

АЛДАТОВ
ТИМУР СЕРГЕЕВИЧ

МЕЖОСТИСТАЯ ДИНАМИЧЕСКАЯ СТАБИЛИЗАЦИЯ У ПАЦИЕНТОВ С
КОМБИНИРОВАННЫМ ДЕГЕНЕРАТИВНЫМ СТЕНОЗОМ ПОЯСНИЧНОГО
ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА НА ФОНЕ ОСТЕОПОРОЗА

3.1.10. Нейрохирургия

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Санкт-Петербург

2023

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Научный руководитель: доктор медицинских наук, профессор
Черebilло Владислав Юрьевич

Официальные оппоненты: Бажанов Сергей Петрович
доктор медицинских наук, начальник отдела
«Инновационных проектов в нейрохирургии и
вертебрологии» НИИ травматологии, ортопедии и
нейрохирургии ФГБУ ВО «Саратовский госу-
дарственный медицинский университет им. В.И.
Разумовского» Минздрава России

Волков Иван Викторович
доктор медицинский наук, заведующий нейрохи-
рургическим отделением ЧУЗ «КБ «РЖД-Меди-
цина» г. Санкт- Петербург»

Ведущая организация: ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный
медицинский университет им. И.И. Мечникова»
Минздрава России

Защита состоится « ___ » _____ 2023 года в _____ час на заседании
диссертационного совета 21.1.028.03 при ФГБУ «Национальный медицинский
исследовательский центр им. В.А. Алмазова» Минздрава России (191014, Санкт-
Петербург, ул. Маяковского, д. 12)

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке Российского
научно-исследовательского нейрохирургического института им. А.Л. Поленова и
на сайте: <http://www.almazovcentre.ru>

Автореферат диссертации разослан « ___ » _____ 2023г.

Учёный секретарь диссертационного совета
доктор медицинских наук профессор Иванова Наталия Евгеньевна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

Дегенеративный стеноз поясничного отдела позвоночника является одним из самых распространенных заболеваний у пациентов старше 50 лет и самой частой причиной нейрогенной перемежающейся хромоты (Кио С. Н. 2022; Прудникова О.Г., 2018). В настоящий момент число пациентов, испытывающих постоянные боли в пояснице и нижних конечностях составляет около 12 % населения планеты, а к 2050 году прогнозируется увеличение данного показателя в 3 раза (Fujimori T. et al. 2021). Стеноз поясничного отдела позвоночника ограничивает подвижность пораженного сегмента и, в совокупности с болями в спине и нижних конечностях, снижает активность и изменяет нормальный режим и повседневную жизнедеятельность пациента (Kalagara R. et al. 2022). В настоящее время преимущество хирургического лечения по сравнению с консервативными методами лечения доказано множеством клинических исследований (Никитин А.С., 2021). Однако по поводу объема и вида хирургического лечения мнения специалистов разнятся (Волков И. В., 2018). В ряде случаев, одна только декомпрессия не способна полностью устранить патологическое состояние позвоночника и может стать причинной будущей нестабильности в оперированном сегменте (Resnick D.K., 2014).

Инструментальный спондилодез используется в качестве рекомендованного метода лечения при нестабильности позвоночника, либо в случаях, когда декомпрессия может привести к нестабильности позвоночника. Однако использование ригидных систем стабилизации приводит к ряду нежелательных последствий, таких как спондилоартроз и дегенерация смежных уровней (Бывальцев В.А., 2019). Попытки минимизации нежелательных эффектов привели к созданию систем динамической стабилизации. В настоящее время наиболее популярными из них являются системы межкостистой динамической стабилизации ввиду простоты установки и минимальной травматизации окружающих тканей (Ha A. S. et al. 2021; Sengupta D.K., 2004; Erica T.J., 2009). Хотя со времен первой установки межкостистого импланта прошло достаточное количество времени, на

сегодняшний день не достигнут единый консенсус по поводу эффективности и безопасности данных устройств в различных клинических ситуациях. Ряд исследователей сообщали об эффективности установки имплантов, другие сообщали о высокой частоте осложнений, отсутствии эффекта и высокой частоте миграции устройств (Алдатов Т.С., 2021; Wu, A.M., 2014; Moojen, W.A., 2013). Наиболее уязвимыми, с этих позиций представляются пациенты пожилого возраста с комбинированным стенозом позвоночного канала, которым, как правило, требуется расширенный объем резекции опорных структур позвоночника на фоне закономерного уменьшения костной плотности (остеопения, остеопороз).

В России у людей старше 50 лет заболеваемость остеопорозом составляет 34% и 27% для женщин и мужчин соответственно, а частота остеопении достигает у 43% у женщин и 44% у мужчин. Частота встречаемости остеопороза растет с возрастом (Михайлов Е.Е., 2003). По данным 2011 года в мире было зарегистрировано 14 млн. человек с остеопорозом и еще 20 млн. человек со снижением минеральной плотности, соответствующему остеопении (Лесняк О.М., 2010; Samacho P.M., 2016; Kanis J., 2013).

