

Юсупова Адиля Ринатовна

Эндоскопическая хирургия в лечении дегенеративных стенозов
пояснично-крестцового отдела позвоночника

3.1.10. Нейрохирургия

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Москва – 2026

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Российский центр неврологии и нейронаук»

Научный руководитель:

доктор медицинских наук, профессор РАН

Гуща Артем Олегович

Официальные оппоненты:

Боков Андрей Евгеньевич

доктор медицинских наук,

ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России, кафедра травматологии, ортопедии и нейрохирургии им. М.В. Колокольцева, заведующий кафедрой

Крутько Александр Владимирович

доктор медицинских наук,

ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова» Минздрава России, 12-е травматолого-ортопедическое отделение, заведующий отделением

Ведущая организация: Государственное бюджетное учреждение здравоохранения города Москвы «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения города Москвы»

Защита состоится «__» _____ 2026 г. в 13.00 час. на заседании диссертационного совета 21.1.031.01, созданного на базе ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. ак. Н. Н. Бурденко» Минздрава России, по адресу: 125047, г. Москва, 4-я Тверская-Ямская улица, д. 16.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. ак. Н.Н. Бурденко» Минздрава России и на сайте <http://www.nsi.ru>.

Автореферат разослан «____» _____ 2026 г.

Ученый секретарь

диссертационного совета 21.1.031.01

доктор медицинских наук

Яковлев Сергей Борисович

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

Дегенеративный стеноз позвоночного канала является самой распространённой нозологией среди дегенеративно-дистрофических поражений позвоночника (Антипко Л.Э., 2001; Асютин Д.С., 2014; Гринь А.А. и соавт., 2020). Клиническая картина стеноза складывается из аксиального болевого синдрома и боли в ногах, синдрома перемежающейся хромоты, слабости и нарушения чувствительности в ногах, нарушения тазовых функций. Часто болевой синдром приобретает хроническое течение и с трудом поддается консервативной терапии (Гуща А.О. и соавт., 2018). Наличие симптоматического спинального стеноза существенно снижает качество жизни пациентов и приводит к потере ими трудоспособности и возможности вести активный образ жизни.

Дегенеративный стеноз позвоночника – это, в основном, болезнь пожилых людей (Гринь А.А. и соавт., 2020; Jakola A.S. и соавт., 2010; Tomkins-Lane C.C. и соавт., 2010). Довольно часто клинические проявления дегенеративного стеноза позвоночника требуют активного вмешательства, в том числе хирургического. В терапевтическом и неврологическом сообществах сложился стереотип о чрезмерной травматичности и инвазивности хирургических вмешательств на позвоночнике, о существенных хирургических и анестезиологических рисках и, следовательно, о противопоказаниях и ограничениях использования опций хирургического лечения у пациентов пожилого возраста. Однако в настоящее время спинальные хирурги всё чаще отдают предпочтение малоинвазивным вмешательствам, имеющим высокую эффективность и безопасность и характеризующимся низкими рисками осложнений. Вопрос уменьшения инвазивности хирургических вмешательств чрезвычайно актуален для пожилых пациентов с дегенеративными стенозами позвоночного канала и коморбидной патологией.

В настоящее время также увеличивается средняя продолжительность жизни человека, а частота встречаемости болей в спине с возрастом повышается.

Тем самым потребность в хирургическом лечении дегенеративных поражений позвоночника возрастает. Это делает актуальным поиск более эффективных и безопасных хирургических подходов, одним из которых, несомненно, является перкутанная эндоскопическая хирургия позвоночника.

Степень разработанности темы исследования

В мировой литературе показано, что хирургическое лечение приводит к улучшению клинических исходов у пациентов с дегенеративными поражениями позвоночника по сравнению с консервативным лечением (Ammendolia C. K.J и соавт., 2013; Onel D. и соавт., 1993; Schizas C. и соавт., 2012; Deer T.R. и соавт., 2019). Однако основная часть исследований в хирургии дегенеративных стенозов посвящена изучению эффективности и безопасности декомпрессивно-стабилизирующих вмешательств – довольно инвазивных и травматичных для пациента, однако, являющихся необходимостью в некоторых случаях (например, при нестабильности позвоночно-двигательного сегмента) (Крутько А.В. и соавт., 2017; Försth P. и соавт., 2016; Martin C.R. и соавт., 2007). Также много данных об исследовании микрохирургической декомпрессии, являющейся «золотым стандартом» в хирургии дегенеративных стенозов.

