ножки дуги вышестоящего позвонка и верхним краем ножки дуги нижестоящего позвонка. Для коррекции погрешности измерений, связанных с невозможностью фиксировано установить расстояние от излучателя до позвоночника, вводилась переменная «К». «К» принималось как величина диагонали L₄ позвонка, и определялось в ходе до и послеоперационного обследования. Отношение «К» дооперационного к «К» послеоперационному и определяло величину корригирующего коэффициента.

При анализе данных с помощью критерия Уилкинсона в группе А, через 6 месяцев наблюдается статистическое значимое уменьшение радиологических показателей ($p > 0,05$). Тенденция к снижению через 12, 24 месяцев после хирургического вмешательства продолжилась, без статистически значимой динамики ($p < 0,05$) (таблица 18).

Таблица 18. – Рентгенологические параметры до и после хирургического лечения в группе А (FV – фораминальная высота; ZVD – задняя высота диска; 0 – дооперационный показатель; 6М – через 6 месяцев; 12М – через 12 месяцев; 24М – через 24 месяца)

Показатели	Mean	ST. Error	Minimum	Maximum	Median	Lower Quartile	Upper Quartile	Std.Dev.
FV_0	100,00	0,00	100	100	100	100	100	0
FV_6М	88,03	0,70	73	96	89	86	92	5,36
FV_12М	80,48	0,96	64	92	82	74	88	7,33
FV_24М	76,10	1,13	55	92	77,5	71	82	8,62
ZVD_0	100,00	0,00	100	100	100	100	100	0
ZVD_6М	87,12	0,70	73	96	88	85	91	5,32
ZVD_12М	79,59	0,87	64	92	80	74	84	6,59
ZVD_24М	74,79	1,11	55	92	74,5	68	81	8,46

При анализе данных с помощью критерия Уилкинсона в группе пациентов, которым проводили установку межкостистых имплантов (группа Б), через 6 месяцев наблюдалось статистически значимое увеличение радиологических показателей ($p < 0,05$). При дальнейшем наблюдении показатели фораминальной высоты и показатели задней высоты диска, значимой статистической динамики не имели ($p > 0,05$) (таблица 19).

Таблица 19. – Рентгенологические параметры до и после хирургического лечения в группе Б (FV – фораминальная высота; ZVD – задняя высота диска; 0 – дооперационный показатель; 6М – через 6 месяцев; 12М – через 12 месяцев; 24М – через 24 месяца)

Показатели	Mean	ST. Error	Minimum	Maximum	Median	Lower Quartile	Upper Quartile	Std.Dev.
FV_0	100,00	0,00	100	100	100	100	100	0
FV_6М	119,39	0,83	111	134	118	114	122	6,20
FV_12М	119,20	0,72	111	133	118	116	122	5,40
FV_24М	119,20	0,86	111	134	118	114	124,5	6,40
ZVD_0	100,00	0,00	100	100	100	100	100	0
ZVD_6М	118,80	0,92	111	137	117	113,5	123,5	6,89
ZVD_12М	119,27	0,79	111	136	118	116	122,5	5,89
ZVD_24М	119,20	0,90	111	136	117	114	125	6,75

При оценке задней высоты диска (рисунок 23) и фораминальной высоты в дооперационных снимках, различие в двух исследуемых группах не выявлено, так как у всех пациентов, включенных в исследование, дегенерация межпозвонкового диска соответствовала сходным параметрам.

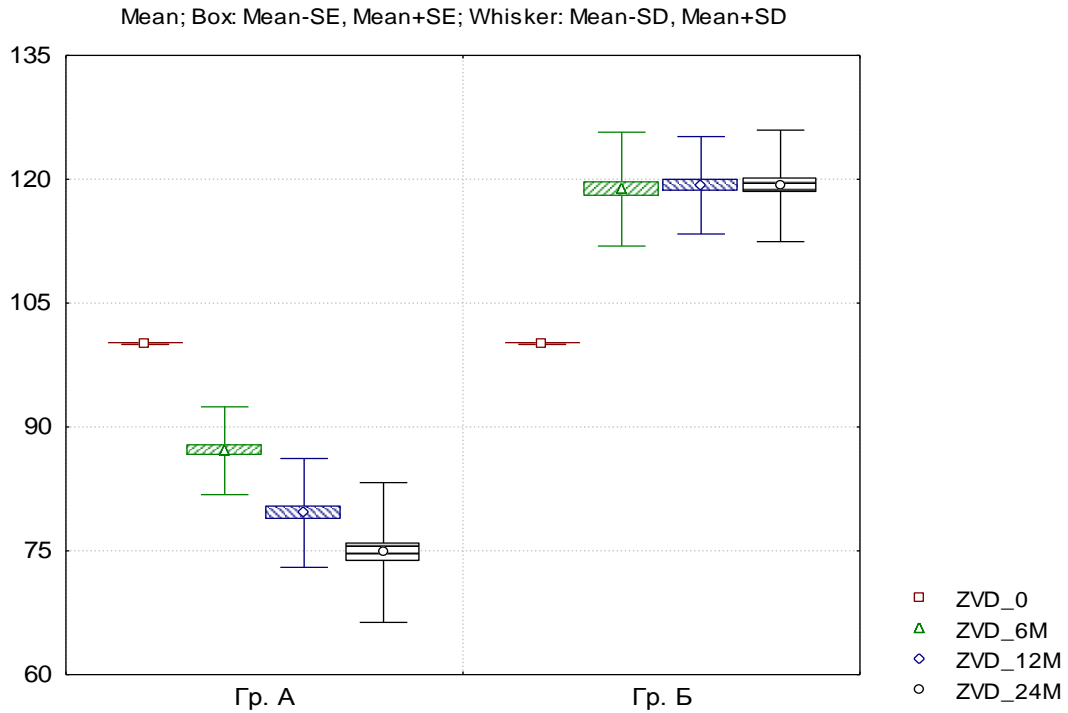


Рисунок 23 – Динамика показателей ZVD (ZVD – задняя высота диска; 0 – дооперационный показатель; 6М – через 6 месяцев; 12М – через 12 месяцев; 24М – через 24 месяца)

Среди пациентов группы Б увеличение высоты заднего отдела межпозвонкового диска через 24 месяца с момента операции по сравнению с дооперационным периодом составило 19,2% (119,2), фораминальной высоты – 19,2% (119,2), у пациентов группы А было отмечено среднее снижение высоты заднего отдела диска на 25,21% (показатель 74,79), фораминальной высоты на 23,9% (76,1).

4.2.4 Оценка исходов хирургического лечения по шкале Prolo

При анализе исходов хирургического лечения пациентов с грыжами межпозвонкового диска с помощью шкалы функционально-экономического исхода Prolo, на всех этапах динамического наблюдения большинство случаев оценены как отличные и хорошие (таблица 20).

Таблица 20. – Исходы хирургического лечения, у пациентов с грыжами межпозвонкового диска оцененные с помощью шкалы функционально-экономического исхода Prolo

Исходы	Группа А			Группа Б		
	6 мес.	12 мес.	24 мес.	6 мес.	12 мес.	24 мес.
Отличные	3 (5,17%)	4 (6,90%)	7 (12,07%)	8 (14,29%)	9 (16,07%)	8 (14,29%)
Хорошие	36 (62,07%)	43 (74,14%)	40 (68,97%)	30 (57,57%)	33 (59,93%)	40 (71,43%)
Удовлет.	18 (31,03%)	7 (12,07%)	7 (12,07%)	16 (28,57%)	13 (23,21%)	5 (8,93%)
Плохие	1 (1,72%)	4 (6,90%)	4 (6,90%)	2 (3,57%)	1 (1,79%)	3 (5,36%)

В группе межкостистых имплантов доля отличных исходов через 6, 12 и 24 месяцев после хирургического лечения составила 14,29%, 16,07%, 14,29% соответственно. Хорошие исходы получены в 57,57%, 59,93%, 71,43% наблюдений. Удовлетворительные исходы в динамике наблюдались в 28,57%, 23,21%, 8,93% случаев. Анализ результатов показал, что статистически значимая динамика отличных и хороших исходов хирургического лечения прослеживается в сроки до 12 месяцев ($p < 0,05$), тогда как значимых различий в периоде с 12 месяцев выявлено не было.

Клинический случай

Пациентка Г-юк С.А. (И.Б № 15071) 44 года поступила в клинику с жалобами на ноющие боли в поясничном отделе позвоночника, жгущие боли по задней поверхности левой голени, онемение кожных покровов левой голени, тыльной поверхности левой стопы. Впервые приступ выраженных болей в поясничном отделе позвоночника у пациентки возник в июле 2009 года. На фоне проведенного консервативного лечения (физиотерапия, мануальная, медикаментозная терапия) приступ был купирован. В феврале 2013 г. после

физической нагрузки, появились выраженные боли в поясничном отделе позвоночника, онемение в левой стопе, голени, чувство жжения в области левой икры. Был проведен курс физиотерапевтического и медикаментозного лечения без особого эффекта. При осмотре: парез разгибателей первого пальца левой стопы до 4-х баллов. Симптом натяжения умеренно положителен слева с угла 50 гр. Отмечается мозаичное снижение болевой чувствительности в области левой голени и стопы. Коленные рефлексы симметрично оживлены. Ахилловы рефлексы сохранены, симметричны. По данным МРТ выявлена грыжа межпозвонковых дисков L_{IV}-L_V, L_V-S_I с компрессией содержимого позвоночного канал.

Пациентке проведена операция: Микродискэктомия L_{IV}-L_V, L_V-S_I слева по Caspar'y, радикулолиз L₄, L₅ корешков, установка динамических имплантов «Stenofix» на уровне L_{IV}-L_V, L_V-S_I.

В послеоперационном периоде болевая корешковая симптоматика полностью купирована. Активизация пациентки проводилась на вторые сутки с этапа операции. На 10-е сутки с этапа операции, после снятия швов, пациентка выписана на амбулаторное лечение.

При контрольном осмотре, через 6 недель с этапа операции отмечается полное восстановление тыльного сгибания I пальца левой стопы. Пациентка отмечает незначительную скованность в поясничном отделе позвоночника в первые 10 минут после сна. На контрольных рентгенограммах отмечается правильное функционирование межкостистых имплантов "Stenofix"(рисунок 24).

В результате проведенного анализа клинико-рентгенологических показателей удалось выработать алгоритм оказания помощи пациентам с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями поясничного отдела позвоночника. При выборе тактики хирургического лечения обязательным условием является полноценная декомпрессия невральных структур и восстановление опорной функции позвоночника, основанные на анализе данных МРТ, КТ и функциональных рентгеновских снимков.

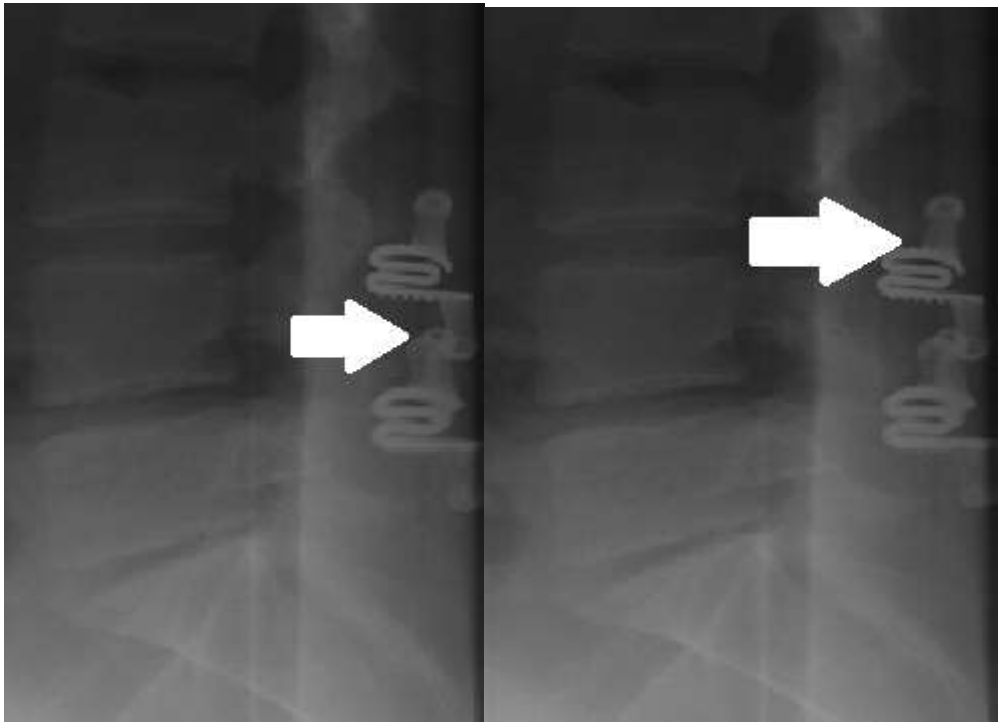


Рисунок 24. – Рентген-контроль расположения импланта «Stenofix» через 12, 24 месяца после оперативного вмешательства (указана стрелками)

Положительный клинический эффект в виде регресса болевого синдрома в течение 6 месяцев в послеоперационном периоде, во всех группах можно объяснить декомпрессией сосудисто-невральных образований позвоночного канала на оперированном уровне. Увеличение в последующих периодах болевого синдрома и ухудшение качества жизни в группе А, с дальнейшими процессами дегенерации и нестабильности, проявляющееся в ухудшении рентгенологических показателей. Для избежания или минимизации данных процессов в позвоночно – двигательном сегменте рекомендовано применение имплантирующих устройств.

ГЛАВА 5. ОШИБКИ И ОСЛОЖНЕНИЯ ПРИ ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ ДЕГЕНЕРАТИВНО-ДИСТРОФИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПОЯСНИЧНО-КРЕСТЦОВОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА

Цель хирургического лечения дегенеративно-дистрофических заболеваний поясничного отдела позвоночника заключается в адекватной декомпрессии структур позвоночного канала и эффективной стабилизации ПДС с целью ранней активизации больных для профилактики вторичных послеоперационных осложнений и повторного рестенозирования.

Общие рекомендации ведения пациентов в послеоперационном периоде представлены в таблице 21.

Таблица 21. – Общие рекомендации ведения пациентов в раннем послеоперационном периоде (Министерство Здравоохранения США)

Наблюдение пациента в послеоперационной палате в первые часы
Контроль основных показателей гемодинамики каждые 2 часа в течении 4 часов, затем каждые 4 часа в течении 24 часов
Активность: мобилизация с посторонней помощью, расширение по мере переносимости
Сестринский уход (водный баланс, катетеризация мочевого пузыря, компрессионные чулки, опорожнение дренажа каждые 8 часов)
Диета: только жидкая с постепенным расширением
Инфузионная терапия - пока больной не будет способен выпивать достаточное количество жидкости
Лекарственные средства:
1. Слабительные при необходимости
2. Профилактическая антибактериальная терапия
3. НПВС каждые 3 часа
4. Наркотические анальгетики – при выраженном болевом синдроме
5. Стероиды – на усмотрение врача

Однако, пользуясь даже самой совершенной методикой лечения и ведения послеоперационного периода, не всегда удается полностью избежать ошибок и осложнений, несмотря на опыт, знания анатомии оперируемой области и тщательного соблюдения всех технологий проведения такого рода хирургических вмешательств (Кашеев А.А., Гуца А.О., Арестов С.О., 2012). Удастся лишь снизить процент ошибок.

В группах, в которых выполнялась декомпрессия дурального мешка, без установки имплантирующих устройств наблюдали следующие осложнения:

1. Интраоперационные:

- перфорация дурального мешка,
- травма корешка,
- ошибка в определении уровня,

2. Неврологические:

- рецидив болевого синдрома,
- рецидив грыжи межпозвонкового диска.

В нашей работе в одном случае (1%) был неправильно определен уровень проводимой декомпрессии, это было связано с сакрализацией поясничного отдела позвоночника и ошибочной трактовкой данных исследований МРТ. Это потребовало от нас проведения повторной операции с ревизией компримированного корешка на необходимом уровне.

При развитии интраоперационного повреждения дуральной манжетки корешка и ТМО дурального мешка с истечением ликвора используется тканевой клей, заменители ТМО. В наших наблюдениях это интраоперационное осложнение отмечено у 2 пациентов (2%). Производили ушивание и прикрытие дефекта кусочком гемостатической губки или кусочком мышцы. Как правило, этих мероприятий достаточно для предотвращения послеоперационной ликвореи. Послеоперационная ликворея увеличивает сроки нахождения пациента в стационаре, поскольку вызывает необходимость выполнения ряда дополнительных мероприятий (введения антибиотиков, пункции подпапневротической ликворной кисты, люмбальной пункции), вплоть до

осуществления ревизии операционной раны. Ретроспективно анализируя эту ситуацию, мы пришли к выводу, что основной причиной повреждения ТМО с развитием ликвореи в ходе операции, является разрыв рубцов и спаек при выраженном рубцово-спаечном эпидурите, а также наличие кисты корешка. Чем толще и грубее рубцы в эпидуральном пространстве на уровне дискэктомии и радикулолиза, тем больше вероятность повреждения ТМО и развития ликвореи. Даже тщательная микрохирургическая техника диссекции рубцов и спаек не исключает возможность повреждения ТМО.