Степень разработанности темы

Проблеме применения межкостистых динамических устройств посвящено большое количество научных публикаций (Sengupta D.K., 2004; Erica T.J., 2009; Wu, A.M., 2014; Moojen, W.A., 2013), однако работ высокого уровня доказательности, посвященных оценке эффективности использования межкостистых имплантов у пациентов старших возрастных групп с различными видами спинальных стенозов на фоне возможного снижения плотности костной ткани в доступной литературе выявлено не было.

Цель исследования

Улучшение результатов лечения пациентов с дегенеративным стенозом поясничного отдела позвоночника, сопровождающегося снижением плотности костной ткани.

Задачи исследования

1. Изучить результаты хирургического лечения пациентов с дегенеративным поясничным стенозом на фоне снижения костной плотности, оперированных с применением различных технологий межкостистой стабилизации в рамках проспективного клинического исследования.

2. Провести сравнительный анализ результатов хирургического лечения пациентов со стенозом поясничного отдела позвоночника на фоне снижения костной плотности после применения систем динамической стабилизации с результатами изолированной микрохирургической декомпрессии в сопоставимой группе пациентов.

3. Оценить эффективность применения систем межкостистой динамической стабилизации для профилактики послеоперационной нестабильности в оперированном сегменте.

4. Изучить динамику лучевых изменений, происходящих в позвоночно-двигательном сегменте после имплантации различных межкостистых устройств в ближайшем и отдаленном периодах.

Научная новизна исследования

Впервые проведен комплексный анализ возможностей использования различных видов систем динамической стабилизации при хирургическом лечении различных видов стенозов позвоночного канала в поясничном отделе позвоночника у пациентов старше 50 лет. Изучены ближайшие и отдаленные результаты хирургического лечения пациентов с дегенеративным поражением поясничного отдела позвоночника. Оценено влияние различных систем динамической стабилизации на биомеханику позвоночника.

Проведен сравнительный анализ результатов хирургического лечения пациентов с дегенеративным стенозом, сопровождающимся сниженной костной плотностью, оперированных с применением систем динамической стабилизации с группой без стабилизации.

Теоретическая и практическая значимость работы

Определен объем диагностических мероприятий, необходимый при планировании оперативного вмешательства, в том числе и для выбора варианта имплантируемого устройства. Предложены модифицированная методика имплантации и варианты хирургической тактики при необходимости изменения объема декомпрессии, выявленной во время операции.

Проведенное исследование позволило оптимизировать рекомендации по использованию технологии межкостистой динамической стабилизации у пациентов старше 50 лет в зависимости от вида стеноза позвоночного канала, планируемого объема декомпрессии и степени снижения плотности костной ткани.

Методология и методы исследования

Выполнено проспективное рандомизированное когортное исследование. В исследование включено 153 пациента, оперированных по поводу дегенеративного стеноза позвоночного канала в поясничном отделе позвоночника. В зависимости от факта использования и типа использованного межкостистого устройства пациенты разделены на три группы. 53 пациента первой группы оперированы с использованием титанового импланта, 50 пациентов второй группы – с использованием силиконового импланта, 50 пациентам 3 группы выполнялось декомпрессионное вмешательство без стабилизации.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Клинические результаты хирургического лечения пациентов, оцененные по ВАШ, Освестри и Макнаб, были достоверно хуже в группе с использованием межкостистого импланта на титановой основе, чем в остальных группах. При оценке радикулярной боли результаты трех групп достоверно не различались.

2. Применение межкостистого импланта на титановой основе у пациентов с остеопорозом и остеопенией приводит к увеличению числа осложнений по сравнению с имплантом на силиконовой основе и контрольной группой.

3. Применение систем динамической стабилизации не является эффективным методом профилактики послеоперационной нестабильности в оперированном

сегменте у пациентов с дегенеративным стенозом поясничного отдела позвоночника на фоне снижения костной плотности.

4. Использование межкостистых имплантов на титановой и силиконовой основе способствовало повышению показателей фораминальной высоты и фораминальной площади после хирургического лечения, вместе с тем через год после операции значимых различий между группами по данным показателям не выявлено.

Степень достоверности результатов

Практические рекомендации, выдвинутые по результатам проведения исследования, основаны на большом количестве хирургических операций, проведенных пациентам с дегенеративным стенозом поясничного отдела позвоночника. Использована репрезентативная выборка, отвечающая целям и задачам исследования. Использование современных программ для статистической обработки данных, таких как IBM SPSS Statistica и Microsoft Office Excel 2016, и адекватных задачам исследования статистических методов позволяет судить о достоверности результатов хирургического лечения в соответствии с принципами доказательной медицины. Для анализа данных рассчитывались частоты и проценты – для качественных показателей, медиана и квартили – для показателей ранговой природы, и описательные статистики – для количественных данных. Для тестирования распределения на нормальность использован тест Шапиро-Уилка. Парные сравнения групп по количественным показателям в случаях, когда данные подчиняются нормальному закону распределения, выполнено с помощью t-критерия Стьюдента, и посредством критерия Манна-Уитни – в остальных случаях (количественные, не подчиняющиеся нормальному распределению). Для сравнения трех групп в аналогичных случаях использован однофакторный дисперсионный анализ и критерий Краскелла-Уоллиса. Сравнение связанных выборок, то есть сравнение изменения в динамике выполнено с помощью t-критерия для парных выборок – для количественных данных, подчиняющихся нормальному распределению, и критерия Вилкоксона – в остальных случаях. Для

принятия решений о статистической значимости различий использован общепринятый уровень значимости 0,05.