За последние десятилетия было проведено много сравнительных исследований микрохирургии и портальной микроэндоскопии – метода, являющимся, по сути гибридом микрохирургической и эндоскопической техник. Методы же чрескожной, или перкутанной эндоскопической хирургии (известных, так же как «*full-endoscopic*») при дегенеративных стенозах активно развиваются в других странах, появляются зарубежные работы, исследующие их эффективность и безопасность (Carrascosa-Granada A. и соавт., 2020; Kim H.S. и соавт., 2021; Siepe C.J. и соавт., 2018; Tang S.и соавт., 2021; Wagner, R и соавт., 2021; Yang Y.F. и соавт., 2024; Zhou S. и соавт., 2025). Однако в нашей стране перкутанная спинальная эндоскопия пока не вошла в рутинную нейрохирургическую практику. Не определено и ее место в лечении пациентов с дегенеративными стенозами позвоночного канала.

Эндоскопические вмешательства на позвоночнике в практику спинальной нейрохирургии вошли сравнительно недавно – лишь в 90-е годы XX века. Перкутанная эндоскопия уже показала свою эффективность при удалении грыж межпозвонковых дисков. Это побуждает изучать возможности проведения эндоскопической хирургии при проведении более обширных декомпрессивных и даже декомпрессивно-стабилизирующих вмешательствах при различных патологиях позвоночника, в том числе при дегенеративных стенозах.

Цель исследования

Усовершенствовать тактику хирургического лечения пациентов с дегенеративными стенозами пояснично-крестцового отдела позвоночника путем внедрения метода перкутанной эндоскопической декомпрессии.

Задачи исследования

1. Уточнить показания к хирургическому лечению пациентов с дегенеративными стенозами пояснично-крестцового отдела позвоночника, основываясь на особенностях клинической картины и течении заболевания
2. Уточнить клинические характеристики пациентов, влияющие на выбор перкутанного эндоскопического доступа
3. Провести анализ кривой обучаемости методу перкутанной эндоскопической декомпрессии.
4. Сравнить эффективность перкутанной эндоскопической декомпрессии с микрохирургической декомпрессией по клиническим и рентгенологическим показателям.
5. Оценить наличие корреляционной связи между клиническими и рентгенологическими показателями после перкутанной эндоскопической и микрохирургической декомпрессии.
6. Разработать и внедрить в клиническую практику ФГБНУ «Российский центр неврологии и нейронаук» алгоритм ведения пациентов с дегенеративными стенозами пояснично-крестцового отдела позвоночника.

Научная новизна

На основе последовательной серии пациентов в рамках одного хирургического центра был проведен анализ результатов хирургического лечения двумя минимально-инвазивными методиками – перкутанной эндоскопической декомпрессии и микрохирургической декомпрессии.

На основе последовательной серии пациентов была оценена эффективность и безопасность перкутанной эндоскопической декомпрессии, впервые был проведен анализ кривой обучаемости в рамках одного хирургического центра и одной хирургической команды.

Впервые на основе последовательной серии пациентов было проведено сравнение эффективности и безопасности перкутанной эндоскопической декомпрессии с микрохирургической декомпрессией в лечении пациентов с дегенеративными стенозами пояснично-крестцового отдела позвоночника.

Впервые были разработаны критерии выбора объема хирургической резекции при декомпрессии позвоночного канала у больных с дегенеративными стенозами пояснично-крестцового отдела позвоночника и была описана клинико-анатомическая корреляция объема декомпрессии и клинических исходов.

Теоретическая и практическая значимость

Предложенный алгоритм позволил применять новый эндоскопический подход при хирургическом лечении дегенеративных стенозов поясничного отдела позвоночника, обосновывать выбор метода лечения в зависимости от клинических проявлений заболевания, локализации и выраженности дегенеративных изменений позвоночника и наличия коморбидных состояний, что способствует снижению количества осложнений и улучшению результатов лечения.

Результаты исследования были внедрены в рутинную практику хирургического лечения дегенеративных стенозов позвоночного канала 1 и 2 нейрохирургических отделений Института функциональной нейрохирургии

ФГБНУ «Российский центр неврологии и нейронаук». Это позволило улучшить клинические исходы у таких пациентов и сократить сроки их восстановления после вмешательства.