Рецидив грыжи ранее оперированного межпозвонкового диска на пояснично-крестцовом уровне имел место у трех пациентов (3%). Мы связываем это: 1) с неполным удалением секвестра, находившегося под задней продольной связкой и не замеченного в процессе хирургического вмешательства (в данном случае недостаточная визуализация); 2) повторной травматизацией поясничного отдела позвоночника; 3) несоблюдение рекомендации по «культуре спины» и сохранность избыточной массы тела в послеоперационном периоде.

С нашей точки зрения, длительное консервативное лечение (в том числе и физиотерапевтическое), усиливает не только кровоточивость в ходе оперативного вмешательства, но и развитие рубцово-спаечных процессов в эпидуральном пространстве и ведет к гипертрофическим изменениям желтой связки. Наши взгляды подтверждает исследования Мусалатова с соавторами, которые показали, что до 37% среди лиц, лечившихся консервативно, гипертрофированная желтая связка прорастает сосудами эпидуральной клетчатки. Эти же авторы сообщают, что при консервативном лечении более 6 месяцев, у 22% больных имеется гипертрофия и оссификация задней продольной связки (Мусалатов Х.А., 1998).

Мы считаем, что длительная консервативная терапия в условиях МРТ-верификации клинически значимого диско-радикулярного конфликта, способствует возникновению рубцовых и оссифицирующих процессов; ведет к психологическим перегрузкам человека, который все время лечится.

Возврат болевого синдрома – наиболее сложное осложнение в хирургии межпозвонковых грыж. Причины рецидивов болевого синдрома до настоящего

времени окончательно не определены. Некоторые связывают рецидивы с менее агрессивной хирургической тактикой дискэктомии, другие с повторной травматизацией и увеличенной нагрузкой на ПДС.

Интересные данные приводит В.В. Семенов с соавторами, где указывается на зависимость рецидивов от вида локализации грыжи. Реоперации произведены у 2 человек с заднебоковыми грыжами (всего заднебоковые грыжи отмечены у 61 пациента – 67,8%). При парамедианных грыжах реоперирован 1 пациент, у которого обнаружен фрагмент пульпозного ядра на уровне тела нижележащего позвонка под задней продольной связкой. Среди срединных грыж реоперация у одного пациента по поводу рецидива грыжи с другой стороны. Для предупреждения рецидива при медианных грыжах авторы рекомендуют одномоментный двусторонний доступ к грыже – резекция желтой связки с двух сторон (в двух междужковых промежутках) (Семенов В.В., 2001).

В результате ретроспективного обследования 493 пациентов (мужчин – 232, женщин – 261) после микрохирургической декомпрессии, был отмечен низкий процент осложнений: реопераций – 2,7%, интраоперационная травма нервного корешка – 0,6%, повреждения твердой мозговой оболочки – 1,36%, дисцитов – 0,9% (Бикмуллин В.Н., 2013).

Одно из наиболее частых и общих осложнений – развитие болевого синдрома из-за дисцита. В. Fouquet выделяет два типа дисцита: 1) септический – повышение температуры тела, лейкоцитоз, положительный посев бактериальной культуры, повышение СРБ и СОЭ; 2) асептический (стерильный) – из-за химической ирритации и воспаления хрящевых замыкательных пластинок позвонка, а не из-за развития раневой инфекции (Fouquet B, 1992). S. Vasu (2012) сообщил о 17 случаях послеоперационного дисцита у пациентов с грыжей диска, которые проходили лечение с 2002 по 2009 год. Диагноз устанавливался клинически, рентгенологически и с помощью лабораторных исследований. Все пациенты после установления диагноза получали консервативную терапию и те, кто не среагировал на антибактериальное лечение в течение 4 недель были пролечены хирургически – 4 пациента. В трех из этих четырех случаев была

выполнена открытая санация раны, транспедикулярная фиксация с заднебоковым спондилодезом и в четвертом случае чрескожная транспедикулярная фиксация (Basu S., 2012). Применяя менее агрессивную технику дискэктомии, случаев послеоперационных дисцитов в нашей серии не отмечено.

R.W. Williams выступает за удаление только экструзированных фрагментов межпозвонкового диска. Удаление только экструзированных дисковых фрагментов вызывал рецидив грыжи в 9% случаев, а в более поздних сериях – 5,5% случаях. Автор заключает, что повторный рецидив грыжи бывает только в 1,9% случаях, так как две трети всех рецидивов грыж было связано с новой травмой поясничного отдела позвоночника (Williams R.W., 1993). D.H. Wilson, R. Harbaugh применяли более агрессивную дискэктомию – удаляли весь дисковый матрикс в надежде предупредить повторную герниацию. В 4% случаев наступил рецидив. Авторы отмечают отрицательный момент техники тотальной дискэктомии – увеличение риска послеоперационных дисцитов и болей в спине, возможно, из-за чрезмерной ирритации замыкательных пластин тел позвонков (Wilson D.H., Harbaugh R., 1981).

Таким образом, более экстенсивное удаление дискового материала, включая кюретаж замыкательных пластин, увеличивает риск кольцевой пенетрации и сопутствующих повреждений абдоминальных структур, способствуют повышению послеоперационных болей в спине, несмотря на то, что преимущество в плане уменьшения рецидива грыж при такой методике операции минимально.

Ухудшение в ближайший послеоперационный период отмечено у 3 человек (2,5%): у 1 – развитие острой миелорадикулоишемии (связано с техническими сложностями выделения корешка из рубцовой ткани); у 1 – усиление болевого синдрома; у 1 – нарастание компрессионной радикулоишемии из-за формирования эпидуральной гематомы корешкового канала.

Случаев послеоперационной летальности не отмечено, хотя В.В. Крылов с соавторами по данным Московских клиник сообщает о том, что послеоперационная летальность при дегенеративных заболеваниях позвоночника

составила 0,4% (среди 820 оперированных грыж поясничного отдела). Из трех летальных случаев: 2 человека с тромбоэмболией легочной артерии, 1 – умер от внутрибрюшного кровотечения при интраоперационном повреждении сосудов (Крылов В.В., 2001).

Рубцово-спаечный послеоперационный эпидурит – одна из причин синдрома неэффективной спинальной хирургии.

Роль в развитии рубцово-спаечного процесса:

- 1) наследственные факторы;
- 2) уровень и характер интраоперационной хирургической травмы;
- 3) длительность предшествующего лечения;
- 4) наличие дооперационного рубцово-спаечного эпидурита;
- 5) предшествующие травмы;
- 6) повторные операции;
- 7) степень кровотечения во время операции.

Патогенетические механизмы:

1. Прямая компрессия корешка рубцовой тканью с развитием радикулопатии.

2. Нарушение кровообращения в нервной ткани с развитием радикулоишемии.

3. Нарушение подвижности и фиксации нервных образований с развитием синдрома «фораминальной фиксации корешка» (Дмитриева Л.А., Коршунова Е.Ю., Сороковиков В.А., 2009).

Наличие эпидурального рубца вокруг декомпримированного корешка часто можно диагностировать по данным МРТ с контрастированием. Задержка контрастного вещества является ключевым фактором в дифференциальной диагностике рецидивирующей грыжи диска и эпидурального фиброза (Dina T.S., 1997).

Основные задачи хирурга при проведении оперативного вмешательства – предупреждение образования рубцов, предупреждение прилипания корешков, снижение риска послеоперационной радикулопатии.

Направления профилактики послеоперационного эпидурита:

- 1) тщательный интраоперационный гемостаз;
- 2) отказ от применения коагуляции в эпидуральном пространстве, а также местных гемостатических средств – губки, пленки, которые оставляются в эпидуральном пространстве (Скляренко О.В., Сороковиков В.А., 2007);
- 3) создание барьеров, ограничивающих эпидуральное пространство от поврежденных во время доступа мышц спины (Нуралиев Х.А., 2009);
- 4) использование гелеобразных материалов, предотвращающих развитие рубцов и спаек – эндопротезирование эпидуральной клетчатки путем замещения эпидуральной жировой клетчатки на гель, что, кроме того обеспечивает более безопасный и технически несложный доступ при проведении повторных операций (Fischgrund J.S., 2000);
- 5) применение хирургических методик, исключающих удаление желтой связки.

До настоящего времени нет единой точки зрения на объем резекции желтой связки при дискэктомии. Сохранение естественных барьеров – безопасный и наиболее эффективный путь уменьшения размеров фиброза. Предупреждение или ингибирование инвазии фибробластов из мышечного слоя – важный фактор в уменьшении распространения формирования рубца. Y.K. Park с соавторами считают, что сохранение желтой связки не только уменьшает формирование рубца, но также помогает хирургу в сохранении анатомического плана в ходе реоперации (Park Y.K., 2002).

Была развита концепция «трехсторонней» лоскутной техники, при которой желтая связка отделяется в верхнем, латеральном и нижнем краях (Aydin Y., 2002). Y.K. Park постулируют, что важным моментом в предлагаемой технике является истончение связки, что облегчает и способствует легкой ретракции связки через отдельный разрез связки, сделанный в латеральной порции связки («односторонняя» техника). Вертикальная ориентация упругих волокон желтой связки, прикрепленных к верхнему и нижнему костным краям, восстанавливает оригинальную позицию связки после удаления фрагментов диска. Поэтому связка

опять будет прикрывать корешок и эпидуральные структуры, а это значит, что послеоперационный рубец формируется над связкой и не внедряется в связку или эпидуральное пространство. Поскольку рубцовая ткань при таком способе легко удаляется, то авторы при повторных операциях легко удаляли рубец, опять сохраняли желтую связку без дальнейшего расширения ламинотомии или иссечения связки. Авторы не выполняли повторные операции при развитии эпидурального фиброза, даже если он отмечался по данным МРТ, поскольку вокруг корешка рубец отсутствовал, а значит, не вызывал компрессию. Сохраненная желтая связка предупреждает даже небольшое внедрение секвестра в образовавшийся эпидуральный рубец. Реоперации выполнялись лишь только в случаях рецидива грыж, который составил 4,8%. Причина высокого раннего рецидива грыж при данной технике может отражать или неадекватную декомпрессию, или неудаление всех секвестров. Поэтому, при такой технике сохранения желтой связки, необходимо учитывать, что из-за ограниченного вскрытия нервных структур, может быть неадекватная декомпрессия, в результате чего не удаляются все компримирующие фрагменты диска. Авторы считают, что те пациенты, которые подвергались микродискэктомии с сохранением желтой связки, имеют низкий процент неудачных результатов операции. Процент осложнений в их серии составил 1,3% (Park Y.K., 2002).

Развитие неврологических послеоперационных осложнений ряд авторов связывают с длительной и грубой ретракцией корешка во время операции дискэктомии (Takahashi T., 1996; Matsui H., 1995). Т. Takahashi с соавторами показали, что добавочная сила ретракции может усиливать повреждение уже компримированного корешка (Takahashi T., 1996). Н. Matsui с соавторами у 31 человека с грыжей диска измерили интраоперационное давление ретракции корешка. Авторы обнаружили, что длительность времени давления на корешок увеличивает послеоперационный дефицит. Поэтому, если необходима длительная ретракция корешка, надо периодически уменьшать силу ретракции во время операции, чтобы снизить послеоперационные осложнения (Matsui H., 1995). В то же время, Feltes C. с соавторами, обнаружили, что рутинная ретракция корешка в

течение короткого интраоперационного промежутка не вызывает ирритации корешка (нет ЭМГ – признаков ирритации корешка); установлено, что минимальное время ретракции не коррелирует с послеоперационными чувствительными изменениями (Feltes С., 2002).

В группе, где выполнялась задняя декомпрессия дурального мешка с динамической фиксацией поясничного отдела позвоночника, были отмечены следующие осложнения и ошибки:

- Отломка импланта – 2 (1,7%) пациента
- Ошибка в определении уровня – 1(0,8%) пациент
- Повреждение корешков – 2 (1,7%) пациента.
- Нагноение послеоперационной раны – 2 (1,7%) пациента
- Зазоры между имплантами и остистыми отростками – у 7 (5,9%)

пациентов.

- Рецидив грыжи межпозвонкового диска – у 1 пациента (0,8%)

Развитие в ближайшем послеоперационном периоде острой корешковой симптоматики было связано с эпидуральной перирадикулярной гематомой (диагностирована на основании неврологического осмотра и подтверждена результатами магнитно-резонансной томографии), объем которой на реоперации составил 5 мл, что в условиях узкого межпозвонкового оказалось вполне достаточным для повторной компрессии уже освобожденного корешка.

Отломку импланта мы зафиксировали у двух пациентов. Первый случай у 43-летней женщины, оперированной по поводу межпозвонковой грыжи диска L_{IV}-L_V с установкой межостистой имплантирующей системы. На контрольных рентгенологических снимках произведенных, через 6 месяцев была обнаружена поломка левой нижней ножки крыла импланта (рисунок 25). У данной пациентки отсутствовали неврологические расстройства в течение двухлетнего периода наблюдения.



Рисунок 25. – Отломка межкостистого импланта

Во втором случае пациентка с грыжей диска на уровне L_4/S_1 и компрессией дурального мешка, перенесшая микродискэктомию и установку межкостистого импланта «Coflex». Рентгенограммы, выполненные спустя 6 месяцев после операции, показали расшатывания импланта, но положение устройства еще поддерживалось. Пациентка чувствовала себя хорошо и жалобы на боль купировались с помощью консервативного лечения.

Для предупреждения отломки остистых отростков при имплантации спейсеров ряд авторов рекомендуют инъекционное введение в них костного цемента, но экзотермическая реакция при полимеризации полиметилметакрилата вызывает повреждение костной ткани (Idler С., 2008). Уменьшив риск одного возможного осложнения, можно ожидать появления нового. Полагаем, что в этом отношении предпочтительнее межкостистые имплантаты «Coflex», выполненные в виде U-образной пружины.

В двух случаях был обнаружен разрыв твердой мозговой оболочки и утечка спинномозговой жидкости, которые были ушиты во время операции с помощью шовного материала и без каких-либо дополнительных послеоперационных вмешательств. Поверхностные раневые инфекции обнаружены у двух пациентов:

у одного пациента в группе А, и у одного пациента в группе с применением межкостистых имплантов (группа Б).

Профилактика и лечение инфекционных осложнений – одна из проблем нейрохирургического стационара. В спинальной хирургии встречаются следующие местные инфекционные осложнения: нагноение послеоперационной раны; гнойный спондилит; эпидуральный и субдуральный абсцессы; миелит. Так А.А. Старченко при анализе гнойных осложнений в нейрохирургическом стационаре из 159 пациентов, отмечает, что у 5 больных эти осложнения были после дискэктомии (3,1%). Пациенты имели нагноение послеоперационной раны, что составило 6,4% среди 78 нейрохирургических больных с нагноением послеоперационной раны (Старченко А.А., 2001).

Роль в нагноении послеоперационной раны играют следующие факторы: длительность хирургического вмешательства; особенности дренирования раны; сроки удаления дренажей; сопутствующая патология. Анализ иммунобиохимического состава сыворотки крови 26 больных с грыжами дисков показал, что в послеоперационном периоде на 1-3-е сутки отмечается увеличение IgM, церулоплазмينا, орозомукоида, альфа-2-макроглобулина и IgD. В клеточном составе крови до операции отмечается умеренный Т-иммунодефицит. После операции на первые сутки наблюдается снижение уровня Т-лимфоцитов, субпопуляций Т-хелперов и Т-супрессоров. В функциональной активности лимфоцитов на 1-3 сутки после операции отмечается сенсбилизация к аутоликвору. Таким образом, реакция иммунной системы у больных с грыжей межпозвонкового диска укладывается в картину преходящего клеточного иммунодефицита и активации остро фазовой системы крови (Старченко А.А., 2001).

Использование обязательного краткосрочного (до 24 часов) дренирования операционной раны и профилактического введения антибиотиков за 30 минут до операции, также способствуют уменьшению числа инфекционных осложнений. Осложнения со стороны операционной раны (послеоперационные серомы,

ликворея) значительно удлиняют сроки нахождения пациентов в стационаре (Старченко А.А., 2001).

У одного пациента наблюдали повторный рецидив грыжи диска. Было проведено повторное удаление грыжевого выпячивания. Также в одном случае был диагностирован остаточный стеноз поясничного отдела позвоночника из-за неполной декомпрессии, была проведена дополнительная декомпрессия с большим объемом.

При мобилизации корешка во время радикулолиза иногда возникает минимальная его травма, выражающаяся быстро преходящими расстройствами чувствительности в виде гипестезии и парестезии. Данные осложнения мы зарегистрировали у 2 больных, но эти расстройства обычно регрессируют на 2-12-й день после операции. У одного больного с исходным парезом в стопе после операции возникла плегия, регрессировавшая через 6 месяцев.

Появление зазоров между динамическим имплантом и остистыми отростками, обнаружены у 7(5,9%) пациентов. Средняя максимальная глубина пробелов – 2,1 мм. Пробелы особенно заметны, вокруг шипов импланта (рисунок 26).