Апробация работы

Основные выводы данного исследования были представлены на VII ежегодной конференции нейрохирургов Северо-Западного Федерального Округа (20-21 Ноября 2020 Года, Санкт-Петербург), XIX Всероссийской научно-практической конференции «Поленовские чтения» (31 марта - 2 апреля 2021 года, Санкт-Петербург, IX ежегодной конференции нейрохирургов Северо-Западного Федерального Округа (16-17 Сентября 2022 Года, Санкт-Петербург), Конференция нейрохирургов Северо-Кавказского Федерального округа (02 декабря 2022 года, Черкесск), изложены в 3 статьях, опубликованных в журналах, реферируемых Высшей аттестационной комиссией Министерства образования и науки Российской Федерации.

Внедрение в практику

Основные положения работы внедрены в практическую деятельность отделения нейрохирургии Ленинградской областной клинической больницы, а также отделений нейрохирургии Первого Санкт-Петербургского Государственного медицинского университета им. акад. И.П. Павлова.

Список опубликованных работ

По теме диссертационной работы выполнено 15 научных публикаций, из них 3 статьи в рецензируемых журналах, рекомендованных Перечнем Высшей аттестационной комиссией Российской Федерации.

Личный вклад автора

Автор совместно с научным руководителем разработал алгоритм исследования, сформировал цели и задачи исследования, сформировал дизайн и методы исследования. Автор провел анализ литературы, в том числе отечественных и зарубежных источников. Диссертант самостоятельно провел отбор пациентов, их хирургическое лечение и последующее наблюдение, проанализировал и интерпретировал полученные данные. Сформулировал выводы и практические рекомендации.

Автор самостоятельно написал текст диссертации и текст научных публикаций.

Объем и структура диссертации

Диссертация изложена на 150 страницах текста, включает в себя введения, три основные главы, заключения, выводы, практические рекомендаций, список литературы и приложения. Список литературы состоит из 82 отечественных и 163 зарубежных источников. Работа иллюстрирована 23_таблицами, 24 рисунками.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материалы и методы исследования

Проведен анализ результатов хирургического лечения 153 пациентов с дегенеративным стенозом поясничного отдела позвоночника, сопровождающегося снижением плотности костной ткани, соответствующим остеопорозу или остеопении, прооперированных с 2017 по 2020 год. Все пациенты дали информированное согласие на проведение исследования. Исследование проводилось с одобрения локального этического совета ПСПбГМУ им академика Павлова.

Все пациенты, были разделены на 3 группы, в зависимости от того или иного вида хирургического лечения.

Первая группа (А)- 53 пациента с установкой межкостистого импланта на титановой основе «Coflex».

Вторая группа (Б)- 50 пациентов с установкой межкостистого импланта на силиконовой основе «DIAM».

Третья группа (В)- 50 пациентов микрохирургическая декомпрессия позвоночного канала без установки динамической системы.

Общее количество мужчин в исследовании- 73, общее количество женщин- 80. Средний возраст мужчин – 57,45 лет, средний возраст женщин - 59,65 лет.

Критерии включения пациентов в данное исследование:

- Клинические признаки стеноза позвоночного канала на поясничном уровне за счет гипертрофии желтых связок, дужек и фасеточных суставов, подтвержденные данными МРТ пояснично-крестцового отдела позвоночника.

- Возраст пациентов старше 50 лет и наличие снижения плотности кости по данным денситометрии. Минимальное отклонение минеральной плотности кости от нормы по данным денситометрии составляло $-1,2$ SD (денситометрический критерий остеопении), максимальное отклонение минеральной плотности кости от нормы по данным денситометрии составляло $-2,9$ SD (денситометрический критерий остеопороза).

- Один сегмент стеноза поясничного отдела позвоночника.
- Отсутствие оперативных вмешательств на исследуемом сегменте в анамнезе.

Критерии исключения пациентов из данного исследования:

- Наличие сопутствующих заболеваний, способных повлиять на результаты хирургического лечения.
- Многоуровневый стеноз позвоночного канала.
- Наличие спондилолистеза II–IV степени (смещение заднего края позвонка сминуто более 25% по отношению к нижележащему позвонку)
- Наличие патологических переломов позвоночника.
- Стеноз поясничного отдела позвоночника, обусловленный не дегенеративной этиологией (стеноз в результате травм, опухолей и т.д.)