Результаты исследования позволяют определять предпочтительную хирургическую тактику в лечении пациентов с дегенеративными стенозами пояснично-крестцового отдела позвоночника.

Методология и методы исследования

Было проведено сравнительное проспективное нерандомизированное исследование методов эндоскопической и микрохирургической декомпрессии нервных структур позвоночного канала при дегенеративном стенозе на пояснично-крестцовом уровне. Все пациенты были набраны и прооперированы в ФГБНУ «Научный центр неврологии».

Всем пациентам проводилось стандартное дооперационное обследование, которое включало в себя сбор демографических и анамнестических данных, общий неврологический осмотр, оценку болевого синдрома по шкале ВАШ, функционального статуса по опроснику Oswestry Disability Scale, инструментальные методы исследования (рентгенография пояснично-крестцового отдела позвоночника с функциональными пробами и магнитно-резонансная томография пояснично-крестцового отдела позвоночника).

На основании полученных данных принималось коллегиальное решение о выборе варианта декомпрессивного вмешательства — эндоскопической декомпрессии или микрохирургической декомпрессии.

В раннем (на первые сутки (на седьмые сутки для Oswestry Disability Scale) после хирургического вмешательства) и отдаленном (через 6 месяцев после хирургического вмешательства) послеоперационных периодах проводился сбор катамнестических данных для дальнейшей оценки внутригрупповой и межгрупповой временной динамики.

Оценивали жалобы и неврологический статус пациентов, болевой синдром по шкале ВАШ, функциональный статус по опроснику Oswestry Disability Scale,

хирургический исход по опроснику Masab, а также проводили магнитно-резонансную томографию пояснично-крестцового отдела позвоночника. Анализировались данные о продолжительности операций, объеме интраоперационной кровопотери, продолжительности госпитализации, а также послеоперационных осложнениях в каждой из групп.

В рамках научного исследования был проведен анализ отечественных и зарубежных работ по теме перкутанной эндоскопической хирургии дегенеративных стенозов позвоночного канала, на основании которого были сформулированы цель и задачи исследования, а также разработана методология данной работы.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Пациенты пожилой возрастной группы с выраженной клинической и рентгенологической картиной стеноза пояснично-крестцового отдела позвоночника и сопутствующим снижением костной плотности позвоночника являются наиболее вероятными кандидатами для выполнения перкутанной эндоскопической декомпрессии;
2. Перкутанная эндоскопическая декомпрессия обладает следующими преимуществами перед микрохирургической декомпрессией: менее выраженный болевой синдром в послеоперационном периоде, лучший функциональный исход через 6 месяцев после проведенного вмешательства, меньшая интраоперационная кровопотеря;
3. Доказанной корреляции между изменением клинических показателей и рентгенологической картиной после микрохирургической декомпрессии и перкутанной эндоскопической декомпрессии нет.

Степень достоверности результатов исследования

Достоверность основных положений и выводов выполненного исследования обусловлена глубоким анализом современных научных публикаций по изучаемой проблеме, обследованием достаточного количества

больных (объем выборки для выполнения каждой задачи определялся на основании анализа мощности с применением метода Монте-Карло, 2000 симуляций). Для оценки результатов исследования использованы общепризнанные шкалы и критерии. В проведенном исследовании использованы современные методы статистической обработки, соответствующие поставленным задачам. Исследование проводилось с использованием профессиональных программ статистического анализа. Выводы исследования основаны на проверяемых базах данных, доступных в электронных медицинских картах пациента.

Личный вклад

Автор провел аналитический обзор русской и англоязычной литературы по теме эндоскопической хирургии дегенеративных стенозов, выполнил проспективный набор материала, принимал непосредственное участие в обследовании и хирургическом лечении пациентов, систематизировал набранные клинические данные, осуществил их анализ и интерпретировал полученные данные, после чего сформулировал и обосновал выводы и практические рекомендации, принимал участие в создании публикаций по результатам диссертации.

Внедрение результатов исследования в практику

Алгоритм ведения пациентов с дегенеративными стенозами пояснично-крестцового отдела позвоночника внедрен в практическую деятельность 1 и 2 нейрохирургических отделений Института функциональной нейрохирургии ФГБНУ «Российский центр неврологии и нейронаук».