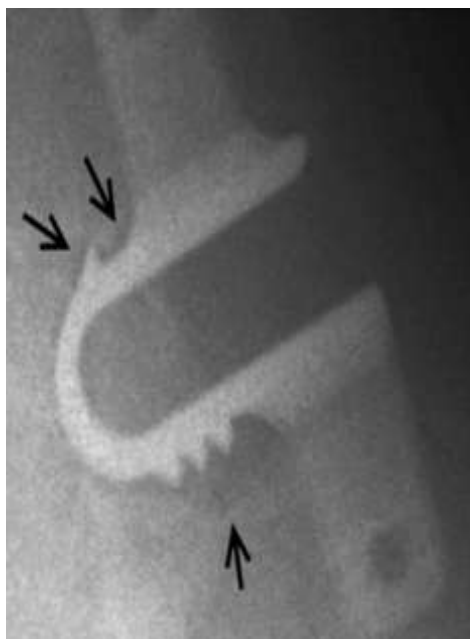


Рисунок 26. – Зазоры между динамическим имплантом и остистыми отростками (указаны стрелками)

В группе больных, которым выполнялась установка ригидных систем стабилизации, были выявлены следующие осложнения:

1. Перелом винтовой конструкции.
2. Миграция кейджа.
3. Дегенерация смежного сегмента.
4. Кровотечение из эпидуральной клетчатки.

У двух пациентов (6,25%) мы получили кровотечение из эпидуральной клетчатки, которое не могли купировать гемостатической губкой из сделанного доступа, в связи, с чем потребовалось дополнительно расширить позвоночный канал для коагуляции вен и остановки кровотечения.

Отломку винтовой конструкции мы зафиксировали у двух пациентов (6,25%). Первый случай у 54-летнего мужчины, оперированного по поводу латерального стеноза, была произведена установка транспедикулярных систем. На контрольных рентгенологических снимках, произведенного через 6 месяцев, была обнаружена поломка винтовой конструкции. Возникли жалобы на боли в левой голени, онемение тыльной поверхности стопы. Неврологически: снижение ахиллова рефлекса слева, снижение чувствительности по дерматомам L₅ корешка, положительный симптом натяжения Лассега с угла 40 градусов. Интенсивность болевого синдрома по VAS оценивалась в 7 баллов. Индекс ODI равнялся 60 %. Было проведено повторное оперативное вмешательство: удаление конструкции, ввиду того что отсутствовала консолидация сегмента, было решено повторно установить конструкцию.

На контрольных рентгенограммах спустя 12 и 24 месяцев, после первичной операции – нормальное расположение имплантата. Индекс боли по VAS равен 2 баллам. Индекс ODI = 22%.

Во втором случае при установке ригидных систем фиксации нами был неправильно установлен винт, что привело к снижению чувствительности левой нижней конечности, в связи, с чем пришлось повторно осуществить проведение этого винта. При проведении реоперации боли регрессировали.

Мы наблюдали значительное снижение рентгенологических показателей в смежных сегментах, связанное с перегрузкой краниальных и каудальных уровней. Наиболее выражена дегенерация смежного сегмента у 8 (25%) пациентов (рисунок 27).

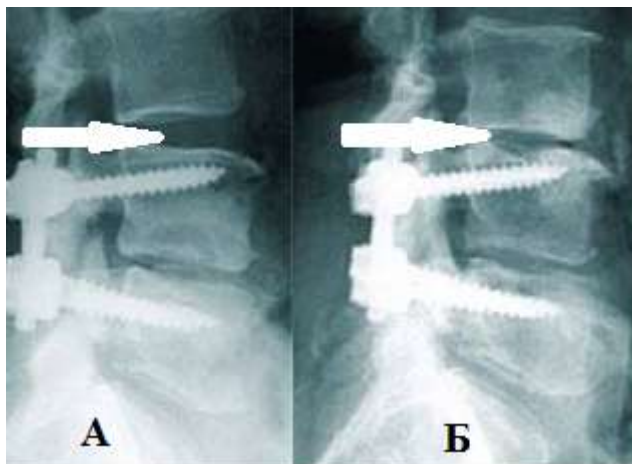


Рисунок 27. – Прогрессирование дегенерации смежного уровня: А-ТПФ после 6 месяцев; Б-ТПФ после 24 месяцев (указаны стрелками)

В 1 (3,1%) случае отмечена миграция межтелового кейджа в просвет позвоночного канала с развитием компрессии спинномозгового корешка (рисунок 28). Данное осложнение зафиксировано на сроке 3 недель с момента операции. Проведено повторное оперативное лечение по экстренным показаниям. Выполнена ревизия позвоночного канала, менингоградикулолиз, коррекция мигрировавшего кейджа.



Рисунок 28. – Миграция кейджа в спинномозговой канал (указано стрелкой)

С развитием нейровизуализационных методов диагностики и новейших методов хирургической техники лечение дегенеративных заболеваний поясничного отдела позвоночника проходит успешно и позволяет многим пациентам в короткие сроки вернуться к повседневной жизни. Но, несмотря на это, остается незначительный процент хирургических осложнений и неудовлетворительных результатов. И это требует дальнейшего изучения данной патологии и методов ее лечения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ литературы и собственных наблюдений показывает, что в связи с расширением технических возможностей хирургии, развитием микрохирургической техники и увеличением диагностических возможностей радиологических методов, в первую очередь, магнитно-резонансной томографии, в настоящее время стал актуальным вопрос дифференцированного подхода к применению различных видов имплантирующих устройств при дегенеративных заболеваниях позвоночника. Причиной появления симптоматики при дегенеративных поражениях пояснично-крестцового отдела позвоночника считается, сегментарная нестабильность, нарушение биомеханики оперированного сегмента, сужение позвоночного канала.

В спинальной хирургии существуют различные варианты лечения дегенеративных заболеваний позвоночника, и конечно, все эти методы эффективны, так как многие из них соответствуют требованиям, направленным на декомпрессию нервно-сосудистых образований и стабилизацию пораженного сегмента. Однако для применения всех этих методов требуется систематизация показаний, которая бы учитывала индивидуальный подход для каждого больного и способствовала в дальнейшем уменьшению дегенеративного процесса, как в оперированном сегменте, так и в смежном.

Целью нашего исследования явилось улучшение результатов хирургического лечения больных с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями позвоночника путем разработки дифференцированного подхода к хирургическому лечению дегенеративно-дистрофических заболеваний поясничного отдела позвоночника.

Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи: оценить влияние различных систем фиксации на биомеханику позвоночно-двигательного сегмента, с учетом его патогенетических особенностей. Провести анализ результатов хирургического лечения пациентов с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями пояснично-крестцового отдела позвоночника

после установки различных систем задней стабилизации. Оптимизировать показания к применению различных видов стабилизации на основании анализа хирургического лечения и данных инструментального обследования.

В зависимости от состояния позвоночно–двигательного сегмента, проведенного лечения, анализу подверглись 248 пациентов с дегенеративными заболеваниями поясничного отдела позвоночника, пролеченных в Ленинградской областной клинической больнице, разделённые на два исследования, в которых мы пытались определить показания для применения имплантирующих устройств.

В первом исследовании мы провели выборку пациентов с дегенеративным стенозом позвоночника. Разделив их на три группы:

В первую группу вошли пациенты, которым в период с 2011 года по 2014 была выполнена операция микрохирургической декомпрессии без установки имплантирующих устройств.

Во вторую группу вошли пациенты, которым была произведена установка межкостистых динамических систем.

В третью группу включили пациентов, оперированных с применением ригидных систем стабилизации.

Во втором исследовании дегенеративным субстратом являлась грыжа межпозвонкового диска. В этом исследовании мы хотели уточнить актуальность применения динамических имплантов при отсутствии нестабильности сегмента.

В группу А вошли, пациенты, которым была выполнена только операция микрохирургической декомпрессии.

Во вторую группу (группа Б) вошли пациенты, которым после аналогичного оперативного вмешательства был установлен межкостистый спейсер фирм «Coflex» или «Stenofix».

Обследование пациентов включало: сбор анамнеза и жалоб, неврологический осмотр, рентгенографию поясничного отдела позвоночника в двух проекциях с функциональными пробами. После выявления патологии позвоночника мы применяли КТ и МРТ, которые считаем главным диагностическим методом обследования.

Для контроля проведенного хирургического лечения, в период наблюдения (6, 12, 24 месяца после оперативного вмешательства) проводили оценку люмбалгического синдрома по VAS, функционального статуса ODI. Анализу подвергались следующие радиологические показатели: фораминальная высота, задняя высота диска.

Мы исходили из следующих показаний для выполнения операций из заднего доступа:

- наличие компрессии, причиняющей пациенту тяжкие физические страдания, в связи, с чем было проведено консервативное лечение, по крайней мере, в течение 6 месяцев без адекватного уменьшения симптоматики
- самовольный отказ больного от консервативного лечения (в основном связанного с корешковым синдромом) и согласие пациента на хирургическое вмешательство.

Анализ исходов показал, что в группе пациентов, которым имплантировали межкостистые спейсеры для хирургического лечение спинального стеноза, уменьшились показатели VAS, ODI уже в первые 6 месяцев наблюдения ($p < 0,05$). Через 12, 24 месяцев после оперативного лечения VAS, ODI также показали положительную, но статистически не значимую динамику. Данная закономерность наблюдалась у пациентов с межпозвонковой грыжей.

В группе пациентов, которым ограничивались лишь применением декомпрессии при поясничном спинальном стенозе, статистически значимое уменьшение значений индекса Освестри прослеживается в сроки до 6 месяцев ($p < 0,05$), тогда как в сроки 6-12 месяцев незначительное увеличение показателей ODI, статистически значимых различий выявлено не было ($p > 0,05$). Спустя 12 месяцев после оперативного вмешательства, наблюдали незначимую тенденцию к увеличению показателей VAS, ODI. Положительный клинический эффект в виде регресса вертебрального синдрома в течение 6 месяцев в послеоперационном периоде в данной группе можно объяснить объемом декомпрессии сосудисто-невральных образований позвоночного канала на оперированном уровне, а

увеличение показателей в последующих периодах дальнейшими процессами дегенерации и нестабильности.

При анализе показателей VAS, ODI у пациентов с грыжевой компрессией выявлено достоверное клиническое улучшение начиная с 6 месяцев наблюдения ($p < 0,05$). Данная тенденция продолжилась в течение следующих сроков наблюдения, однако достоверности в различии уровня болевого синдрома не выявлено. Для статистического анализа использовался парный критерий Уилкинсона, который дает возможность проверить связанные выборки.

При сопоставлении индекса Освестри с помощью критерия Манна-Уитни у пациентов группы А со спинальным стенозом в первый год наблюдения и группы пациентов, которым имплантировали межкостистые устройства, выявило, что все значения $p > 0,05$. Это подтверждает нулевую гипотезу об отсутствии различий, следовательно, группы сравнения не различаются между собой по уровню болевого синдрома и индексу Освестри в установленные сроки обследования. Через 24 месяцев после хирургического лечения мы видим статистически значимое улучшение показателей визуально-аналоговой шкалы в группе с установкой межкостистого импланта ($p = 0,001$) и индекса Освестри ($p = 0,00$).

Сравнительный анализ болевого синдрома у пациентов с грыжей межпозвонкового диска показал отсутствие различий, следовательно, группы сравнения не различаются между собой по уровню болевого синдрома в установленные сроки обследования. Тогда, как сравнение индекса Освестри выявила статистическое различие через 12 месяцев после хирургического лечения ($p = 0,012$), через 24 месяца ($p = 0,038$) с более высокими показателями у пациентов, которым устанавливали межкостистые импланты.

Исследование биомеханики оперированного позвоночно-двигательного сегмента было проведено на основании вычисления основных рентгенологических параметров. Динамика изменения высоты задних отделов межпозвонкового диска, фораминальной высоты позволила сделать заключение о тенденции к снижению показателя через контрольные периоды времени по сравнению с предоперационными значениями в группе А. Статистически

значимое снижение наблюдалась, через 6 месяцев после хирургического вмешательства ($p < 0,05$). Динамика изменения задней высоты диска, фораминальной высоты в группе Б позволила сделать заключение о статистически значимом увеличении, как задней высоты диска, так и фораминальной высоты через 6 месяцев по сравнению с предоперационными значениями ($p < 0,05$).

Наличие антелистеа является противопоказанием для установки межкостистых имплантирующих устройств. В связи с этим установка межкостистых имплантов проводилась только со смещением позвонка кзади. Величина дооперационной сагиттальной трансляции составила $3,6 \pm 0,47$ мм, через 24 месяца – $3,26 \pm 0,32$ мм. В связи с этим можно сделать вывод, что применение межкостистых имплантов при нестабильности позвоночно-двигательного сегмента нецелесообразно.

У пациентов с установкой ригидных имплантирующих систем, (группа В) спустя 6 месяцев наблюдалось статистически значимое снижение болевого симптома (VAS) с 7,94 до 3,15 ($p < 0,05$). В сроки 12-24 месяцев статистически значимой динамики болевого синдрома отмечено не было. При сопоставлении выраженности болевого синдрома у пациентов группы А и группы с применением ригидных методов фиксации при помощи критерия Манна-Уитни, в течение первого года наблюдения выявило, что все значения VAS ($p > 0,05$), следовательно, группы сравнения не различаются между собой по уровню болевого синдрома в установленные сроки обследования. Однако через 24 месяцев после оперативного вмешательства, мы выявили статистически достоверное улучшение показателей VAS в группе В ($p = 0,027$). При анализе параметров индекса Освестри мы наблюдали достоверное различие в группах через 12 месяцев ($p = 0,007$) и через 24 месяца после операции ($p = 0,006$).

Через 24 месяца после оперативного вмешательства мы наблюдали увеличение показателей высоты диска на 15,94% , фораминальной высоты – на 13,88% в группе пациентов с установкой ригидных методов фиксации. При лечении нестабильности в группе В величина дооперационной сагиттальной

трансляции составила $3,3 \pm 0,31$ мм, через 24 месяцев $0,66 \pm 0,34$ мм, что является статистически достоверным ($p < 0,05$).

Таким образом, было установлено, что уменьшение болевого синдрома и улучшение качества жизни во всех группах статистически достоверно прослеживаются в сроки до 6 месяцев, тогда как через 6-24 месяцев после хирургического лечения достоверных различий не выявлялось. В связи с этим, по нашему мнению, достоверная оценка результатов лечения может проводиться в сроки 6 месяцев после оперативного вмешательства.

При анализе исходов хирургического лечения по шкале Prolo при лечении поясничного спинального стеноза в группе Б мы выявили, что доля отличных исходов через 6, 12 и 24 месяцев после хирургического лечения составила 11,3%, 22,5%, 30,6% соответственно. Хорошие исходы получены в 56,5% во всех сроках наблюдений. Удовлетворительные исходы в динамике наблюдались в 29%, 21%, 9,7% случаев.

Плохие результаты в данной группе выявлены через 6 месяцев наблюдения лишь в двух случаях, что составляет 3,2%. Через 12 месяцев после операции плохих результатов не отмечалась. Через 24 месяца в 3,2% случаев отмечали плохие результаты. В группе А отличные результаты выявили через 12 месяцев после операции – 5%, через 24 месяца отличные результаты увеличились вдвое – 10%. Хорошие исходы получены в 65%, 57,5%, 45% случаях соответственно. Удовлетворительные исходы в динамике наблюдались в 35%, 27,5%, 27,5% случаев. Плохие результаты в данной группе через 6 месяцев после оперативного вмешательства не наблюдались. Спустя 12, 24 месяцев доля плохих результатов увеличивалась с 10 % до 17,5 соответственно.

В группе В отличные результаты наблюдались лишь спустя 12 месяцев после операции и составили 3,1%. Через год доля отличных результатов в этой группе увеличилась в три раза и составила - 9,4%. Хорошие исходы получены в 40,6%, 65,5%, 56,1% случаях соответственно. Удовлетворительные исходы в динамике наблюдались в 53,1%, 21,9%, 25% случаев. Плохие результаты отмечались в 6,3%, 9,4%, 12,5% случаев.

Исследование показало отсутствие связи исходов заболевания с полом, возрастом пациентов и предоперационным уровнем болевого синдрома.

При анализе данных с помощью критерия Уилкинсона в группе пациентов, которым проводили установку межкостистых имплантов (группа Б), через 6 месяцев наблюдалось статистически значимое увеличение радиологических показателей ($p < 0,05$). При дальнейшем наблюдении показатели фораминальной высоты и показателя задней высоты диска значимой статистической динамики не имели ($p > 0,05$). При оценке задней высоты диска и фораминальной высоты в дооперационных снимках различие в двух исследуемых группах не выявлено, так как у всех пациентов, включенных в исследование, дегенерация межпозвонкового диска соответствовала сходным параметрам.

Изучение динамики рентгенологических показателей у пациентов с грыжевой компрессией, показало увеличение высоты заднего отдела межпозвонкового диска и фораминальной высоты через 24 месяца с момента операции по сравнению с дооперационным периодом на 19% в группе Б. У пациентов группы А было отмечено среднее снижение высоты заднего отдела диска на 25%, фораминальной высоты на 24%.

Исходя из этого, хирургическое лечение грыж межпозвонковых дисков должно быть основано на современной концепции заболеваний и повреждений нервной системы, в основе которой лежит определенная стереотипность базовых патофизиологических и саногенетических реакций, а именно:

1. Устранение причины заболевания (декомпримирующих факторов) путем хирургической санации исключительно в пределах области необратимых повреждений (секвестр, экструзия, протрузия); то есть ликвидация объемного конфликта.