В нашем исследовании мы разделили пациентов на 3 возрастные категории: от 50 до 59 лет (Категория 1) 87 наблюдений- 56.9%, от 60 до 69 лет (Категория 2) 57 наблюдений- 37.2%, от 70 до 79 лет (Категория 3) 9 наблюдений- 5.9%. Распределение пациентов по типу стеноза представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение пациентов по характеру стеноза

Локализация стеноза	Число пациентов		
	Группа А	Группа Б	Группа В
Центральный стеноз	29	28	28
Фораминальный стеноз	24	22	22

Средние значения минеральной плотности костной ткани представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Средние значения минеральной плотности костной ткани

Среднее значение Т-критерия	Группы пациентов		
	Группа А (Coflex)	Группа Б (Diam)	Группа В (Без импланта)
	-2.4 SD	-2.3 SD	-2.4 SD

Статистически значимых различий по степени выраженности остеопороза между группами не выявлено ($p > 0,05$).

Анкетирование пациентов

Анкетирование пациентов производилось нами до хирургического лечения, через 6 месяцев после хирургического лечения и через 12 месяцев после хирургического лечения.

Выраженность болевого синдрома оценивалась по визуально-аналоговой шкале (ВАШ). Нарушение жизнедеятельности из-за болевого синдрома оценивалась по индексу Освестри (ODI). Нейропатическая боль в ногах оценивалась по опроснику Pain Detect. Исходы хирургического лечения оценивались по модифицированной шкале Макнаб.

Лучевые методы исследования

Лучевая диагностика проводилась при помощи следующих методов исследования:

1. Магнитно-резонансная томография (МРТ), использовались только исследования с индукцией магнитного поля 1,5 Тесла и более.

2. Рентгенография поясничного отдела позвоночника, выполненная в двух стандартных проекциях (прямая и боковая). Далее проводились функциональные пробы (максимальное сгибание и разгибание поясничном отделе позвоночника).

3. Компьютерная томография.

4. Денситометрия поясничного отдела позвоночника.

Статическая обработка информации

Статистическая обработка данных производилась при помощи специализированного программного обеспечения: статистического пакета IBM SPSS Statistics 26 и программного средства общего назначения Microsoft Office Excel 2016.

Для предварительного анализа данных рассчитывались частоты и проценты – для качественных показателей, медиана и квартили – для показателей ранговой природы, и описательные статистики (среднее значение, стандартное отклонение, медиана, квартили) – для количественных данных.

Сравнение независимых групп качественных данных произведено с помощью критерия Хи- квадрат Пирсона (для проведения попарных сравнений) и Хи- квадрат Пирсона с поправкой на правдоподобие (для сравнения трех групп). Для тестирования распределения на нормальность использован тест Шапиро-Уилка. Попарные значения количественных переменных проведены с использованием t-критерия Стьюдента для нормально распределенных данных, и Манна-Уитни для данных с распределением, отличным от нормального. Сравнение трех групп в случае количественных данных выполнено с помощью однофакторного дисперсионного анализа (для нормально распределенных данных) и критерия Краскелла-Уоллиса (для данных с распределением, отличным от нормального). Сравнение связанных выборок, то есть сравнение изменения показателей в дооперационном периоде и спустя 6 и 12 месяцев после операции выполнено с помощью t-критерия для парных выборок – для количественных данных, подчиняющихся нормальному распределению, и критерия Вилкоксона – в остальных случаях (качественные, ранговые данные и количественные, также не подчиняющиеся нормальному распределению). Для принятия решений о статистической значимости различий использованы общепринятые уровни значимости 0,05. Для визуализации результатов построены столбиковые диаграммы.

Хирургическое лечение дегенеративного стеноза поясничного отдела позвоночника

Группа пациентов, которым выполнялась микрохирургическая декомпрессия позвоночного канала без дополнительной стабилизации, включала 50 пациентов. Группа пациентов, которым выполнялась микрохирургическая декомпрессия позвоночного канала с установкой титанового импланта, включала 53 пациента. Группа пациентов, которым выполнялась микрохирургическая декомпрессия позвоночного канала с установкой силиконового импланта, включала 50 пациентов. Общее количество пациентов в исследовании – 153. Общее количество мужчин- 73, общее количество женщин -80. Статистически значимых различий между группами по полу и возрасту не отмечалось ($p>0.05$).

На современном этапе хирургического лечения самым распространенным методом является задняя декомпрессия позвоночного канала, различающаяся по объему операционного доступа. В зависимости от уровня компрессии нами выполнялись следующие виды операций:

- Односторонняя аркотомия, флавэктомия- устранение стеноза позвоночного канала, обусловленного гипертрофией желтой связки путем резекции последней (N= 71).
- Односторонняя аркотомия с ограниченной фасетэктомией, флавэктомией (N=63).
- Двухсторонняя декомпрессия односторонним доступом (N=16).
- Гемиламинэктомия- резекция дужки позвонка с одной стороны (N= 3).