Публикации

По теме диссертации опубликовано 9 научных работ, из которых – 7 в рецензируемых научных журналах из перечня ВАК, 1 – в иностранном научном журнале, индексируемом в международной системе цитирования SCOPUS, 1 – в

виде тезисов на профильной отечественной конференции.

Апробация работы

Основные положения работы доложены и обсуждены на: Всероссийском нейрохирургическом форуме (Москва, 15-17.06.2022); XII Всероссийском съезде травматологов-ортопедов (Москва, 01-03.12.2022); XII съезде Российской Ассоциации хирургов-вертебрологов (RASS) «Противоречия в вертебологии и опыт смежных специальностей» (Москва, 24-27.05.2023); X Московском международном фестивале эндоскопии и хирургии (ENDOFEST 2023) (Москва, 18-20.12.2023); Нейрофоруме 2024 с международным участием к 300-летию Российской академии наук (Москва, 27-28.06.2024); X съезде нейрохирургов России (Нижний Новгород, 10-13.09.2024); XI Московском международном фестивале эндоскопии и хирургии (ENDOFEST 2024) (Москва, 24-26.12.2024); XXIV Всероссийской конференции нейрохирургов «Поленовские чтения» (Санкт-Петербург, 24-25.04.2025); Дальневосточном эндоскопическом форуме (Владивосток, 18-19.09.2025); на расширенном заседании сотрудников ФГБНУ РЦНН (протокол № 10 от 23 декабря 2024 года).

Структура и объем работы

Диссертация изложена на 121 странице машинописного текста, состоит из введения, четырех глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка сокращений, списка использованной литературы, трех приложений. Диссертация содержит 10 таблиц и 40 рисунков. Библиографический указатель содержит 141 источник, из них 29 отечественных и 112 зарубежных.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материал и методы исследования

В исследование включен 101 пациент с центральным дегенеративным стенозом пояснично-крестцового отдела позвоночника и наличием клинических признаков спинального стеноза.

Пациенты были разделены на две группы по проводимому хирургическому вмешательству:

1) основная группа, или группа «эндоскопия»:

в эту группу вошел 51 (50,5%) пациент, которым проведена билатеральная интерламинарная декомпрессия из монологатерального монопортального перкутанного эндоскопического доступа.

2) контрольная группа, или группа «микрохирургия»:

в эту группу вошло 50 (49,5%) пациентов, которым выполнена билатеральная интерламинарная декомпрессия из монологатерального микрохирургического доступа.

У некоторых пациентов хирургическое вмешательство выполнялось на нескольких уровнях. В группе эндоскопии таких пациентов было 9, в группе микрохирургии – 14. Таким образом, общее количество случаев (т.е. прооперированных уровней) в основной группе составило 60, а в контрольной – 65 случаев (Рисунок 1).



Рисунок 1 – Распределение пациентов и количество прооперированных уровней

Всем участникам исследования проводились: сбор демографических и анамнестических данных (до операции); общий неврологический осмотр (до операции, на 1-е сутки после операции и через 6 месяцев после операции); оценка болевого синдрома по ВАШ в спине (до операции, на 1-е сутки после операции и через 6 месяцев после операции); оценка функционального статуса по шкале

ODI (до операции, на 7-е сутки после операции и через 6 месяцев после операции); оценка удовлетворенностью исходами хирургического лечения по критериям Маснаб (на 1-е сутки и через 6 месяцев после операции); рентгенография пояснично-крестцового отдела позвоночника с функциональными пробами (до операции); магнитно-резонансная томография пояснично-крестцового отдела позвоночника (до операции, на 1-е сутки после операции и через 6 месяцев после операции).

Пациенты в обеих группах были сопоставимы по таким демографическим и антропометрическим характеристикам как пол, возраст, рост (Таблица 1). В основном, это были пожилые пациенты (средний возраст составил $66,0 \pm 8,4$ лет). Были выявлены статистически значимые отличия по весу и, соответственно, индексу массы тела (ИМТ) пациентов – в группу эндоскопии вошли пациенты с меньшей массой тела.