2. Минимальная инвазивность при качественной и достаточной декомпрессии, дополненная установкой межкостистых имплантирующих средств позволяющая избежать рецидивов как болевого синдрома, так и грыжи межпозвонкового диска.

3. Размеры грыжевого выпячивания и клиническая степень выраженности компрессии нервно-сосудистых образований находятся не в прямо пропорциональной зависимости – более значимы показатели соотношения объемов грыжи и позвоночного канала и межпозвонкового отверстия, а вследствие этого – наличие или отсутствие конфликта между корешком, дуральным мешком и различными компримирующими факторами.

4. Стремление максимально сохранить на всех этапах оперативного вмешательства жизнеспособность тканей, в том числе и замыкательных пластинок тел смежных позвонков.

Наиболее значимым осложнением, повлиявшим на исходы, явился рецидив болевого синдрома, выявленный в группе А. Основным патоморфологическим субстратом боли явился эпидуральный фиброз. Специфическими осложнениями в группе динамических имплантов были отломка импланта, зазоры между имплантами и остистыми отростками, однако ввиду отсутствия нарастания симптоматики повторные оперативные вмешательства не выполнялись.

В группе больных, которым выполнялись установка ригидных систем стабилизации, были выявлены следующие осложнения:

1. Перелом винтовой конструкции.
2. Миграция кейджа.
3. Прогрессирование дегенерации смежного сегмента.

Один из главных недостатков ригидной стабилизации: прогрессирующая дегенерация межпозвонкового диска в смежных сегментах, приводящая к пересмотру показаний применения ригидных фиксирующих устройств. Исходя из патогенеза данных недостатков, возможной профилактикой является межкостистая динамическая стабилизация. Данный вид импланта нужно применять лишь в тех случаях, когда отсутствует изначальная нестабильность и нестабильность, вызванная оперативным вмешательством. В связи, с чем мы считаем адекватным применение межкостистых имплантирующих устройств при центральном стенозе и парамедианной локализации грыж межпозвонкового диска. При дистракции остистых отростков происходит натяжение желтой связки, задних отделов

фиброзного кольца и реклинация суставных отростков, в результате чего увеличиваются размеры позвоночного канала и межпозвонковых отверстий.

Большинство опубликованных международных исследований, занимавшихся вопросами применения динамических имплантов при хирургическом лечении поясничного стеноза позвоночника, имели краткосрочный период наблюдения (Park Y.S., 2008; Yoon S.M., 2008). В связи с этим, была необходимость анализа результатов в долгосрочной перспективе. По данным авторов, поясничный спинальный стеноз без нестабильности можно успешно лечить, ограничившись лишь декомпрессионной ламинэктомией без спондилодеза (Vono C.M., 2007; Christie S.D., 2005).

Существует несколько клинических отчетов, касающихся применения имплантируемых устройств при лечении поясничного стеноза: С.М. Vono (2007) цитирует неопубликованные данные J.Samani, обследовавшего 106 пациентов с поясничным стенозом позвоночника, где, по данным автора, 74% показали хороший или отличный итоговый результат по оценкам ODI и 10% - неудовлетворительный (Vono C.M., 2007). Ряд работ посвящен изучению влияния вышеперечисленных методик на продолжительность оперативного вмешательства, доказывающих уменьшение продолжительности операции, малые объемы потери крови и сокращение пребывания в стационаре пациентов при установке межкостистых динамических устройств в отличие по сравнению с методом заднего поясничного межтелового спондилодеза (Zucherman J.F., 2005).

При грыжах фораминальной локализации в большинстве случаев выполнялся трансфораминальный доступ, что объясняется удобством доступа для полноценной ревизии и декомпрессии невралных структур.

При центральном или парамедианном расположении грыжи (2А и 3А по MSU) преобладал интерламинарный доступ с последующей динамической стабилизацией сегмента. Однако в ряде случаев применяется трансфораминальный доступ, необходимость которого возникает в связи наличием нестабильности сегмента возникающей при оперативном

вмешательстве, с последующей установкой межтелового кейджа и фиксации ТПФ.

Н. Celik (2012) с соавторами в своем исследовании пришли к выводу, что применение динамических имплантов при стенозе поясничного отдела позвоночника является нецелесообразным, также заявлялось, что возможны неблагоприятные рентгенологические результаты: появление зазоров между динамическим имплантом и вследствие этого перелом остистого отростка. Эти результаты имели краткосрочный период наблюдения, исходя из этих оценок трудно было оценить долгосрочную перспективу применения вышеназванных имплантов (Celik, Н., 2012). Одним из первых долгосрочных исследований, проведенным С. Ху с авторами, была дана оценка целесообразности и обоснованности применения межостистых динамических устройств в хирургическом лечении дегенеративных заболеваний поясничного отдела позвоночника на уровне L_V-S_I . Ретроспективное исследование включало 33 пациентов с дегенеративным стенозом поясничного отдела позвоночника на уровне L_V-S_I , которым с ноября 2007 года по сентябрь 2010 года были имплантированы динамические устройства. В период 4-летнего наблюдения у всех пациентов улучшались как клинические показатели, так и радиологические (измерялась высота межпозвонковых дисков), также утверждалось отсутствие изменений в диапазоне движений в смежном сегменте (Ху С., 2015).

Из-за короткого или рудиментарного остистого отростка S_I установка межостистых устройств затруднена в сегменте L_V-S_I . В то же время, установка ТПФ считается оптимальным методом лечения, когда у пациентов обнаружена дегенерация дисков на нескольких уровнях, включая сегмент L_V-S_I , а также при невозможности ограниченной хирургической декомпрессии, приводящей к вторичной нестабильности на поясничном уровне.

Нужно будет принимать во внимание и тот факт, что различные виды спондилодеза более инвазивны и сопряжены с более высоким риском хирургическим осложнений. Кроме того, ригидная фиксация повышает нагрузку на смежные сегменты и способствует их ускоренной дегенерации. С этих

позиций более физиологична динамическая фиксация, так как она направлена на сохранение контролируемого уровня подвижности.

ВЫВОДЫ

1. Применение систем стабилизации после микрохирургической декомпрессии достоверно улучшает клинико-рентгенологические результаты лечения в ближайшем и отдаленном послеоперационном периодах ($p < 0,05$).

2. Хорошие и отличные исходы заболевания с применением ригидных систем фиксации при лечении поясничного спинального стеноза получены в 40,6% случаев непосредственно после оперативного лечения и в 65,5% случаев – в отдаленном послеоперационном периоде.

3. Использование межкостистых динамических имплантов при хирургическом лечении межпозвонковых грыж повышает высоту межпозвонкового промежутка и диаметр межпозвонкового канала на 19% в течение двухлетнего наблюдения и улучшает показатели качества жизни по опроснику Освестри с 58,14 до 14,73.

4. Транспедикулярная фиксация при лечении нестабильности пояснично-двигательного сегмента достоверно снижает степень сагиттальной трансляции в течение двухлетнего периода наблюдения ($p < 0,05$).

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. При выполнении магнитно-резонансной томографии поясничного отдела позвоночника необходимо учитывать не только размеры, но и расположение дегенеративного субстрата для дальнейшего выбора тактики хирургического лечения.

2. Методика межкостистой динамической фиксации должна проводиться в условиях минимизации хирургической агрессии и при отсутствии сегментарной нестабильности позвоночно-двигательного сегмента.

3. Для исключения осложнений и рецидивов болевого синдрома при проведении оперативного вмешательства с применением систем стабилизации, необходимо учитывать зону локализации патологического субстрата, возможность развития послеоперационной нестабильности поясничного отдела позвоночника.

4. Оперативные вмешательства, направленные на коррекцию сегментарной нестабильности, а также предусматривающие одновременное воздействие на межпозвонковый диск и фасеточные суставы, целесообразнее завершать установкой ригидных систем фиксации.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Целесообразно продолжить изучение результатов хирургического лечения пациентов с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями поясничного отдела позвоночника, оперированных с помощью различных видов имплантирующих устройств, а также влияние ригидных и динамических имплантов на биомеханику позвоночно-двигательного сегмента.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акимов, Г.А. Диагностика и основные направления лечения спондилогенных пояснично-крестцовых радикулитов / Г.А. Акимов, П.А. Коваленко // Журнал Невропатологии и психиатрии. – 1989. – Т. – 89, №4. – С. 19–24.
2. Алейникова, И.Б. Отдаленные результаты динамической стабилизации поясничного отдела позвоночника у больных дегенеративно-дистрофическими заболеваниями / И.Б. Алейникова, А.А. Гринь, М.А. Соколова // Материалы XIV Всерос. научно-практ. конф. «Поленовские чтения» 15-17 апреля 2015 г. СПб, 2015. – С. 33
3. Антонов, И.П. Некоторые итоги и перспективы направления и изучения иммунологии остеохондроза позвоночника с неврологическими нарушениями / П.П. Антонов, В.Я. Латышева, В.С. Улащик // Журн. Невропатологии и психиатрии. – 1982. – Т. 2, №12. – С. 8–12.
4. Антипко, Л.Э. Стеноз позвоночного канала / Л.Э. Антипко. – Воронеж: ИПФ «Воронеж», 2001. – 272 с.
5. Аганесов, А.Г. Малоинвазивный межтеловой спондилодез при дегенеративных заболеваниях поясничного отдела позвоночника / А.Г. Аганесов, К.Т. Месхи, К.П. Микаелян и соавт. // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н.Приорова. – 2006. – № 2. – С. 41–44.
6. Бабчин, И.С. К диагностике и оперативной технике удаления задней шморлевской грыжи при сдавлении спинного мозга / И.С. Бабчин // Советская хирургия. – 1935. – № 9. – С. 92–105.
7. Баматов, А.Б. Влияние межкостистого имплантата на динамику болевого синдрома и качество жизни пациентов с дегенеративной болезнью поясничного отдела позвоночника / А.Б. Баматов, О.Н. Древаль, А.В. Кузнецов // Нейрохирургия. – 2014. – № 1. – С. 41–46.
8. Басков, А.В. Прогнозирование результатов хирургического лечения приобретенного стеноза позвоночного канала на уровне поясничного отдела /

А.В. Басков // Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко. – 2003. - № 2. – С.20-26.

9. Бегун, П.И. Биомеханика / П.И. Бегун, Ю.А. Шукейло. СПб.: Изд-во «Политехника», 2000. – 463с.

10. Берснев, В.П. Хирургия позвоночника, спинного мозга и периферических нервов / В.П. Берснев, Е.А. Давыдов, Е.Н. Кондаков. – СПб.: Специальная литература, 1998. – 367 с.

11. Бикмуллин, В.Н. Ретроспективный анализ исходов 493 случаев открытой поясничной микродискэктомии / В.Н. Бикмуллин, О.А. Клиценко, Ю.А. Шулёв и соавт. // Российский нейрохирургический журнал им. профессора А.Л. Поленова. – 2013. – Т. 5, № 4. – С. 13–20.

12. Бикмуллин, В.Н. Сравнительный анализ критериев успешной поясничной микродискэктомии / В.Н. Бикмуллин, О.А. Клиценко, Ю.А. Шулёв // Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко, 2012. – Т. 76, № 6. – С. 28–35.

13. Боровиков, В.П. "Популярное введение в современный анализ данных в системе STATISTIKA". Технология и методология современного анализа данных / В.П.Боровиков. – Москва: "Горячая линия – Телеком", 2013. –288 с.

14. Брехов, А.Н. Задний межтеловой спондилодез при микрохирургической дискэктомии в лечении поясничного остеохондроза / А.Н. Брехов, С.Л. Елисеев // Ортопед., травматол. и протезир. – 2001. – № 4. – С. 8–12.

15. Валерко, В.Г. Результаты хирургического лечения стенозов позвоночного канала в поясничном отделе позвоночника / В.Г. Валерко, В.М. Драгун, В.Н. Мусихин и соавт. // Российский журнал боли. Материалы XVII российской научнопрактической конференции с международным участием. Ростов-на-Дону, 2011. – С. 83.

16. Васильева, О.В. Особенности диагностики и лечения больных с грыжами поясничных межпозвонковых дисков при врожденном стенозе позвоночного канала: автореф. дис. ... канд. мед. наук / О.В. Васильева. – Курган, 2002. – 24 с.

17. Ветрилэ, С.Т. Диагностика и лечение паретических форм поясничного остеохондроза / С.Т. Ветрилэ, В.В. Швец, А.А. Кулешов // Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко.- 2002 . - № 1. - С. 12-16.
18. Вреден, Р.Р. Дисплазия нижнего отдела позвоночника, их последствий и лечение / Р.Р. Вреден // Ортопедия и травматология. – 1931. – №4. – С. 5–11.
19. Гринь, А.А. О грыжах межпозвонкового диска и результатах лечения больных с этой патологией / А.А. Гринь, В.В. Крылов // Хирургия. Приложение к журналу Consilium Medicum. – 2009. – № 2. – С. 12–15.
20. Гуца, А.О. Опыт эндоскопических вмешательств при патологии позвоночника / А.О. Гуца, И.Н. Шевелев, С.О. Арестов // Вопросы нейрохирургии имени Н.Н. Бурденко. – 2007. – № 2. – С.26–31.
21. Давыдов, Е.А. Применение межкостистого дистрактора из нитинола при хирургическом лечении сегментарной нестабильности в поясничном отделе позвоночника / Е.А. Давыдов, О.Н. Тюлькин, А.А. Ильин и соавт. // Хирургия позвоночника. – 2015. – Т. 12. – № 1. – С. 76 – 82.
22. Давыдов, Е.А. Влияние межкостистого дистрактора ИЛКОДА на биомеханику позвоночно-двигательного сегмента поясничного отдела позвоночника / Е.А. Давыдов, А.С Назаров // Политравма, – 2015. – № 2. – С. 21–28.
23. Данилов, В.И. Прочность элементов позвоночного столба человека и некоторые вопросы этиологии, патогенеза и принципов лечения дегенеративных поражений позвоночника / В.И. Данилов, Х.М. Шульман, Ю.М. Аникин // Журнал Невропатологии и психиатрии. – 1994. – Т. 94, №4. – С. 16–19.
24. Дзяк, А. Крестцовые боли. Перевод с польского / А. Дзяк. – М.: Медицина, 1981. – 200 с.
25. Дмитриева, Л.А. Прогностическая значимость некоторых иммунологических показателей в развитии послеоперационных рубцово-спаечных эпидуритов / Л.А. Дмитриева, Л.А., Е.Ю. Коршунова, В.А. Сороковиков // Сибирский медицинский журнал. – 2009. – № 6. – С. 81–84.

26. Драгун, В.М. Грыжи межпозвонковых дисков пояснично-крестцового отдела позвоночника. Результаты лечения / В.М. Драгун, В.Н. Мусихин, В.Г. Валерко и соавт. // Материалы V съезда нейрохирургов России. – Уфа, 2009. – С. 104–105.
27. Дулаев, А.К., Анализ оказания специализированной медицинской помощи больным с острой нетравматической патологией позвоночника в условиях профильного городского центра неотложной хирургии / А.К. Дулаев, В.А. Мануковский, Д.И. Кутянов и соавт. // Скорая медицинская помощь. – 2017. – Т. 18, № 1. – С. 14–19.
28. Заблоцкий, Н.У. Клиника нарушений спинального кровообращения при грыжах поясничных межпозвоночных дисков и их хирургическое лечение: Автореф. ... дисс. канд. мед. наук / Н.У. Заблоцкий. – Ростов-на-Дону, 1983. – 24 с.
29. Иваничев, Г.А. Мануальная терапия: руководство, атлас / Г.А. Иваничев. - Казань, 1997. – 448 с.
30. Иванова, Т.А. Веноспондилоинфузия в лечении остеохондроза поясничного отдела позвоночника / Т.А. Иванова, А.А. Скоромец, С.А. Тиходеев // Журн. неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. 2002. Т. 102, № 2. С. 4044.
31. Иргер, И.М. Нейрохирургия / И.М. Иргер. – М.: Медицина, 1982. – 432 с.
32. Кащеев, А.А. Общие принципы лечения и реабилитации пациентов после операций по поводу дегенеративно дистрофических поражений пояснично-крестцового отдела позвоночника / А.А. Кащеев, А.О. Гуца, С.О. Арестов // РМЖ. 2012. № 31. С. 1548–1551.
33. Коган, О.Г. Теоретические основы реабилитации при остеохондрозе позвоночника / О.Г. Коган, И.Р. Шмидт, А.А. Толстокоров. Новосибирск: Наука, 1983 – 214 с.
34. Кондаков, Е.Н. Итоги работы нейрохирургической службы Санкт-Петербурга за 2000-2006 гг. / Е.Н. Кондаков, В.П. Берснев, И.А. Симонова // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. – 2008. – Т. 167, № 4. – С. 113116.