Статистически значимых различий между группами по объему костной резекции не отмечалось ($p>0.05$).

При стенозе, обусловленном выраженной гипертрофией дужек, производилась экономная резекция краев дуг. При выраженном стенозе позвоночного канала, обусловленном гипертрофией дугоотростчатых суставов, выполнялась частичная их резекция. Возникновение сегментарной нестабильности после частичной резекции дугоотростчатых суставов составила 6%. Далее производился гемостаз с последующим послойным зашиванием раны.

В первой (Coflex) и второй (Diam) группах пациентов производилась дополнительная установка соответствующего импланта в межкостистый промежуток. Выполнялся послеоперационный контроль при помощи электронно-оптического преобразователя для оценки постановки импланта. При удовлетворительном стоянии импланта производился гемостаз с последующим послойным зашиванием раны.

ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Результаты хирургического лечения оценивались на основании субъективного состояния пациента, оценки неврологического статуса, оценки рентгенологических показателей, а также оценки по соответствующим шкалам.

Оценка динамики болевого синдрома по шкале ВАШ

Оценка интенсивности болевого синдрома по визуальной аналоговой шкале (ВАШ) осуществлялась у всех пациентов на дооперационном этапе, а также через 6 и 12 месяцев после хирургического лечения (Рисунок 1).

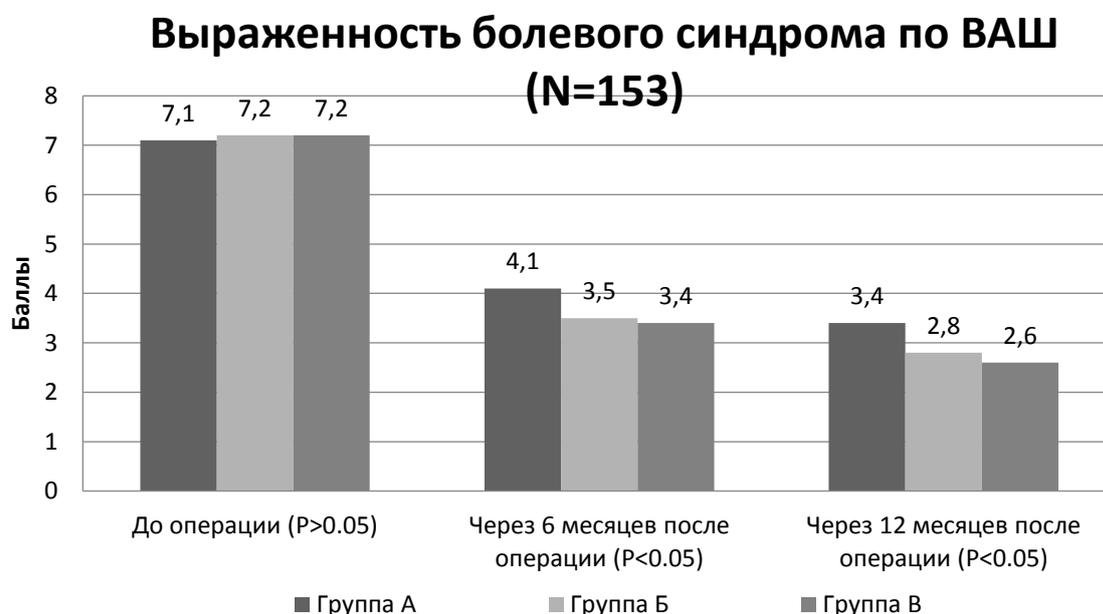


Рисунок 1 – Средние значения выраженности болевого синдрома по ВАШ до операции, через 6 и 12 месяцев после операции

К моменту выписки из отделения 48 пациентов первой группы (90%), 44 пациента второй группы (88%), 45 пациентов третьей группы (90%) предъявляли жалобы на незначительные боли в области послеоперационной раны. Пять пациентов первой группы (10%), 6 пациентов второй группы (12%), пять пациентов третьей группы (10%) предъявляли жалобы на умеренные боли в области в поясничной области (4–6 баллов по ВАШ). Жалоб на выраженные боли к моменту выписки из отделения не отмечалось.

При оценке конечных результатов через 12 месяцев после хирургического лечения выявлены статистически значимые различия между первой и двумя другими группами ($p < 0,05$). Лучших результатов удалось добиться у пациентов групп Б и В. Статистически значимых различий между данными группами не получено ($p > 0,05$).

Оценка качества жизни по опроснику Освестри (ODI)

Оценка качества жизни по ODI проводилась до хирургического лечения, а также через 6 и 12 месяцев после хирургического лечения (Рисунок 2).



Рисунок 2 – Средние показатели по ODI до операции, а также через 6 и 12 месяцев после операции

При оценке конечных результатов через 12 месяцев после хирургического лечения выявлены статистически значимые различия между первой и двумя другими группами ($p < 0,05$). Лучших результатов удалось добиться у пациентов групп

Diam и контрольной группы. Статистически значимых различий между данными группами не получено ($p>0,05$).