Таблица 1 – Сопоставление демографических и антропометрических характеристик в обеих группах (среднее, стандартное отклонение)

Демографические и антропометрические характеристики		Микрохирургия (n = 50)	Эндоскопия (n = 51)	Уровень значимости (p)
Пол	мужской, n (%)	19 (38,0%)	16 (31,4%)	0,535
	женский, n (%)	31 (62,0%)	35 (68,6%)	
Возраст (лет), M $\pm$ SD		66,0 $\pm$ 8,2	66,0 $\pm$ 8,7	0,990
Рост (см), M $\pm$ SD		166,3 $\pm$ 8,3	164,7 $\pm$ 7,8	0,431
Масса (кг), M $\pm$ SD		88,2 $\pm$ 15,9	74,8 $\pm$ 15,9	0,001
ИМТ, кг/м ² , M $\pm$ SD		32,0 $\pm$ 5,8	27,6 $\pm$ 5,4	0,002

Пациенты в группах не отличались по длительности заболевания, но было выявлено статистически значимое различие по длительности обострения и длительности консервативной терапии (Таблица 2). В группу эндоскопии предпочтительнее попадали пациенты с более длительным обострением и длительно получающие лечение, что в целом характеризует эту группу как группу пациентов с более тяжелыми клиническими проявлениями стеноза позвоночного канала.

Таблица 2 – Сопоставление длительности заболевания, обострения и терапии в обеих группах (медиана, квартили)

Характеристики заболевания	Микрохирургия (n = 50)	Эндоскопия (n = 51)	Уровень значимости (p)
Длительность заболевания (мес), Ме [Q1; Q3]	17,0 [12,0; 36,0]	24,0 [12,0; 36,0]	0,835
Длительность обострения (мес.), Ме [Q1; Q3]	6,0 [4,5; 6,0]	6,0 [6,0; 12,0]	0,006
Длительность терапии (мес.), Ме [Q1; Q3]	6,0 [4,5; 6,0]	6,0 [6,0; 12,0]	0,003

По характеристикам консервативной терапии и характеристикам сопутствующей патологии исследуемые группы статистически не отличались.

По данным МРТ проводилась оценка причины компрессии нервных структур – компрессия нервных структур осуществлялась преимущественно за счет задних опорных структур позвоночника или же была явная компрессия с передней стороны позвоночного канала, например, грыжа межпозвонкового диска, выраженно компримирующая дуральный мешок спереди. Проводилась оценка площади поперечного сечения позвоночного канала (ППС) с целью оценки послеоперационной динамики и эффективности проведенного хирургического лечения.

По данным МРТ была проведена оценка выраженности спинального стеноза по классификации Schizas. В группу эндоскопии вошли пациенты с более выраженными стенозами по Schizas ($p=0,031$): в 24 (47,0%) случаях стеноз относился к классу С, в 26 (51,0%) случаев – к классу D, в группе эндоскопии был всего лишь 1 случай (2,00%) стеноза класса В. В группе микрохирургии распределение было другим: большую часть случаев составили стенозы класса С – 33 случая (66,0%), стенозов класса D было 15 (30,0%) и класса В – 2 (4,00%) (Рисунок 2).

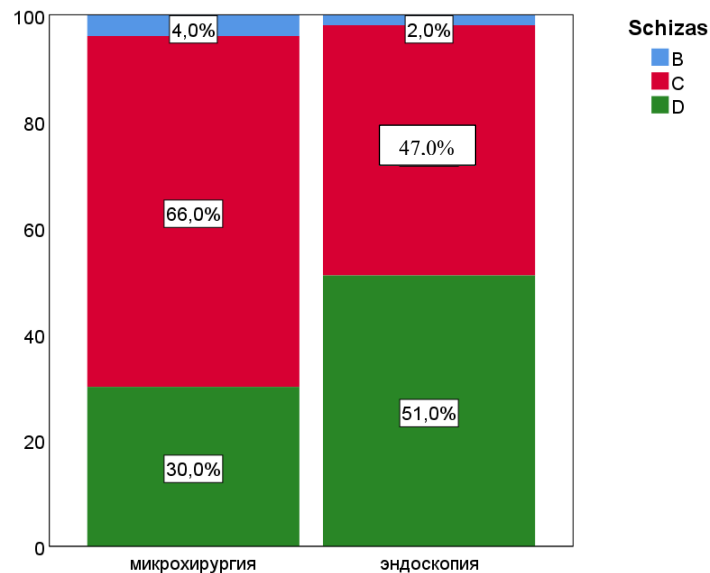


Рисунок 2 – Процентное соотношение пациентов в группах с разными степенями стеноза по классификации Schizas

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценка динамики клинических показателей

В обеих группах была выявлена статистически значимая разница во временной динамике боли в спине. На рисунке 3 проиллюстрировано, сколько процентов пациентов в двух группах отмечали боль в спине или ее отсутствие в трех временных точках.