35. Коновалов, Н.А. Прогнозирование микрохирургического лечения межпозвонковых дисков на пояснично-крестцовом уровне: Автореф. дис. ... канд. мед. наук / Н.А. Коновалов. – М., 1999. – 23 с.
36. Корж, Н.А. Дегенеративные заболевания позвоночника и их структурно-функциональная классификация / Н.А. Корж, А.И. Продан, А.Е. Барыш // Украинский нейрохирургический журнал. – 2004. – № 3. – С. 71–80.
37. Краснов, Д.Б. Хирургическая тактика при осложненных формах остеохондроза пояснично - крестцового отдела позвоночника по материалам нейрохирургического отделения Калининградской областной больницы / Д.Б. Краснов // Матер. III съезда нейрохирургов России. – СПб., 2002. – С.4142.
38. Крылов, В.В. Состояние нейрохирургической помощи больным с травмами и заболеваниями позвоночника и спинного мозга в г. Москве (по данным нейрохирургических стационаров Комитета здравоохранения за 1997–1999 гг.) / В.В. Крылов // Нейрохирургия. – 2001. № 1. С. 60–66.
39. Крылов, В.В. Состояние нейрохирургической службы РФ / В.В. Крылов, А.Н. Коновалов, В.Г. Дашьян и соавт. // Нейрохирургия. – 2016. – №3. – С 3-4.
40. Кузнецов, В.Ф. Стеноз позвоночного канала / В.Ф. Кузнецов // Медицинские новости. - 1997. № 5. С. 2229.
41. Левит, К. “Мануальная медицина”/ К. Левит, Й Захсе, В. Янда. - М.: Медицина,- 1993. – 511 с.
42. Сак, Л.Д. Лазерная хирургия межпозвонковых дисков: Учебное пособие / Л.Д. Сак, Е.Х. Зубаиров, М.В. Шеметова. – Магнитогорск: Медицина, 2000. 78 с.
43. Саруханян, В.О. К вопросу сужения межпозвонкового отверстия и его роли в этиологии в люмбоишалгических болей. // В сб. науч. тр. Армянской республиканской клинической больницы. Ереван, 1957. № 1. С. 299307.
44. Семенов, В.В. Некоторые аспекты микрохирургической дискэктомии нервно-сосудистых образований позвоночного канала при поясничном

остеохондрозе / В.В.Семенов, Б.Н. Восьмирко, М.Н. Ликстанов // Вопросы нейрохирургии. 2001. №3. С. 1113.

45. Симонович, А.Е. Лечение дегенеративных поражений поясничного отдела позвоночника с использованием динамических межкостистых имплантатов Coflex и DIAM / А.Е. Симонович, С.П. Маркин, А.А. Байкалов и соавт. // Хирургия позвоночника. 2007. № 1. – С. 2126.

46. Ситель, А.Б. Формирование рефлекторных и компрессионных синдромов при дискогенной болезни поясничного отдела позвоночника / А.Б. Ситель, В.В. Беляков, К.О. Кузьминов и соавт. // Журн. неврологии и психиатрии им. С.С.Корсакова. 2000. Т. 100, № 10. С.1823.

47. Скляренко, О.В. Рубцово - спаечный эпидурит в поясничном отделе позвоночника / О.В. Скляренко, В.А. Сороковиков // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. – 2007. – № 5 (57). – С.162–163.

48. Солодовников, В.И. Способ диагностики стеноза позвоночного канала поясничного отдела позвоночника / В.И. Солодовников, А.С. Сон // Матер. III съезда нейрохирургов России. – СПб., 2002. – С. 165 166.

49. Старченко, А.А. Клиническая нейроиммунология хирургических заболеваний головного мозга / А.А. Старченко. – СПб.: Санкт-Петербургское медицинское изд-во, 2001. – Ч. 2. – 324 с.

50. Макиров, С.К. Современные возможности задней динамической стабилизации позвоночника в профилактике синдрома смежного уровня: обзор литературы / С.К. Макиров, А.А. Юз, М.Т. Джахаф и соавт. // Хирургия позвоночника, 2015. Т. 12. № 1.- С.4662.

51. Мануковский, В.А. Применение чрезкожной транспедикулярной фиксации при заболеваниях и травмах грудного и поясничного отделов позвоночника / В.А. Мануковский, Г.И. Антонов, И.И. Иванов // Клиническая неврология. 2013. № 3. С. 4146.

52. Михеев, В.В. Поражение спинного мозга при заболеваниях позвоночника / В.В. Михеев, И.М. Иргер, И.П. Коломойцева и соавт. - Москва: Медицина, 1972. 183 с.

53. Молчановский, В.В. Вертеброневрология IV (1). Этиология, пато- и саногенез неспецифической вертеброневрологической патологии / В.В. Молчановский, Ю.В. Тринитатский, С.В. Ходарев. Ростов-на-Дону: Изд-во СКНЦ ВШ ЮФУ, 2015. – 396 с.

54. Мусалатов, Х.А. Хирургическая реабилитация корешкового синдрома при остеохондрозе поясничного отдела позвоночника (Микрохирургическая и пункционная дискэктомия) / Х.А. Мусалатов, А.Г. Аганесов. М.: Мед, 1998. – 88 с.

55. Назаров, А.С. Динамическая фиксация при нестабильности в позвоночно-двигательном сегменте поясничного отдела позвоночника. Дисс. ... канд. мед. наук / А.С. Назаров. – СПб., 2015. 195 с.

56. Никонова, М.Э. Визуализация дурального мешка при грыжах межпозвонковых дисков пояснично-крестцового отдела позвоночника / М.Э. Никонова, Н.В. Арутюнов, Н.А. Коновалов и соавт. // Материалы 2-го Всерос. Нац. Конгресса по лучевой диагностике и терапии. Москва, 2008. – С. 201-202.

57. Нуралиев, Х.А. Профилактика рубцово-спаечного эпидурита при хирургическом лечении остеохондроза поясничного отдела позвоночника / Х.А. Нуралиев // Журнал травматология и ортопедия России. – 2009. №1. – С. 32-34.

58. Орлов, В.П. Остеоходроз позвоночника / В.П. Орлов // Практическая нейрохирургия. – СПб., 2002. С. 23.

59. Осна, А.И. Остеохондроз позвоночника как многосегментарное заболевание / А.И. Осна, В.П. Кельмаков // Вопросы нейрохирургии. – 1983. – №6. – С. 43-47.

60. Осна, А.И. “Хирургическое лечение поясничных остеохондрозов” / А.И. Осна. М.: Медицина, 1965. - 192с.

61. Попелянский, Я.Ю. “Вертеброгенные заболевания нервной системы. Вертебральные синдромы поясничного остеохондроза”/ Я.Ю. Попелянский. Казань: Издательство Казанского университета, 1974. – 285 с.

62. Полищук, Н.А. Диагностика и дифференцированное хирургическое лечение стенозов позвоночного канала поясничного отдела позвоночника и

использованием микроинвазивных манипуляций / Н. Полищук // Матер. IV съезда нейрохирургов России. – М., 2006. – С.9495.

63. Продан, А.И. Современные технологии хирургического лечения / А.И. Продан, О.А. Перепечай, В.А. Колесниченко и соавт. // Хирургия Позвоночника. - 2008. №3 С. 40 –47.

64. Продан, А.И. Ортопедические аспекты хирургического лечения стеноза позвоночного канала / А.И. Продан // Ортопед., травматол. и протезир. – 2005. № 1. – С. 9397.

65. Пуриныш, И.Ж. Биомеханические основы нейрохирургического лечения остеохондроза позвоночника / И.Ж. Пуриныш. Рига: Знание, 1978. – 256 с.

66. Радченко, В.А. Особенности строения позвоночного канала в поясничном отделе, обуславливающее развитие латерального дегенеративного артрогенного стеноза / В.А.Радченко, А.Г.Скиданов, Е.Д.Карпинская и соавт. // Ортопедия, травматология и протезирование. 2008. №1. С. 510.

67. Рагимов, О.З. Стеноз поясничного отдела позвоночного канала (клиника, диагностика, лечение) : Автореф. дис. д-ра мед.наук / О.З. Рагимов. – М., 1993. – 32 с.

68. Реброва, О.В. Статистический анализ медицинских данных с помощью пакета программ "Статистика" / О.В.Реброва. Москва: Медиа сфера, 2002. 380 с.

69. Руденко, В.В. Функциональные результаты хирургического лечения спондилолизного антелистеа с использованием передних и задних декомпрессионно-стабилизирующих операций / В.В. Руденко, Д.А. Гуляев, Д.С. Годанюк и соавт. // Травматология и ортопедия России. 2013. № 1(67). С. 44–50.

70. Руденко, В.В., Дифференцированное малоинвазивное хирургическое лечение дегенеративных поражений поясничного отдела позвоночника / В.В. Руденко, Д.А. Рзаев, А.П. Татаринцев и соавт. // Травматология и ортопедия России. 2008. № 3 (49). С. 108109.

71. Тюлькин, О.Н. Рецидив болевого синдрома после операций по поводу грыжпояснично-крестцовых межпозвонковых дисков / О.Н. Тюлькин, В.В. Щедренок, К.И. Себелев и соавт. // Материалы всерос. науч.-практ. конф. «Поленовские чтения». – СПб., 2010. – С. 155156.

72. Ульрих, Э.В. Вертебрология в терминах, цифрах, рисунках / Э.В. Ульрих, А.Ю. Мушкин. – СПб.: Элби-СПб., 2002. – 187 с.

73. Хейло, А.Л. Анализ использования динамических имплантатов в хирургическом лечении дегенеративного стеноза поясничного отдела позвоночника/ А.Л. Хейло, А.Г. Аганесов, К.П. Микаелян и соавт. // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова 2016. № 2. С. 5154.

74. Холодов, С.А. Микрохирургическое лечение многоуровневых дискогенных поражений поясничного отдела позвоночника / С.А. Холодов // Вопр. нейрохир. 2001. №3. С. 610.

75. Хорева, Н.Е. Некоторые показатели качества оказания нейрохирургической помощи больным дегенеративными заболеваниями позвоночника в стационарах Департамента здравоохранения г. Москвы. / Н.Е. Хорева, А.А. Гринь, Д.Н. Дзукаев и соавт. // Нейрохирургия. 2010. – № 2. С. 65–71.

76. Худяев, А.Т. Особенности функционального состояния больных с поясничной межпозвонковой грыжей диска при врожденном стенозе позвоночного канала / А.Т. Худяев, Е.Н. Щурова, С.В. Люлин / Нейрохирургия. – 2006. – № 2. – С.33–37.

77. Цивьян, Я.Л. Межпозвонковые диски / Я.Л. Цивьян, В.Е. Рахинштейн. - Новосибирск: Наука, 1977.— 165 с. 1977. 165 с.

78. Шанько, Ю.Г. Особенности клиники, диагностики и хирургического лечения стеноза поясничного отдела позвоночного канала : автореф. дис. канд. мед. наук / Ю.Г. Шанько. – Минск, 1993. – 24 с.

79. Щедренок, В.В. Измерение объема межпозвонковых каналов с помощью спиральной компьютерной томографии при дегенеративных

заболеваниях позвоночника / В.В. Щедренко, К.И. Себелев, М.В. Чижова // Хирургия позвоночника. – 2011. № 4. – С. 4750.

80. Юмашев, Г.С. “Остеохондрозы позвоночника”/ Г.С. Юмашев, Г.С., М.Е. Фурман. М.: Медицина, 1973. – 228 с.

81. Яхно, Н.Н. Компьютерная томография при неврологических синдромах остеохондроза позвоночника / Н.Н. Яхно, Л.А. Зозуль, И.В. Манехина и соавт. / Журнал невропатологии и Психиатрии им . С.С.Корсакова. 1992. Т.3, №3. - С. 36.

82. Adams, M.A. The mechanical function of the lumbar apophyseal joints / M.A. Adams, W.C. Hutton // Spine. – 1983. – Vol. 8. – P. 327330.

83. Amundsen, T. Lumbar spinal stenosis. Clinical and radiologic features / T. Amundsen, H. Weber, F. Lilleas et al. // Spine. – 1995. – Vol. 20, №10. P. 1178–1186.

84. Andrea, R. Uber Knorpelknütchen am hinteren Ende im Bereiche des Spinalkanals. Beitr Pathol. Anat.- 1929: P.464–474.

85. Askar, Z. A ligamentum flavum-preserving approach to the lumbar spinal canal / Z. Askar, D. Wardlaw, S. Chondhary // Spine.- 2003.- Vol. 28.- P.385 — 390.

86. Aydin, Y. Clinical and radiological results of lumbar microdiskectomy technique with preserving of ligamentum flavum comparing to the standard microdiskectomy technique / Y. Aydin, I.M. Ziyal, H. Duman et al. // Surg. Neurol. - 2002. -Vol. 57. - P. 5—13.

87. Aydinli, U. Posterolateral approach for posterior stabilization, fusion and transforaminal interbody fusion in lumbar spine / U. Aydinli, B.Akesen, M. Karakayah, et al. // Eur. Spine J. - 2005. - Vol. 14. - P. 318.

88. Baba, H. Microsurgical nerve root canal widening without fusion for lumbosacral intervertebral foraminal stenosis: technical notes and early results / H. Baba, K. Uchida, Y. Maezawa et al. // Spinal Cord. - 1996. - Vol. 34. - P. 644-650.

89. Baastrup, C.L: On the spinous processes of the lumbar vertebrae and the soft tissue between them and on the pathological changes in the region / C.L. Baastrup // Acta Radiol. - 1933. - 223 p.

90. Basu, S. Postoperative discitis following single-level lumbar discectomy: Our experience of 17 cases / S. Basu, J. D. Ghosh, F.H. Malik et al. // *Indian J. Orthop.* – 2012. – Vol. 46. – P. 427–433.
91. Battie M. Heritability of low back pain and the rple of disk degeneration / M. Battie, T. Videman, F. Levalahti, et al // *Pain.*- 2007, №1.- P.272–280
92. Bernucci, C. Translaminar microsurgical approach for lumbar herniated nucleus pulposus (HNP) in the «hidden zone» / C. Bernucci, M. Giovanelli // *Clinical and radiologic results in a series of 24 patients // Spine.* – 2007. – Vol. 32. – P. 281—284.
93. Benz, R.J. Current techniques of decompression of the lumbar spine / R.J. Benz, S.R. Garfin // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 2001. – № 384. – P. 75—81.
94. Bobechko, W.P. Auto-immune response to nucleus pulposus in the rabbit / W.P. Bobechko, C. Hirsch // *Bone Jt. Surg.* – 1965. – Vol. 47. – P. 574-580.
95. Bono, C.M. Interspinous process devices in the lumbar spine / C.M. Bono, A.R. Vacaro // *J. Spinal Disord Tech.* – 2007. – №20. – P. 255-261.
96. Carreon, L.Y. Perioperative complications of posterior lumbar decompression and arthrodesis in older adults / L.Y. Carreon, R.M. Puno, J.R. Dimar et al. // *J. Bone Joint Surg. Am.*— 2003. – Vol. 85. – P. 2089 – 2092.
97. Carragee, E.J. Clinical outcomes after lumbar discectomy for sciatica: the effects of fragment type and anular competence / E.J.Carragee, M.Y. Han, P.W. Suen et al. // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 2003. – № 85. - P. 102—108.
98. Caspar, W. Precise and limited decompression for lumbar spinal stenosis/ W. Caspar, L. Papavero, M.K. Sayler et al. // *Acta Neurochir.* – Wien,1994. – Vol.131. – P. 130—136.
99. Chosa, E. Analysis of the effect of lumbar spine fusion on the superior adjacent intervertebral disk in the presence of disk degeneration, using the three-dimensional finite element method / E. Chosa, K. Goto, K. Totoribe et al. // *J. Spinal Disord. Tech.* - 2004. – Vol. 17 (2). – P. 134– 139.
100. Christie, S.D. Dynamic interspinous process technology / S.D. Christie, J.K. Song, R.G. Fessler // *Spine (Phila Pa 1976).* – 2005. – Vol 30. – P. 73– 78.

101. Cornefjord, M. A longterm (4- to 12-year) follow-up study of surgical treatment of lumbar spinal stenosis / M. Cornefjord, G. Byröd, H. Brisby et al. // *Eur. Spine J.* – 2000. – Vol. 9. – P. 563—570.
102. Colburn, R. The effect of site and type of nerve injury on spinal glial activation and neuropathic pain behavior / R. Colburn, A. Rickman, J. DeLeo // *Exp. Neurol.* – 1999. – №157. – P. 289–304.
103. Cornefjord, M. A model for chronic nerve root compression studies: Presentation of a porcine model for controlled slow-onset compression with analyses of anatomic aspects, compression onset rate, and morphologic and neurophysiologic effects / M. Cornefjord, K. Sato, K. Olmarker , et al. // *Spine* 1997. – Vol.22. – P. 946–957.
104. Crock, H.V. Decompression of the sublaminar central canal, bilateral foramina, and nerve root canals / H.V. Crock, M.C. Crock // *Lumbar spinal stenosis: - Philadelphia, 2000.* – P. 199—206.
105. Davis, H. Increasing rates of cervical and lumbar spine surgery in the United States, 1979-1990 / H. Davis // *Spine.* - 1994. – Vol.19. – P. 1117– 1124.
106. Dai, L. Lumbar spinal stenosis: a review of biomechanical studies / L. Dai, Y. Xu // *Chin. Med. Sci. J.* – 1998. – N 13 (1). – P. 56–60.
107. Deetemann, J.-L. Imagerie des stenoses du canal rachidien lombaire / J.-L. Dietemann // *Rev. Rhum. Ed. fr.* – 1996. – P. 153–160.
108. Deyo, R.A. Low back pain. / R.A. Deyo, J.N. Weinstein // *N. Engl J. Med.* - 2001. - P. 363–70.
109. Deyo, R.A. Morbidity and mortality in association with operations on the lumbar spine. The influence of age, diagnosis, and procedure / R.A. Deyo , D.C. Cherkin, J.D. Loeser // *J. Bone Joint Surg. Am.* - 1992.- Vol. 74.- P. 536-543.
110. Dina, T.S. Lumbar spine after surgery for herniated disk: imaging findings in the early postoperative period / T.S. Dina, S.D. Boden, D.O. Davis // *Am. J. Roentgenol.* 1995. - Vol.3. – P. 665–671.
111. Eliyas, J.K. Review Surgery for degenerative lumbar spine disease / J.K. Eliyas, D. Karahalios // *Dis.* - 2011. – Vol. 57(10). – P. 592-606.