Оценка нейропатической боли по painDETECT

Оценка нейропатической боли производилась до хирургического лечения, через 6 месяцев после хирургического лечения и через 12 месяцев после хирургического лечения (Рисунок 3).

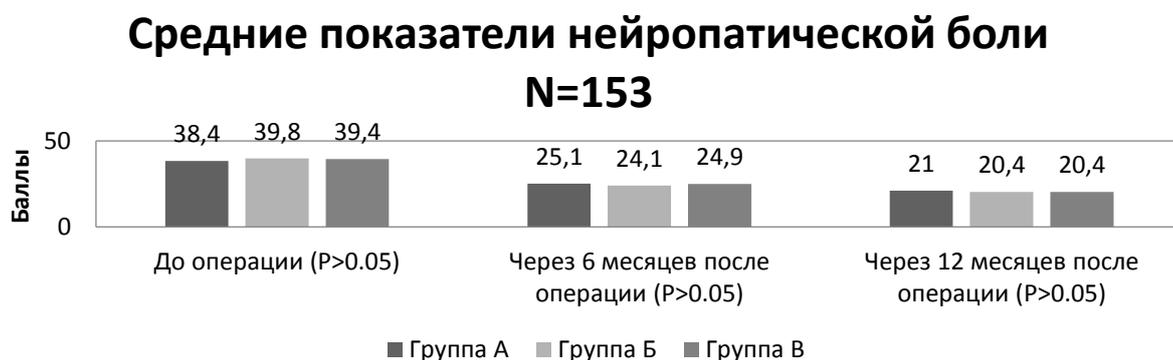


Рисунок 3 – Средние показатели нейропатической боли по painDETECT до операции, через 6 и 12 месяцев после операции

При сравнении результатов хирургического лечения всех трех групп пациентов через 12 месяцев статистически значимых отличий не выявлено ($p>0,05$). Из вышесказанного следует, что выбор импланта в исследуемых группах пациентов не влиял на конечный уровень нейропатической боли.

Субъективная оценочная шкала Макнаб (Macnab)

В данном исследовании неудовлетворительные результаты по шкале Макнаб наблюдались у 17 пациентов. В таблице 3 представлено распределение пациентов по группам. Согласно критерию Хи- квадрат с поправкой на правдоподобие количество неудовлетворительных результатов в группе А статистически больше чем в группе без импланта ($p<0,05$).

Таблица 3 – Оценка исходов лечения по шкале Макнаб

Исходы	Группа А	Группа Б	Группа В
Отличные	6 (11,3%)	8 (16%)	8 (16%)
Хорошие	30 (56,6%)	31 (62%)	34 (68%)
Удовлет.	8 (15,1%)	6 (12%)	5 (10%)
Неудовлет.	10 (18,9%)	5 (10%)	2 (4%)

Оценки рентгенологических показателей

В предоперационном периоде, а также через 6 и 12 месяцев после хирургического лечения нами оценивались такие рентгенологические показатели как фораминальная высота, фораминальная площадь, задняя высота диска, поясничный лордоз, сегментарный лордоз.

Статистически значимое увеличение фораминальной высоты отмечалось у пациентов всех трех групп через 6 месяцев после хирургического лечения. Однако через 12 месяцев после хирургического лечения замечена тенденция к уменьшению данного показателя, независимо от наличия и характера межкостистого импланта. Статистически значимых различий между группами через 12 месяцев после хирургического лечения по данному параметру не обнаружено ($p > 0,05$).

Задняя высота диска оценивалась до хирургического лечения, через 6 месяцев после хирургического лечения и через 12 месяцев после хирургического лечения во всех трех группах пациентов. Через 12 месяцев после хирургического лечения у пациентов групп Coflex и Diam, также, отмечалась тенденция к уменьшению данного показателя

У пациентов группы В не отмечалось значимого изменение задней высоты диска в до и послеоперационном периоде.

Фораминальная площадь оценивалась до хирургического лечения, через 6 месяцев после хирургического лечения и через 12 месяцев после хирургического лечения во всех трех группах пациентов. Через 12 месяцев статистически значимых различий между группами по данному показателю после операции не обнаружено ($p > 0,05$).

Сегментарный лордоз рассматривался как угол между нижним краем вышележащего позвонка и верхним краем нижележащего. Оценивался сегментарный лордоз до операции, через 6 месяцев после операции и через 12 месяцев после операции.

При статистической обработке показателей сегментарного лордоза через 12 месяцев после хирургического лечения выявлены статистически значимые различия во всех трех группах наблюдений. Наибольшее изменение показателей сегментарного лордоза были у пациентов группы Coflex. Однако при статистической обработке данных значимой корреляционной связи между углом сегментарного лордоза и выраженностью болевого синдрома на послеоперационном этапе лечения не выявлено ($r < 0.3$). Отсюда следует, что угол сегментарного лордоза не влиял на степень выраженности болевого синдрома ($p < 0,05$).