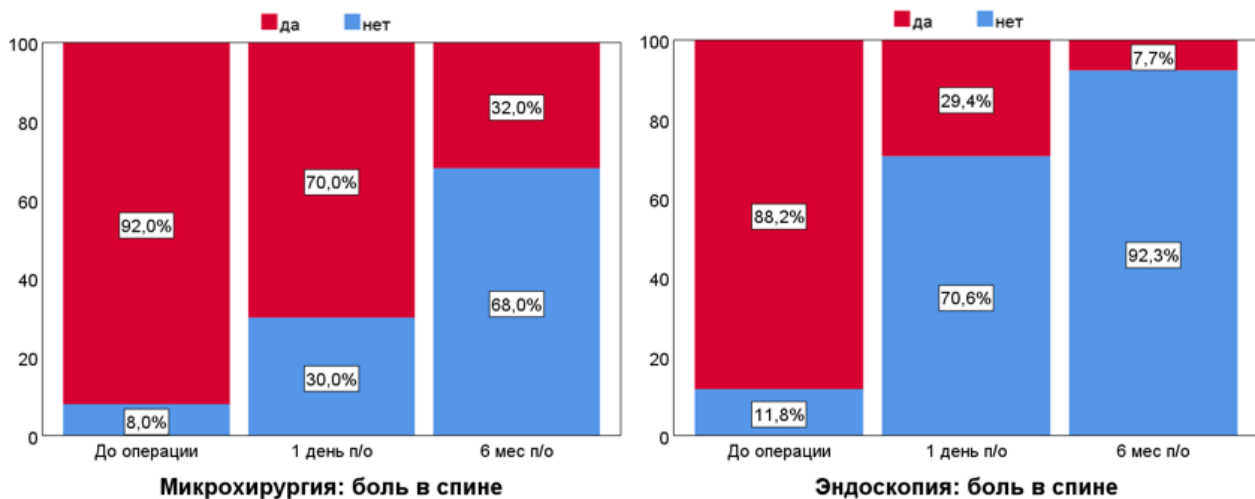


Рисунок 3 – Процентное соотношение пациентов в обеих группах с или без боли в спине в трех временных точках

При сравнении временной динамики между двумя группами было показано, что боль в спине «на 1-е сутки» ($p < 0,001$) и «через 6 месяцев» ($p = 0,038$) достоверно меньше в группе эндоскопии (Рисунок 4).

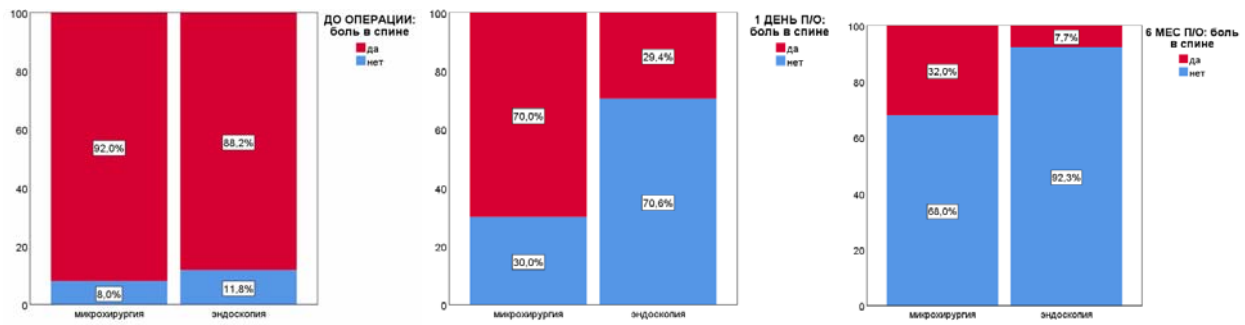


Рисунок 4 – Временная динамика боли в спине в обеих группах

По остальным оцениваемым клиническим показателям (боль в ногах, слабость в ногах, перемежающаяся хромота, нарушения чувствительности) была выявлена статистически значимая разница в обеих группах между дооперационным и послеоперационным уровнями, статистически значимой разницы при сравнении временной динамики между двумя группами выявлено не было.