112. Epstein, N.E. Decompression in the surgical management of degenerative spondylolisthesis: advantages of a conservative approach in 290 patients / N.E. Epstein // *J. Spinal Disord.* – 1998. – Vol. 11. – P. 116– 122;
113. Evans, J.H. Biomechanics of lumbar fusion / J.H. Evans // *Clin. Orthop.* - 1985. - Vol. 193. – P. 38– 46.
114. Fardon, D.F. Lumbar disc nomenclature: version 2.0: Recommendations of the combined task forces of the North American Spine Society, the American Society of Spine Radiology and the American Society of Neuroradiology/ D.F. Fardon // *Spine J.* 2014.- Vol. - 14 (11). – P. 2525–45
115. Fairbanks, J.C. The Oswestry low back pain disability questionnaire / J.C. Fairbanks, J.B. Davies, J.C. Mboat et al. // *Physiotherapy.* - 1980. - Vol. 66. – P. 271– 273.
116. Feltes, C. Effects of nerve root retraction in lumbar discectomy / C. Feltes, K. Fountas, R. Davydov et al. // *Neurosurg. Focus.* – 2002.-Vol.13. – P. 6.
117. Fischgrund, J.S. Perspectives on modern orthopaedics: use of Adcon L for epidural scar prevention / J.S. Fischgrund // *J. Am. Acad. Orthop. Surg.* – 2000. – Vol. 8 (6). – P. 339–343.
118. Floman, Y. Failure of the Wallis interspinous implant to lower the incidence of recurrent lumbar disc herniations in patients undergoing primary disc excision / Y. Floman, M.A. Millgram, Y. Smorgick et al. // *J. Spinal Disord. Tech.* – 2007. – Vol.20. – P. 337–341.
119. Fokter, S.K. Patient-based outcomes for the operative treatment of degenerative lumbar spinal stenosis / S.K. Fokter, S.A. Yerby // *Eur. Spine J.* 2006. - Vol. 15. – P. 1661—1669.
120. Fouquet, B. Discitis after lumbar disc surgery. Features of “aseptic” and “septic” forms / B.Fouquet, P. Goupille, F. Jattiot et al. // *Spine (Phila Pa 1976).* – 1992. – №17.- P. 356–358.
121. Fraser, J.F. Pathogenesis, presentation, and treatment of lumbar spinal stenosis associated with coronal or sagittal spinal deformities / J.F. Fraser, R.C. Huang, F.P. Girardi et al. // *Neurosurg Focus.* - 2003. – Vol. 14. – P. 6.

122. Fredman, B. Observations on the safety and efficacy of surgical decompression for lumbar spinal stenosis in geriatric patients / B. Fredman, Z. Arinzon, E. Zohar, et al. // *Eur. Spine J.* - 2002. - Vol. 11. - P. 571—574.
123. Friberg, O. Functional radiography of the lumbar spine / O. Friberg // *Ann. Med.* - 1989. - Vol.21. - P. 341-346.
124. Frymoyer, J.W. Back pain and sciatica / J.W. Frymoyer // *New Eng. J. Med.* - 1988. - Vol. 318. - P. 291.
125. Fujita, T. Complications of spinal fusion in adult patients more than 60 years of age / T.Fujita, J.P. Kostuik, C.B. Huckell, et al. // *Orthop. Clin. North Am.* - 1998. - Vol. 29. - P. 669—678.
126. Garfin, S. Spinal nerve root compression / S. Garfin, B. Rydevik // *Spine.* - 1995. - №16. - P.1810-1820.
127. Gilbert, T.J. Lumbar Spine Definitions and Diagnostic Criteria / T.J. Gilbert, W.J. Mullin, R.S. Pobiet // *Degeneration, Herniation and Stenosis.* - 2015. - №4. - P. 45-57.
128. Gunzburg, R. Lumbar spinal stenosis / R.Gunzburg, M. Szpalski // Philadelphia, 1998. - 414 p.
129. Gunzburg, R. The conservative surgical treatment of lumbar spinal stenosis in the elderly / R.Gunzburg, M. Szpalski // *Eur. Spine J.* - 2003. Vol. 12. - P. 176—180.
130. Graf, H. Lumbar instability: surgical treatment without fusion / H. Graf // *Rachis.* - 1992. - Vol. 412. - P. 123—137.
131. Hallet, A. Foraminal stenosis and single-level degenerative disc disease: a randomized controlled trial comparing decompression with decompression and instrumented fusion / A. Hallet, J.S. Huntley, J.N. Gibson // *Spine.* - 2007. - Vol. 32. - P. 1375—1380.
132. Hansraj, K.K. Decompression, fusion, and instrumentation surgery for complex lumbar spinal stenosis / K.K. Hansraj, P.F. O’Leary, F.P. Cammisa, et al. // *Clin. Orthop. Relat. Res.* - 2001. - № 384. - P. 18—25.

133. Hasegawa, T. Lumbar foraminal stenosis: critical heights of the intervertebral discs and foramina: a cryomicrotome study in cadaver / T. Hasegawa, H.S. An., V.M. Haughton et al. // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 1995. - Vol. 77: - P. 32–38.
134. Hee, H.T. The long-term results of surgical treatment for spinal stenosis in the elderly / H.T. Hee, H.K. Wong // *Singapore Med. J.* - 2003. - Vol. 44. - P. 175—180.
135. Idler, C. A novel technique of intraspinous process injection of PMMA to augment the strength of an interspinous process device such as the X-Stop / C. Idler, J. Zucherman S. Yerby, et al. // *Spine.* - 2008. - Vol. 33. - P. 452—456.
136. Iida, Y. Postoperative lumbar spinal instability occurring or progressing secondary to laminectomy / Y. Iida, O. Kataoka, T. Sho // *Spine.* – 1990. – V.15. – P. 1186–1189.
137. Irwin, Z.N. Variation in surgical decision making for degenerative spinal disorders / Z.N. Irwin, A. Hilibrand M. Gustavel, et al. // *Spine.* - 2005. - Vol. 30. - P. 2208—2213.
138. Jansson, K.A. Spinal stenosis surgery in Sweden 1987—1999 / K.A. Jansson, P. Blomqvist, F. Granath, et al. // *Eur. Spine J.* - 2003. - Vol. 12. - P. 535—541.
139. Jarvik, J.G. Imaging of adults with low back pain in the primary care setting / J.G. Jarvik // *Neuroimaging Clin. N. Am.* – 2003. – Vol.13. – P. 293–305.
140. Jonsson, B. Contained and noncontained lumbar disc herniation in the same patient / B. Jonsson, R. Johnsson, B. Stromqvist // *Spine.* – 1998. – Vol. 23, № 2. – P. 277-280.
141. José-Antonio, S.S. Philosophy and concepts of modern spine surgery / S.S. Jos é-Antonio, M. Aqueveque, F. Silva-Morales // *Acta Neurochir Suppl.* 2011. -V.108. - P.23-31.
142. Kaech, D.L. The interspinous-U. A new restabilization device for the lumbar spine / D.L. Kaech // *Spinal Restabilization Procedures.* - Amsterdam,2002. - № 23. - P. 355-362.

143. Kaifeng, W. Bone resorption during the first year after implantation of a single-segment dynamic interspinous stabilization device and its risk factors/ W. Kaifeng, Z. Zhenqi, W. Bo et al. // BMC Musculoskelet Disord. – 2015.-Vol. 16. – P.117.
144. Kanayama, M. A minimum 10-year follow-up of posterior dynamic stabilization using Graf artificial ligament / M. Kanayama, T. Hashimoto, K. Shigenobu et al. // Spine (Phila Pa 1976). – 2007. – Vol.32(18). – P. 1992-1996.
145. Kettler, A. In vitro stabilizing effect of a transforaminal compared with two posterior lumbar interbody fusion cages / A. Kettler, W. Schmoelz, E. Kast, et al. // Spine. 2003. - Vol. 30. - P. 665 — 670.
146. Kirkaldy-Willis, W.H. Instability of the lumbar spine / W.H. Kirkaldy-Willis, F.H. Farfan // Clin. Orthop. Relat Res. – 1982. – Vol.165. - P 110-123.
147. Kobayashi, S. Microvascular system of the lumbar dorsal root ganglia in rats. Part I: a 3D analysis with scanning electron microscopy of vascular corrosion casts / S. Kobayashi // J. Neurosurgery Spine. – 2010. – Vol.12. - P. 197–202.
148. Koebbe, C. J. Lumbar Microdiscectomy: A Historical Perspective and Current Technical Considerations / C.J. Koebbe, J.C. Maroon, A. Abla et al. // Neurosurg. Focus. – 2002. –Vol.13. - P.12-18.
149. Kong, D.S. One-year outcome evaluation after interspinous implantation for degenerative spinal stenosis with segmental instability./ D.S. Kong, E.S. Kim, W. J. Eoh // Korean Med. Sci. – 2007. – Vol.22. - P. 330-335.
150. Kurihara, A. Hyperostotic lumbar spinal stenosis. A review of 12 surgically treated cases with roentgenographic survey of ossification of the yellow ligament at the lumbar spine / A. Kurihara // Spine. – 1988.– Vol. 13, № 11. – P. 1308–1316.
151. Lange, M. Surgical treatment and results in patient with lumbar spinal stenosis / M. Lange, C. Hamburger, E. Waldhauser, et al. // Neurosurg. Rev. -1993. - Vol. 16. - P. 27-33.
152. Lane, W.A. Case of spondylolisthesis associated with progressive paraplegia: laminectomy / W.A. Lane // Lancet. – 1893. – Vol.141: - P. 991–992.

153. Lee, C.K. Lateral lumbar spinal canal stenosis: classification, pathologic anatomy and surgical decompression / C.K. Lee, W. Rauschnig, W. Glenn // *Spine (Phila Pa 1976)*. – 1988. – Vol.13. - P. 313–320.
154. Lee, G.Y. A new grading system of lumbar central canal stenosis on MRI: an easy and reliable method / G.Y. Lee, J.W Lee, H.S. Choi, et al. // *Skeletal. Radiol.* - 2011. – Vol.40. – P.1033-1039.
155. Lee, S. A practical MRI grading system for lumbar foraminal stenosis / S. Lee, J.W. Lee, J.S. Yeom et al. // *A.J.R.* - 2010. – Vol.194. P. 1095-1098.
156. Lin, S.I. Disability in patients with degenerative lumbar spinal stenosis / S. I. Lin, R.M. Lin, L.W. Huang // *Arch. Phys. Med. Rehabil.* – 2006. – Vol.87. P. 1250-1256.
157. Lindsey, D.P. The effects of an interspinous implant on the kinematics of the instrumented and adjacent levels in the lumbar spine./ D.P Lindsey, K.E Swanson, P. Fuchs et al. // *Spine (Phila Pa 1976)*. – 2003. – Vol. 28. – P. 2192-2197.
158. Lieberman, I.H. Discussion Transperitoneal laparoscopic exposure for lumbar interbody fusion / I.H. Lieberman, P.C. Willsher, D.E. Litwin, et al. // *Spine.* - 2000. - Vol. 25 (4). - P. 509-514
159. Lønne, G. MRI evaluation of lumbar spinal stenosis: Is a rapid visual assessment as good as area measurement / G.Lønne, B.Ødegård, L.G. Johnsen, et al. // *Eur. Spine J.* – 2014. – Vol. 23 (6). – P. 1320-1324
160. Lu, W.W. Stability of the whole lumbar spine after multilevel fenestration and discectomy / W.W. Lu, K.D. Luk, D.K. Ruan, et al. // *Spine.* - 1999. - Vol. 24. - P. 1277—1282.
161. Luque, E.R. The anatomic basis and development of segmental spinal instrumentation / E.R. Luque // *Spine.* – 1982. - № 7. – P. 256–259.
162. Luschka, H. Die Halbgelenke des menschlichen Körpers / H. Luschka // *Eine Monographie.* – Berlin, 1858. – p.189.
163. Margulies, J. Y. “The Relationship Between Degenerative Changes and Osteoporosis in the Lumbar Spine” / J.Y. Margulies, A. Payzer, M. Nyska et al. // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 1996. – Vol.324. - P. 145– 152.

164. Matsui, Y. The involvement of Matrix metalloproteinases and inflammation in lumbar disc herniation / Y. Matsui, M. Maeda, W. Nakagami, et al. // *Spine*. – 1998. – Vol. 23, № 8. – P. 863-868.

165. Matsunaga, S. Age-related changes in expression of transforming growth factor-beta and receptors in cells of intervertebral discs / S.Matsunaga, S Nagano, T. Onishi, et al: // *J. Neurosurg*. – 2003. –Vol. 98 (1). – P. 63–67.

166. Middleton, G.E. Injury of the spinal cord due to rupture of an intevertebral disc during muscular effort / G.E. Middleton, J.H. Teacher // *Glasgow Med. J.* -1911. – Vol. 76. – P. 1–6.

167. Mullin, B.B. The effect of postlaminectomy spinal instability on the outcome of lumbar spinal stenosis / B.B. Mullin, G.L. Rea, R. Irsik et al. // *J. Spinal Disord.* - 1996. - Vol. 9. - P. 107—116.

168. Mysliwicz, L.W. MSU classification for herniated lumbar discs on MRI: toward developing objective criteria for surgical selection / L.W. Mysliwicz, J. Cholewicki, M.D. Winkelpleck, G.P. Eis.Eur. *Spine J.* – 2010. –Vol. 19. P. 1087–1093.

169. Niggemeyer, O. Comparision of surgical procedures for degenerative lumbar spine stenosis: a meta-analysis of the literature from 1975 to 1995 / O. Niggemeyer, J.M. Strauss, K. Schulitz // *Eur. Spine J.* - 1997. - Vol. 6. - P. 423—429.

170. Ogikubo, O. The relationship between the cross-sectional area of the cauda equina and the preoperative symptoms in central lumbar spinal stenosis / O. Ogikubo, L. Forsberg, T. Hansson // *Spine*. – 2007. –Vol. 32 (13). – P. 1423-1429.

171. Oppenheim, H. Über Einklemmung bzw. Strangulation der Cauda equine / H. Oppenheim, F. Krause // *Dtsch. Med. Wochenschr.* – 1909. – Vol.35. – P. 697–700.

172. Ozgur, B.M. Minimally-invasive technique for transforaminal lumbar interbody fusion (TLIF) / B.M. Ozgur, K. Yoo, G. Rodriguez et al. // *Eur. Spine J.* - 2005. - Vol. 14. - P. 887—894.

173. Park, C.K. Effects of “Interspinous-U” on posterior stabilization of the lumbar spine following decompressive surgery in lumbar spinal stenosis : Minimum 27-month follow-up / C.K. Park, D.H. Kim, M.K. Kim et al. // *World Spine IV.* Istanbul, 2007.

174. Park, P. Adjacent segment disease after lumbar or lumbosacral fusion : review of the literature. / P.Park, H.J. Garton, V.C. Gala et al. // *Spine*. – 2004. – Vol. 29. – P. 14.
175. Park, Y.S. Dynamic stabilization with an interspinous process device (the Wallis system) for degenerative disc disease and lumbar spinal stenosis / Y.S. Park, Y.B. Kim, D.G. Lee et al. // *Korean J. Spine*. – 2008. – Vol. 5. - P. 258-263.
176. Park, Y.K. Outcome analysis of patients after ligament-sparing microdiscectomy for lumbar disc herniation. / Y.K. Park, J.H. Kim, H.S. Chung // *Neurosurg Focus*. – 2002. – Vol. 13. – P. 2.
177. Palmgren, T. An immunohistochemical study of nerve structures in the annulus fibrosus of human normal lumbar intervertebral discs / T. Palmgren, M. Gronblad, A Virri et al. // *Spine*. 1999. - Vol. 24. – P. 2075–2079.
178. Pfirrmann, C.W. Magnetic resonance classification of lumbar intervertebral disc degeneration / C.W. Pfirrmann, A. Metzdorf, M. Zanetti et al. // *Spine*. – 2001.- Vol. 26. – P. 1873–1878.
179. Phillips, F.M. Biomechanics of posterior dynamic stabilizing device (DIAM) after facetectomy and discectomy / F.M. Phillips, L.I. Voronov, I.N. Gaitanis et al. // *Spine J.*- 2006. - Vol. 6(6). – P. 1422.
180. Prolo, D.J. Toward uniformity in evaluating results of lumbar spine operations. A paradigm applied to posterior lumbar interbody fusions / D.J. Prolo, S.A. Oklund, M. Butcher // *Spine (Phila Pa 1976)*. – 1986. - №11. – P. 601-606.
181. Rauschnig, W. Normal and pathologic anatomy of the lumbar root canals / W. Rauschnig // *Spine (Phila Pa 1976)*. – 1987. – Vol. 12. – P. 1008–1019.
182. Sahlman, J. Premature vertebral endplate ossification and mild disc degeneration in mice after inactivation of one allele belonging to the Col2a1 gene for Type II collagen. / J. Sahlman, R. Inkinen, T. Hirvonen et al. // *Spine (Phila Pa 1976)*. – 2001. – Vol. 26. – P. 2558-2566.
183. Schizas, C. Qualitative grading of severity of lumbar spinal stenosis based on the morphology of the dural sac on magnetic resonance image / C. Schizas, N. Theumann, A. Burn et al. // *Spine*. – 2010. – Vol. 35. – P. 1919-1924.