Поясничный лордоз оценивался в каждой группе до хирургического лечения, через 6 месяцев после хирургического лечения и через 12 месяцев после хирургического лечения. При статистической оценке показателей поясничного лордоза среди всех трех групп наблюдений значимых различий через 12 месяцев после хирургического лечения не выявлено ($p < 0,05$).

В числе прочего нами оценивалось количество и процент осложнений (Таблица 4).

Таблица 4 – Количество и процент послеоперационных осложнений.

Осложнение	Частота встречаемости и процентное соотношение		
	Coflex	Diam	Декомпрессия
1	2	3	4
Эрозия костной ткани в месте контакта с костью	11 (20,7%)	-	-
Послеоперационная нестабильность оперированного сегмента позвоночника	2 (3,8%)	2 (4%)	5 (10%)
Перелом остистого отростка в послеоперационном периоде	2 (3,8%)	-	-
Интраоперационный перелом остистого отростка	1 (1,9%)	4 (8%)	-

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4
Миграция межкостистого импланта в послеоперационном периоде	-	4 (8%)	-
Инфекционные осложнения	1 (1,9%)	-	-
Общее количество осложнений	17 (32,1%)	10 (20%)	5 (10%)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Применение систем динамической стабилизации у пациентов с дегенеративным стенозом поясничного отдела позвоночника на фоне остеопороза не способствовало снижению послеоперационной нестабильности в оперированном сегменте по сравнению с контрольной группой ($p>0,05$). По количеству неудовлетворительных результатов лечения группы с системами стабилизации уступали контрольной группе ($p<0,05$). Вместе с тем применение систем стабилизации способствовало повышению количества пери- и послеоперационных осложнений на 22.1% у пациентов группы Coflex, и на 10% у пациентов группы Diam, по сравнению с контрольной группой. Статистически значимо повышалась длительность операции на 10.8 минут у пациентов группы А, на 26 минут у пациентов группы Б, по сравнению с контрольной группой ($p<0,05$). Также применение систем стабилизации статистически значимо не уменьшало выраженность болевого синдрома по сравнению с контрольной группой ($p>0,05$).

ВЫВОДЫ

1. Использование систем динамической стабилизации не уменьшает выраженность болевого синдрома в послеоперационном периоде по сравнению с контрольной группой ($p>0,05$). Частота послеоперационной нестабильности в оперированном сегменте у пациентов с дегенеративным стенозом на фоне снижения костной плотности не зависит от использования систем динамической стабилизации.

2. При применении систем динамической стабилизации отмечалось повышение показателей фораминальной высоты и фораминальной площади через 6

месяцев после операции (на 24 и 56% соответственно в группе с титановым имплантом, на 24 и 38% соответственно в группе с силиконовым имплантом), однако через год после операции данные показатели не отличались от таковых в группе без имплантации.

3. Применение динамических систем на титановой основе вызывает эрозию костной ткани в 20,7% случаев по данным послеоперационной спондилографии, и повышает риски послеоперационного перелома остистого отростка у пациентов со снижением костной плотности, а также сопровождается более высоким процентом послеоперационных осложнений (32.1% у пациентов с титановым имплантом и 20% в группе с силиконовым имплантом). Применение систем динамической стабилизации на титановой основе у пациентов с остеопорозом нецелесообразно.

4. Большое число послеоперационных осложнений (32.1% в группе с титановым имплантом и 20% в группе с силиконовым имплантом, 10% в группе без имплантации) делает применение систем динамической стабилизации у пациентов с остеопенией и остеопорозом нецелесообразным.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Перед применением межкостистых имплантов у пациентов старше 50-ти лет целесообразно проведение денситометрического исследования.

2. При снижении костной плотности менее $-2,4$ SD (денситометрический критерий остеопороза) для избежания послеоперационного перелома остистого отростка и необходимости в стабилизации, целесообразно применение эластичной динамической системы.

3. Для исключения интраоперационного перелома остистого отростка у пациентов с применением импланта Diam, рекомендовано применение альтернативной методики установки с рассечением надостистой связки, которая значительно снижает периоперационную тракцию остистых отростков.

4. При необходимости применения систем динамической стабилизации у пациентов со сниженной костной плотностью целесообразно применение

эластичных систем ввиду меньшего количества осложнений и лучших показателей ВАШ и ODI.