184. Schizas, C. Decision-making in lumbar spinal stenosis. A survey on the influence of the morphology of the dural sac / C. Schizas, G.J. Kulik // *Bone Joint Surg Br.* – 2012. – Vol. 94(1). - P. 98–101.

185. Schlesinger S.M., Microsurgical anatomy and operative technique for extreme lateral lumbar disc herniations / S.M. Schlesinger, H. Fankhauser, N. Tribolet // *Acta Neurochir.* – 1992. – Vol. 118. - P. 117-129.

186. Schnake, K.J. Dynamic stabilization in addition to decompression for lumbar spinal stenosis with degenerative spondylolisthesis / K.J. Schnake, S. Schaere, B. Jeanneret // *Spine (Phila Pa 1976).* – 2006. – Vol. 31. – P. 442–449.

187. Schönström, N. Pressure changes within the cauda equina following constriction of the dural sac. An in vitro experimental study / N. Schönström, N.F. Bolender, D.M. Spengler et al. // *Spine.* – 1984. –Vol. 9. – P. 604-607.

188. Seong, J.H. Comparative study of posterior lumbar interbody fusion via unilateral and bilateral approaches in patients with unilateral leg symptoms / J.H. Seong, J.W Lee, K.Y. Kwon et al. // *J. Korean Neurosurg. Soc.* – 2011. – Vol. 50. – P. 363–369.

189. Seung, Y.L. Lumbar Stenosis: A Recent Update by Review of Literature / Y.L.Seung, T.H. Kim, J. Keun et al. // *Asian Spine J.* – 2015. – Vol. 9, №5. – P. 818–828.

190. Seong-cheol, P. Minimum 2-Year Follow-Up Result of Degenerative Spinal stenosis treated with Interspinous U / P.Seong-cheol, S.H. Yoon, Y.P. Hong et al. // *J. Korean Neurosurg. Soc.* – 2009. – Vol. 46. - P. 292-299.

191. Senegas, J. Widening of the lumbar vertebral canal as an alternative to laminectomy in the treatment of lumbar stenosis / J. Senegas, J.P. Etchevers, D. Baulny et al. // *Fr. J. Orthop. Surg.* - 1988. - Vol. 2. - P. 93—99.

192. Senegas, J. Mechanical supplementation by non-rigid fixation in degenerative intervertebral lumbar segments: the Wallis system / J. Senegas // *Eur. Spine J.* - 2002. - Vol. 11. - P. 164—169.

193. Senegas, J. Longterm actuarial survivorship analysis of an interspinous stabilization system / J. Senegas, J. Vital, V. Pointillart et al. // *Eur. Spine J.* - 2007. - Vol. 16. - P. 1279—1287.
194. Siddiqui, M. One-year results of X Stop interspinous implant for the treatment of lumbar spinal stenosis / M. Siddiqui, F.W. Smith, D. Wardlaw // *Spine.* – 2007. – Vol. 32. – P. 1345-1348.
195. Sirvanci, M. Degenerative lumbar spinal stenosis: correlation with Oswestry Disability Index and MR imagining / M. Sirvanci, M. Bhatia, K.A. Ganiyusufoglu et al. // *Eur. Spine J.* - 2008. - V. 17, №5. - P.679-685.
196. Spratt, K.F. A predictive model for outcome after conservative decompression surgery for lumbar spinal stenosis / K.F. Spratt, T.S. Keller, M. Szpalski et al. // *Eur. Spine J.* 2004. - Vol. 13. - P. 14—21.
197. Sztrolovics, R. Age-related changes in fibromodulin and lumican in human intervertebral discs / R. Sztrolovics, M. Alini, J.S. Mort et al. // *Spine.* – 1999. – Vol. 24. - P. 1765-1771.
198. Takahashi, T. Experimental acute dorsal compression of cat spinal cord: correlation of magnetic resonance signal intensity with spinal cord evoked potentials and morphology. / T. Takahashi, Y. Suto, S. Kato et al. // *Spine (Phila. Pa. 1976).* – 1996. – Vol. 21. – P. 166–173.
199. Tuite, G.F. Outcome after laminectomy for lumbar spinal stenosis. Part II: Radiographic changes and clinical correlations / G.F. Tuite, S.E. Doran, J.D. Stern // *J. Neurosurg.* – 1994. – V. 81. - P.707–715.
200. Umehara, S. The biomechanical effect of postoperative hypolordosis in instrumented lumbar fusion on instrumented and adjacent spinal segments / S. Umehara, M.R. Zindrick, A.G. Patwardhan, et al. // *Spine.* - 2000. - Vol. 25. - P. 1617-1624.
201. Urban, J.P. Nutrition of the intervertebral disc / J.P. Urban, S. Smith, J.C. Fairbank // *Spine (Phila Pa 1976).* – 2004. – Vol. 29, № 23. – P.2700-2709..
202. Verbiest, H. Results of surgical treatment of idiopathic developmental stenosis of the lumbar vertebral canal: A review of 27 years experience / H. Verbiest // *J. Bone Joint Surg. Br.* – 1977. – Vol. 59. – P. 181–188.

203. Verbiest, H. Stenosis of the lumbar vertebral canal and sciatica / H. Verbiest // *Neurosurg. Review.* – 1980. – Vol. 3. – P. 75 – 89.
204. White, A.A. Clinical biomechanics of the spine, / A.A. White, M.M. Panjabi // J.B. Lippincott.- Philadelphia, PA, 1990. - 578 p.
205. Verhoof, O.J. High failure rate of the interspinous distraction device (X-Stop) for the treatment of lumbar spinal stenosis caused by degenerative spondylolisthesis / O.J. Verhoof, J.L. Bron , F.H. Wapstra, B.J. van Royen // *Eur. Spine J.* – 2008. – Vol. 17- P. 188-192.
206. Wildermuth, S. Lumbar spine: quantitative and qualitative assessment of positional (upright flexion and extension) MR imaging and myelography / S. Wildermuth, M. Zanetti, S. Duetz et al. // *Radiology.* - 1998. – Vol. 207. – P. 391–398.
207. Williams, R.W. Lumbar disc disease. Microdiscectomy / R.W. Williams *Neurosurg. Clin. N. Am.* - 1993. – Vol. 4, № 1. – P. 101-118.
208. Wilke, H.J. Biomechanical effect of different lumbar interspinous implants on flexibility and intradiscal pressure / H.J. Wilke, J. Drumm, K. Häussler et al. // *Eur. Spine J.* – 2008. – Vol.17 - P.1049-1056.
209. Wilson, D.H. Microsurgical and standard removal of the protruded lumbar disc: A comparative study / D.H. Wilson, R. Harbaugh // *Neurosurg.* – 1981. – Vol. 8. – P.422–425.
210. Wiseman, C.M. The effect of an interspinous process implant on facet loading during extension / C.M. Wiseman, D.P. Lindsey, A.D. Fredrick et al. // *Spine (Phila Pa 1976).* – 2005. – Vol. 30. - P. 903-907.
211. Wiltse, L.L. A system for reporting the size and location of lesions in the spine / L.L. Wiltse, P.E Berger, J.A. McCulloch // *Spine.* – 1997. – Vol. 22, №13.- P. 1534-1537.
212. Wu, W.J. Complications and clinical outcomes of minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion for the treatment of one- or two-level degenerative disc diseases of the lumbar spine in patients older than 65 years / W.J. Wu, Y. Liang, X.K. Zhang et al. // *Chin. Med. J.* – 2012. – Vol. 125. P. 2505–2510.

213. Yoon, S.M. Late complications of the single level ‘interspinous U’ in lumbar spinal stenosis with mild segmental instability / S.M. Yoon, S.G. Lee, C.W. Park et al. // Korean J. Spine. – 2008. – Vol. 5. - P. 89-94.

214. Zucherman, J.F. Multicenter, prospective randomized trial evaluating the X-STOP® interspinous process decompression system for the treatment of neurogenic intermittent claudication / J.F. Zucherman, K.Y. Hsu, C.A. Hartjen et al. // Spine. – 2005. – Vol. 30. – P. 1351–1358

215. Zucherman, J.F. A prospective randomized multicenter study for the treatment of lumbar spine stenosis with the X-STOP interspinous implant: 1-year results / J.F. Zucherman, K.Y. Hsu, C.A. Hartjen et al. // Eur. Spine J. 2003. - Vol. 13. - P. 22—31.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложения №1. Анкета качества жизни Освестри

РАЗДЕЛ 1. Интенсивность боли	РАЗДЕЛ 6. Положение стоя
В настоящее время у меня нет боли.	Я могу стоять столько, сколько захочу, без особой боли.
В настоящее время боль очень легкая.	Я могу стоять столько, сколько захочу, но при этом боль усиливается.

В настоящее время боль умеренная.	Боль не позволяет мне стоять более 1 часа.
В настоящее время боль весьма сильная.	Боль не позволяет мне стоять более 1/2 часа.
В настоящее время боль очень сильная.	Боль не позволяет мне стоять более 10 минут.
В настоящее время боль настолько сильна, что трудно себе представить	Боль совсем лишает меня возможности стоять.
РАЗДЕЛ 2. Самообслуживание (например, умывание, одевание)	РАЗДЕЛ 7. Сон
Я могу нормально о себе заботиться, и это не вызывает особой боли.	Мой сон никогда не прерывается из-за боли.
Я могу нормально о себе заботиться, но это весьма болезненно.	Мой сон редко прерывается из-за боли.
Чтобы заботиться о себе, я вынужден из-за боли быть медленными осторожным	Из-за боли я сплю менее 6 часов.
-Чтобы заботиться о себе, я вынужден обращаться за некоторой посторонней	Из-за боли я сплю менее 4 часов.
Чтобы заботиться о себе, я вынужден обращаться за посторонней помощью при выполнении большей части действий	Из-за боли я сплю менее 2 часов.
Я не могу одеться, с трудом умываюсь и остаюсь в постели	Боль совсем лишает меня возможности спать.
РАЗДЕЛ 3. Поднятие предметов	РАЗДЕЛ 8. Сексуальная жизнь (если возможна)
Я могу поднимать тяжелые предметы без особой боли.	Моя сексуальная жизнь нормальна и не вызывает особой боли.
Я могу поднимать тяжелые предметы,	Моя сексуальная жизнь нормальна, но

но это вызывает усиление боли.	немного усиливает боль.
- Боль не дает мне поднимать тяжелые предметы, но я могу обращаться с легкими или средними по весу предметами, если они удобно расположены (например, на столе)	Моя сексуальная жизнь почти нормальна, но значительно усиливает боль.
Боль не дает мне поднимать тяжелые предметы, но я могу обращаться с легкими или средними по весу предметами, если они удобно расположены (например, на столе).	Моя сексуальная жизнь существенно ограничена из-за боли.
Я могу поднимать только очень легкие предметы.	У меня почти нет сексуальной жизни из-за боли.
Я вообще не могу поднимать или носить что-либо	Боль полностью лишает меня сексуальных отношений
РАЗДЕЛ 4. Ходьба	РАЗДЕЛ 9. Досуг
Боль не мешает мне ходить на любые расстояния.	Я могу нормально проводить досуг и не испытываю при этом особой боли.
Боль не позволяет мне пройти более 1 километра.	Я могу нормально проводить досуг, но испытываю усиление боли.
Боль не позволяет мне пройти более 500 метров.	Боль не оказывает значительного влияния на мой досуг, за исключением интересов, требующих наибольшей активности, таких, как спорт, танцы и т.д.
Боль не позволяет мне пройти более 100 метров.	Боль ограничивает мой досуг, я часто не выхожу из дома.
Я могу ходить только при помощи трости или костылей.	Боль ограничивает мой досуг пределами моего дома.
Я большую часть времени нахожусь в постели и вынужден ползком добираться	Боль лишает меня досуга

до туалета	
РАЗДЕЛ 5. Положение сидя	РАЗДЕЛ 10. Поездки
Я могу сидеть на любом стуле столько, сколько захочу.	Я могу ездить куда угодно без боли.
Я могу сидеть столько, сколько захочу, только на моем любимом стуле.	Я могу ездить куда угодно, но это вызывает усиление боли.
Боль не позволяет мне сидеть более 1 часа.	Несмотря на сильную боль, я выдерживаю поездки в пределах 2 часов.
Боль не позволяет мне сидеть более чем 1/2 часа.	Боль сокращает мои поездки менее чем до 1 часа.
Боль не позволяет мне сидеть более чем 10 минут.	Боль сокращает самые необходимые поездки до 30 минут
Боль совсем лишает меня возможности сидеть	

Приложения №3. Шкала функционально-экономического исхода

Баллы	КРИТЕРИИ
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ СТАТУС	
1	Полная нетрудоспособность
2	Работа без сохранения прежней заработной платы
3	Возможность работать, но не на прежнем месте работы

4	Работа на прежнем месте, но с ограничением по времени работы или по статусу
5	Возможность работы на прежнем месте без любых ограничений
ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ СТАТУС	
1	Полная недееспособность (или хуже, чем до операции)
2	Умеренный или средний уровень выраженности боли в спине и/или ишиаса (или боль такая же, как до операции, но с возможностью выполнять повседневную работу)
3	Низкий уровень боли и возможность выполнять все виды деятельности, кроме спорта
4	Отсутствие боли, но пациент имел один или более эпизодов боли в пояснице или ишиаса
5	Полное восстановление, без эпизодов поясничной боли, возможность выполнять всю предшествующую спортивную деятельность

СПИСОК ПАЦИЕНТОВ

№ п/п	Ф.И.О.	Пол	Возраст (лет)	№ истории болезни	
1.	А-ев В.С.	Муж.	45	18003	2011

2.	А-на Е.Н.	Жен.	41	13086	2010
3.	А-ва А.Н.	Жен.	29	4989	2013
4.	А-нс Г.Л.	Жен.	65	13900	2010
5.	А-ов С.Б.	Муж.	40	6838	2012
6.	А-ва Р.А.	Жен.	50	8821	2012
7.	А-ов С.А.	Муж.	46	3087	2014
8.	А-ев В.М.	Муж.	50	1780	2013
9.	Б-ов В.Е.	Муж.	43	19632	2013
10.	Б-ая И.Н.	Жен.	36	23045	2013
11.	Б-ва Е.В.	Жен.	44	10122	2012
12.	Б-ев Н.А.	Муж.	45	10941	2012
13.	Б-ва Е.В.	Жен.	57	19737	2012
14.	Б-ий И.В.	Муж.	28	3583	2012
15.	Б-ва А.С.	Жен.	36	1144	2011
16.	Б-ва Н.Г.	Жен.	53	21639	2014
17.	Б-ва Н.А.	Жен.	47	26562	2011
18.	Б-ов В.Е.	Муж.	43	19632	2013
19.	Б-ов В.А.	Муж.	49	12750	2010
20.	Б-ва Н.Г.	Муж.	47	19445	2014
21.	Б-ва Т.А.	Жен.	53	28246	2011
22.	Б-ый В.Я.	Муж.	52	24699	2012
23.	Б-на О.С.	Жен.	53	1445	2013
24.	Б-ук А.А.	Муж.	67	13349	2014
25.	Б-ов Д.А.	Муж.	35	9056	2012

26.	Б-ев А.П..	Муж.	41	4874	2010
27.	Б-ев С.Ф.	Муж.	59	26534	2010
28.	В-ая Л.М.	Жен.	32	21574	2012
29.	В-ов Е.А.	Муж.	53	11886	2010
30.	В-ло С.Н.	Жен.	47	29138	2010
31.	В-ев С.Н.	Муж.	51	15794	2010
32.	В-ая.Е.И.	Жен.	46	22307	2012
33.	В-ая Г.А.	Жен.	59	20771	2013
34.	В-ва Г.Ю.	Жен.	57	23478	2011
35.	В-ов А.М.	Муж.	51	29257	2013
36.	В-ич Ю.В.	Жен.	36	18888	2011
37.	В-ва Г.М.	Жен.	55	9783	2011
38.	В-на Н.Н.	Жен.	47	25578	2010
39.	В-ва Л.В.	Жен.	36	18371	2014
40.	В-ая Г.Н.	Жен.	61	20771	2014
41.	Г-юк С.А.	Муж.	44	15071	2011
42.	Г-ва С.В.	Жен.	31	5612	2012
43.	Г-ии С.М.	Муж.	42	18511	2011
44.	Г-юк Т.В.	Жен.	44	8636	2012
45.	Г-ая Т.М.	Жен.	55	26787	2010
46.	Г-ии А.Н	Муж.	44	11018	2013
47.	Г-ва Л.И.	Жен.	50	6362	2013
48.	Г-ев О.В.	Муж.	42	5489	2013
49.	Г-ак И.В.	Муж.	54	21547	2014

50.	Г-ва Р.Г.	Жен.	57	15957	2014
51.	Г-ов Д.А.	Муж.	36	18722	2012
52.	Г-ев В.С..	Муж.	24	10761	2012
53.	Г-ов В.И..	Муж.	50	6024	2014
54.	Г-ев А.Н.	Муж.	40	17974	2011
55.	Г-ва А.А.	Жен.	46	28381	2011
56.	Д-ая В.В.	Жен.	59	14378	2014
57.	Д-ов Е.А.	Муж.	63	25920	2012
58.	Д-ая Г.Н..	Жен.	47	5832	2011
59.	Д-на С.П.	Жен.	66	14357	2012
60.	Д-ов Н.В.	Муж.	54	15889	2012
61.	Д-ин Б.А.	Муж.	63	19445	2011
62.	Д-ян Д.А.	Муж.	48	19102	2014
63.	Д-но Д.С.	Муж.	27	16956	2011
64.	Д-ер.В.М.	Муж.	42	903	2012
65.	Д-ва Г.Д.	Жен.	56	23498	2010
66.	Д-ва С.Г..	Жен.	30	20053	2012
67.	Д-ев К.В.	Муж.	27	26377	2012
68.	Д-ва Л.А.	Жен.	50	5048	2014
69.	Д-ки А.М.	Муж.	35	28691	2014
70.	Д-ля М.В.	Муж.	34	19291	2014
71.	Е-ов И.В.	Муж.	64	23446	2010
72.	Е-ов А.Н.	Муж.	44	2974	2012
73.	Е-ин С.В.	Муж.	39	17603	2012

74.	Е-го С.М.	Муж.	45	11667	2013
75.	Ж-ов В.И.	Муж.	51	4723	2011
76.	Ж-ба Э.В.	Жен.	41	27363	2014
77.	З-нь И.Н.	Муж.	28	2089	2011
78.	З-ва О.С.	Жен.	42	8682	2011
79.	З-ко О.Г.	Муж.	29	2905	2012
80.	З-ва О.Н..	Жен.	45	19694	2012
81.	З-ов А.Ю.	Муж.	41	22614	2012
82.	З-ва Л.С.	Жен.	50	18073	2014
83.	И-ва Е.В.	Жен.	34	4623	2012
84.	И-ов В.Е.	Муж	53	8057	2012
85.	И-ов А.С.	Муж	32	445	2012
86.	И-на Ю.В	Жен.	40	11558	2013
87.	И-ва Н.А.	Жен.	40	11185	2012
88.	И-ов Н.В.	Муж	51	13618	2012
89.	И-ов Т.Ж..	Муж.	48	6276	2013
90.	И-ов А.В.	Муж.	34	29017	2010
91.	К-ва З.И.	Жен.	63	22362	2013
92.	К-ва Т.Ф.	Жен.	50	1715	2013
93.	К-ов С.В.	Муж.	43	27939	2013
94.	К-ук А.И.	Муж.	56	27161	2013
95.	К-ва Т.Н.	Жен.	53	12726	2010
96.	К-ов И.В.	Муж.	38	16919	2012
97.	К-ов П.А.	Муж.	26	4494	2011

98.	К-на Ю.Г.	Жен.	34	12129	2012
99.	К-ан Л.И.	Муж.	54	4814	2013
100.	К-ин Н.П.	Муж.	51	27998	2010
101.	К-ев Е.А..	Муж.	55	15368	2012
102.	К-ут О.Н.	Жен.	32	3774	2012
103.	К-ий А.М.	Муж.	51	3044	2012
104.	К-ин К.Н.	Муж.	35	6838	2012
105.	К-ов С.В.	Муж.	42	2941	2013
106.	К-на Н.В.	Жен.	36	10169	2014
107.	К-ов А.В.	Муж.	37	28406	2011
108.	К-ов А.И.	Муж.	46	28904	2013
109.	К-рь В.Н.	Муж.	39	9088	2012
110.	К-ов Е.А.	Муж.	45	5400	2012
111.	К-ов С.А.	Муж.	38	22448	2011
112.	К-ин С.В.	Муж.	41	20245	2013
113.	К-ра В.А.	Муж	19	9690	2012
114.	К-ов В.И.	Муж.	33	23037	2011
115.	Л-ик В.П.	Жен.	48	2170	2013
116.	Л-ва Т.В.	Муж.	53	22073	2011
117.	Л-ко О.А.	Муж.	55	1218	2013
118.	Л-да С.В.	Жен.	64	11265	2012
119.	Л-ко Е.В.	Муж.	54	22839	2011
120.	Л-ов А.О.	Муж.	51	28116	2010
121.	Л-ич А.В.	Муж.	60	21819	2012

122.	Л-ов Н.В.	Муж.	59	12984	2010
123.	Л-ва М.В..	Жен.	40	20313	2012
124.	Л-на О.В.	Жен.	52	11852	2012
125.	Л-на Е.А.	Жен.	50	22372	2012
126.	Л-ок О.В	Муж	54	4168	2012
127.	Л-на И.Ю.	Жен	49	24852	2013
128.	Л-ва В.А.	Жен	51	23485	2013
129.	Л-ич И.А.	Жен.	40	19528	2013
130.	Л-ва Г.В.	Жен	49	14889	2011
131.	М-ов П.К..	Муж.	30	24919	2010
132.	М-ов В.Я.	Муж.	69	18226	2011
133.	М-ев В.В.	Муж.	49	9914	2013
134.	М-ва Н.А	Жен.	27	26360	2011
135.	М-ик А.В.	Муж.	39	4605	2012
136.	М-ин С.А.	Муж.	54	16960	2011
137.	М-ов Е.П.	Муж.	51	12168	2013
138.	М-ис А.Э.	Муж.	37	26466	2012
139.	М-ов В.В.	Муж.	57	18630	2013
140.	М-ин А.Н.	Муж.	32	12755	2013
141.	М-ко И.А.	Жен.	38	2749	2011
142.	М-ва И.М.	Жен.	44	1527	2013
143.	М-ва О.И.	Муж	54	18660	2012
144.	М-ва А.А.	Жен.	33	25701	2013
145	М-ва Н.В.	Жен.	41	20180	2011

146.	Н-ов В.В.	Муж.	26	9267	2012
147.	Н-ов А.Ф.	Муж	40	20587	2012
148.	Н-ва Т.В.	Жен.	34	25237	2012
149.	Н-ко Л.А.	Жен.	64	17338	2012
150.	Н-ов В.И.	Муж.	49	2212	2013
151.	Н-ва М.Р.	Жен.	37	17112	2012
152.	Н-ая М.Я.	Жен.	49	8629	2012
153.	Н-ов А.Ф.	Муж.	40	20587	2013
154.	Н-ва Н.Ю.	Жен.	35	21004	2013
155.	Н-ов А.Ю.	Муж.	41	20180	2011
156.	Н-ов В.И.	Муж.	63	2212	2013
157.	О-ин А.М.	Муж.	55	21810	2012
158.	О-ук А.П.	Муж.	33	21274	2011
159.	П-ва М.Н.	Жен.	33	26910	2013
160.	П-ов В.В.	Муж.	31	1654	2012
161.	П-ва Е.П.	Жен.	43	29152	2013
162.	П-ов П.Б.	Муж.	38	1063	2013
163.	П-ко В.В.	Муж.	46	20314	2011
164.	П-ин А.Б.	Муж.	33	19066	2011
165.	П-ва Е.И.	Жен.	47	21084	2013
166.	П-ин Ю.В.	Муж.	51	18918	2012
167.	П-ов Е.И.	Муж.	48	19313	2011
168.	П-ов П.В.	Муж.	43	20968	2011
169.	П-ко А.С.	Муж.	47	27010	2013

170.	П-ва М.Н.	Жен.	24	6504	2013
171.	П-ов Э.А.	Муж..	34	7701	2013
172.	П-ий В.В.	Муж.	39	26496	2010
173.	П-ук А.П.	Муж.	44	28000	2010
174.	Р-ва М.Н.	Жен.	30	3051	2011
175.	Р-ло В.С.	Жен.	55	21878	2010
176.	Р-ан В.М.	Муж.	55	26370	2011
177.	Р-ва Р.Ф.	Жен.	44	19967	2013
178.	С-ва Н.Е.	Жен.	60	5448	2013
179.	С-ва И.В.	Жен.	31	15461	2010
180.	С-ва О. А.	Жен.	38	6504	2013
181.	С-ов А.А.	Муж.	36	13221	2010
182.	С-ов А.Е.	Муж.	30	12994	2010
183.	С-на Н.Н.	Жен.	34	1591	2013
184.	С-ов В.Н.	Муж.	49	15704	2011
185.	С-ов А.В.	Муж.	56	1798	2013
186.	С-ва Л.С.	Жен.	24	21176	2010
187.	С-ов Ю.Г.	Муж.	50	21352	2011
188.	С-ын М.В.	Муж.	51	21277	2011
189.	С-ов Ю.П.	Муж.	50	14712	2011
190.	С-ов Н.Н.	Муж.	66	3935	2012
191.	С-ов П.Г.	Муж.	33	13182	2010
192.	С-ов А.А.	Муж.	47	15170	2012
193.	С-ль Н.С.	Жен.	57	17130	2012

194.	С-ва Г.Н.	Жен.	56	12675	2010
195.	С-ев С.И.	Муж.	41	14137	2013
196.	С-ва Т.М.	Жен.	57	22670	2010
197.	С-ва О.И.	Жен.	38	7556	2010
198.	С-ко А.Г.	Муж.	41	14895	2013
199.	С-ва Л.В.	Жен.	65	25147	2013
200.	С-ын А.В.	Муж.	38	6276	2013
201.	С-ов А.Н.	Муж.	42	28322	2013
202.	С-на Н.В.	Жен.	47	24112	2013
203.	С-ва Г.В.	Жен.	56	5348	2013
204.	С-ва Л.Ф	Жен.	64	23822	2010
205.	С-ов Э.В.	Муж.	43	24007	2010
206.	С-ев М.И.	Муж.	60	18880	2014
207.	С-ов О.А.	Муж.	35	18777	2014
208.	С-ва Е.Б.	Жен.	30	20305	2014
209.	С-ва Ю.В.	Жен.	33	3429	2014
210.	С-на Е.А.	Жен.	26	3423	2014
211.	Т-ко Л.П.	Муж.	46	2151	2011
212.	Т-ов Б.А.	Муж.	37	22543	2011
213.	Т-ва И.Г.	Жен.	45	21642	2012
214.	Т-ов Э.П.	Муж.	33	26333	2011
215.	Т-ев В.Д.	Муж.	52	12849	2013
216.	Т-ва М.А.	Жен.	42	25150	2013
217	Т-ов Д.С.	Муж	35	2367	2014

218.	Т-ев В.Д.	Муж.	52	12849	2013
219.	Т-ва М.А.	Жен.	42	25150	2013
220.	Т-ва Ж.В.	Жен.	40	17807	2014
221.	Т-ын И.В.	Муж.	53	1235	2014
222.	У-ов А.А.	Муж.	48	19009	2011
223.	У-ев А.В.	Муж.	34	24040	2010
224.	Ф-ов В.А.	Муж.	46	20658	2011
225.	Ф-ов А.И.	Муж.	53	12729	2010
226.	Ф-ов А.М.	Муж.	57	25088	2012
227.	Ф-ин А.Н.	Муж.	58	11699	2010
228.	Ф-ва Е.В.	Жен.	43	18721	2012
229.	Ф-ов Ю.А.	Муж.	46	27662	2013
230.	Ф-ов С.И.	Муж.	47	4016	2014
231.	Х-ви В.Т.	Муж.	52	10904	2010
232.	Х-ов А.В.	Муж.	45	19015	2013
233.	Ц-ап О.В.	Жен.	26	13255	2013
234.	Ц-ко В.Д.	Муж.	65	26430	2013
235.	Ч-ва Г.А.	Жен.	60	221580	2012
236.	Ч-ва А.А.	Жен.	29	23183	2013
237.	Ч-ин Ю.В.	Муж.	38	14045	2013
238.	Ш-ык Е.В.	Жен..	26	5195	2013
239.	Ш-на В.С.	Жен.	59	10241	2010
240.	Ш-ва Ю.В.	Жен.	33	25924	2011
241.	Ш-ов В.В.	Муж.	41	10965	2011

242.	Ш-ов В.И.	Муж.	56	870	2012
243.	Ш-ов В.Н.	Муж.	56	24851	2013
244.	Ш-ва Н.В.	Жен.	55	7798	2013
245	Ш-ва Е.В.	Жен.	43	3528	2013
246.	Ю-ов С.Г.	Муж.	37	21081	2013
247.	Я-ий А.А.	Муж.	46	5382	2013
248.	Я-ов А.В.	Муж.	56	6467	2014

УТВЕРЖДАЮ

Главный врач СПб ГБУЗ «Александровская больница»

профессор, д.м.н. Линец Ю.П.

«25»

2016



Акт внедрения

Название предложения для внедрения: хирургическое лечение больных с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями поясничного отдела позвоночника.

Автор предложения: Микаилов Самур Юнусович, аспирант кафедры нейрохирургии ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава РФ

Название темы диссертационной работы, при которой сделано предложение: **«Обоснование хирургического лечения дегенеративно-дистрофических заболеваний поясничного отдела позвоночника различными способами».**

Предложение реализуется при лечении пациентов с грыжами межпозвонковых дисков поясничного отдела позвоночника.

Наименование учреждения и его подразделения, где данное предложение реализуется: СПб ГБУЗ «Александровская больница», нейрохирургическое отделение.

Предложение реализовано в сфере здравоохранения. Уровень внедрения: местный.

Заместитель главного врача по хирургии

к.м.н.

А.Е. Чикин

Заведующий 2 нейрохирургическим отделением

к.м.н.

З.З. Алуغيшвили



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе
ФГБОУ ВО СЗГМУ им.
И.И. Мечникова МЗ РФ
Д.м.н. профессор А.М. Лиля
« 23 » 03 2016г

АКТ ВНЕДРЕНИЯ

В учебный процесс кафедры нейрохирургии СЗГМУ им. И.И.Мечникова результатов научной работы очного аспиранта кафедры нейрохирургии ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова МЗ РФ Микаилова Самура Юнусовича по теме: «Обоснование хирургического лечения дегенеративно-дистрофических заболеваний поясничного отдела позвоночника различными способами».

Результаты работы: представлен анализ ближайших и отдаленных результатов хирургического лечения пациентов с дегенеративно-дистрофическим заболеваниями поясничного отдела позвоночника. Разработаны показания к применению-различных малоинвазивных методик задней стабилизации поясничного отдела позвоночника, которые позволили существенно улучшить отдаленные результаты лечения больных.

Мы, нижеподписавшиеся члены комиссии в составе:

Председателя – декана хирургического факультета, профессора В.П.Земляного, **членов комиссии:** зав. кафедрой нейрохирургии, д.м.н. профессора И.В. Яковенко, зав. учебной частью кафедры, к.м.н. доцента В.Н. Мусихина, **удостоверяем**, что результаты диссертационной работы С.Ю. Микаилова внедрены в 2016г. в учебно-педагогический процесс кафедры нейрохирургии ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова МЗ РФ:

Название цикла	Вид проведения и тема занятий	Время и дата занятий
Цикл № 16 «Нейрохирургия»	Лекция по теме: «Хирургическое лечение дегенеративно-дистрофических заболеваний поясничного отдела позвоночника»	2 часа 24.03.16г

Акт внедрения обсужден и утвержден на заседании №12 кафедры нейрохирургии ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова МЗ РФ от 17.05.2016г.

Председатель комиссии:

декан хирургического факультета,
д.м.н., профессор



В.П. Земляной

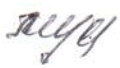
Члены комиссии:

зав. кафедрой нейрохирургии
д.м.н. профессор



И.В.Яковенко

зав. учебной частью
кафедры нейрохирургии
к.м.н., доцент



В.Н. Мусихин

УТВЕРЖДАЮ

Главный врач ГБУЗ Ленинградской

областной клинической больницы

профессор, д.м.н.

Тюрина Т.В.



«22» сентября 2016

Акт внедрения

Наименование предложения: Алгоритм лечения пациентов с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями поясничного отдела позвоночника.

На основании анализа отдаленных результатов комплексного лечения больных с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями позвоночника представлены особенности стратегии и тактики лечения. Эффект от внедрения имеет медико-социальный и экономический характер.

Практическое использование результатов диссертационной работы аспиранта кафедры нейрохирургии ФГБОУ ВО СЗГМУ им. Мечникова И.И., показало целесообразность их внедрения в научную и лечебно-профилактическую работу нейрохирургического отделения ГБУЗ Ленинградской областной клинической больницы.

Заместитель главного врача по хирургии

Зав. нейрохирургическим отделением



Ответственный за внедрение, нейрохирург

В.М. Драгун

В.Н. Малыгин