5. При отсутствии абсолютных показаний к стабилизации пораженного сегмента у пациентов с остеопорозом целесообразно воздерживаться от систем динамической стабилизации.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИСЕРТАЦИИ

1. Алдатов, Т.С. Эффективность и безопасность применения систем динамической стабилизации на титановой основе у пациентов с дегенеративным стенозом поясничного отдела позвоночника и сниженной костной плотностью / Т.С. Алдатов, В.Ю. Черebilло, В.М. Драгун с соавт. // **Биомедицинский журнал Медлайн.ру. – 2021. – №2. – С. 21-34.**

2. Алдатов, Т.С. Эффективность и безопасность применения эластичной системы динамической стабилизации пациентам с дегенеративным стенозом поясничного отдела позвоночника и сниженной костной плотностью / Т.С. Алдатов, В.Ю. Черebilло, В.М. Драгун с соавт. // **Биомедицинский журнал Медлайн.ру. – 2021. – №2. – С. 62-73.**

3. Алдатов, Т.С. Применение систем межкостистой динамической стабилизации у пациентов со стенозом поясничного отдела позвоночника на фоне снижения костной плотности / Т.С. Алдатов, В.Ю. Черebilло, В.М. Драгун, Д.В. Бирагов // **Клиническая медицина. Естественные и клинические науки. – 2021. – №2. – С. 115-120.**

4. Алдатов, Т.С. Эффективность и безопасность применения системы динамической стабилизации Diam у пациентов со стенозом поясничного отдела позвоночника на фоне остеопороза / Т.С. Алдатов, В.Ю. Черebilло, В.М. Драгун, С.Ю. Микаилов // **Материалы VII Ежегодной конференции нейрохирургов северо-западного федерального округа. – СПб., 2020. – С. 6**

5. Алдатов, Т.С. Эффективность и безопасность применения системы динамической стабилизации Soflex у пациентов со стенозом поясничного отдела позвоночника на фоне остеопороза / Т.С. Алдатов, В.Ю. Черebilло, В.М. Драгун,

С.Ю. Микаилов // Материалы VII Ежегодной конференции нейрохирургов северо-западного федерального округа. – СПб., 2020. – С. 6

6. Алдатов, Т.С. Клинические результаты хирургического лечения поясничного стеноза / С.Ю. Микаилов, В.М. Драгун, Т.С. Алдатов и соавт. // Материалы VII Ежегодной конференции нейрохирургов северо-западного федерального округа. – СПб., 2020. – С. 6-7

7. Алдатов, Т.С. Применение систем межкостистой динамической стабилизации у пациентов со стенозом поясничного отдела позвоночника на фоне остеопороза / Т.С. Алдатов, В.Ю. Черebilло, В.М. Драгун, С.Ю. Микаилов // Материалы VII Ежегодной конференции нейрохирургов северо-западного федерального округа. – СПб., 2020. – С. 13

8. Алдатов, Т.С. Динамика площади позвоночного канала у пациентов со стенозом позвоночного канала на фоне снижения костной плотности после установки импланта Coflex / Т.С. Алдатов, В.Ю. Черebilло, В.М. Драгун с соавт. // Российский нейрохирургический журнал имени профессора А.Л. Поленова. – 2021. –Т. XIII. – С. 136.

9. Алдатов, Т.С. Изменение площади позвоночного канала у пациентов со стенозом позвоночного канала на фоне остеопороза после установки импланта DIAM / Т.С. Алдатов, В.Ю. Черebilло, В.М. Драгун с соавт. // Российский нейрохирургический журнал имени профессора А.Л. Поленова. – 2021. –Т. XIII. – С. 137.

10. Алдатов, Т.С. Результаты хирургического лечения пациентов со стенозом позвоночного канала при помощи межкостистых имплантов Coflex / Т.С. Алдатов, В.Ю. Черebilло, В.М. Драгун с соавт. // Российский нейрохирургический журнал имени профессора А.Л. Поленова. – 2021. –Т. XIII. – С. 137.

11. Алдатов, Т.С. Результаты лечения пациентов с дегенеративным стенозом позвоночного канала на фоне остеопороза при помощи межкостистого импланта Diam / А.Л. Шакуров, Т.С. Алдатов, В.Ю. Черebilло с соавт. // Российский нейрохирургический журнал имени профессора А.Л. Поленова. – 2021. –Т. XIII. – С.140.

12. Алдатов, Т.С. Сравнение результатов хирургического лечения пациентов с дегенеративным стенозом поясничного отдела позвоночника на фоне снижения костной плотности при помощи систем динамической стабилизации / А.Л. Шакуров, Т.С. Алдатов, В.Ю. Черebilло с соавт. // Российский нейрохирургический журнал имени профессора А.Л. Поленова. – 2021. –Т. XIII. – С.140.

13. Алдатов, Т.С. Эффективность хирургического лечения пациентов со стенозом позвоночного канала с использованием межкостистых имплантов Coflex / Т.С. Алдатов, В.Ю. Черebilло, В.М. Драгун // Российский нейрохирургический журнал имени профессора А.Л. Поленова. № XIV 2022. С. 140-141.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ВАШ – визуальная аналоговая шкала
ЗВД – задняя высота диска (межтеловой спондилодез)
МПД – межпозвонковый диск
МРТ – магнитно-резонансная томография
МСКТ – мультиспиральная компьютерная томография
ПЛ – поясничный лордоз
СЛ – сегментарный лордоз
СС – спинальный стеноз
ФВ – фораминальная высота
ЭОП – электронно-оптический преобразователь
ODI – osvestry disability index (индекс освестри)
PD – опросник painDETECT
St.Error – стандартная ошибка
Std.Dev. – стандартное отклонение