По мышечной силе статистически значимая разница между группами была выявлена во временной точке «через 6 месяцев» после операции ($p=0,013$) – что говорит о лучшем восстановлении мышечной силы в ногах у пациентов в группе эндоскопии (Рисунок 5).

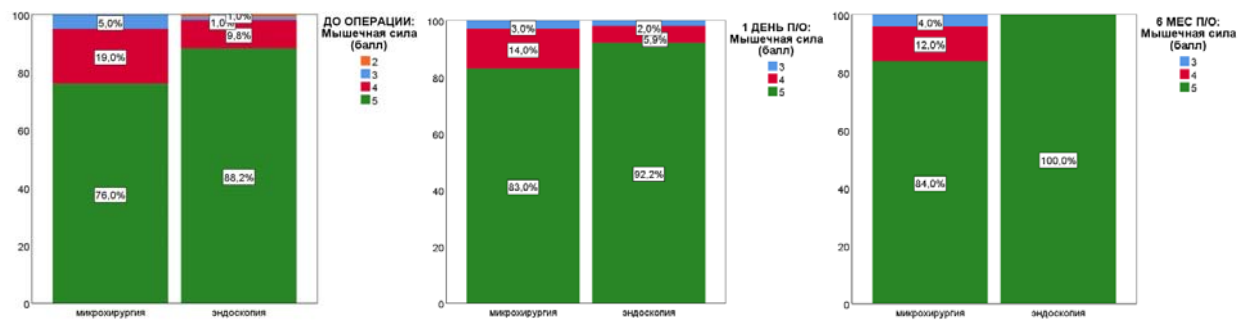


Рисунок 5 – Временная динамика балльной оценки мышечной силы в обеих группах

Внутригрупповая динамика по мышечной силе была статистически значимой только в группе микрохирургии между точками «до операции» и «на 1-е сутки» ($p_{adj}=0,021$) и между точками «до операции» и «через 6 месяцев» ($p_{adj}=0,012$) (Рисунок 6).

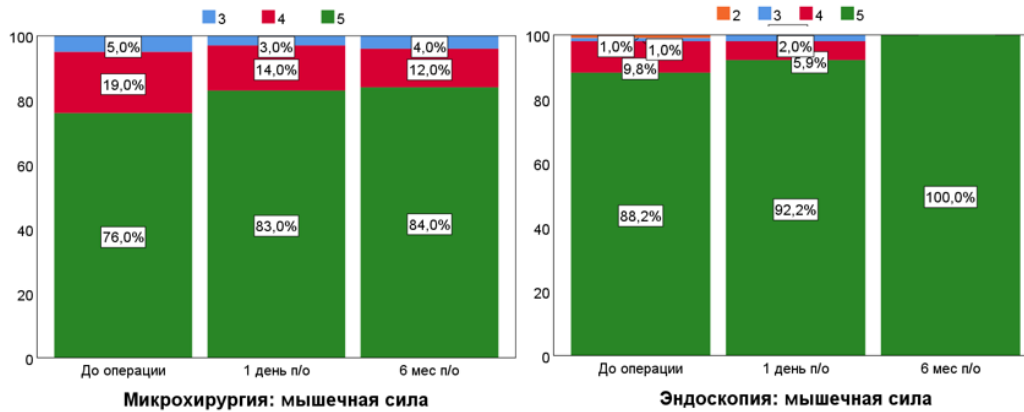


Рисунок 6 – Процентное соотношение пациентов в обеих группах по балльной оценке мышечной силы в трех временных точках

В группе эндоскопии статистически значимой разницы между точками «до операции» и «на 1-е сутки» ($p=0,075$) и между точками «до операции» и «через 6 месяцев» ($p=0,060$) выявлено не было, однако значения p близки к пороговым, что позволяет нам говорить о тенденции к тому, что различия были статистически значимыми.

По ВАШ (спина) было показано стабильное улучшение «на 1-е сутки» и «через 6 месяцев» после операции в обеих группах ($\text{radj}<0,001$) (Рисунок 7).

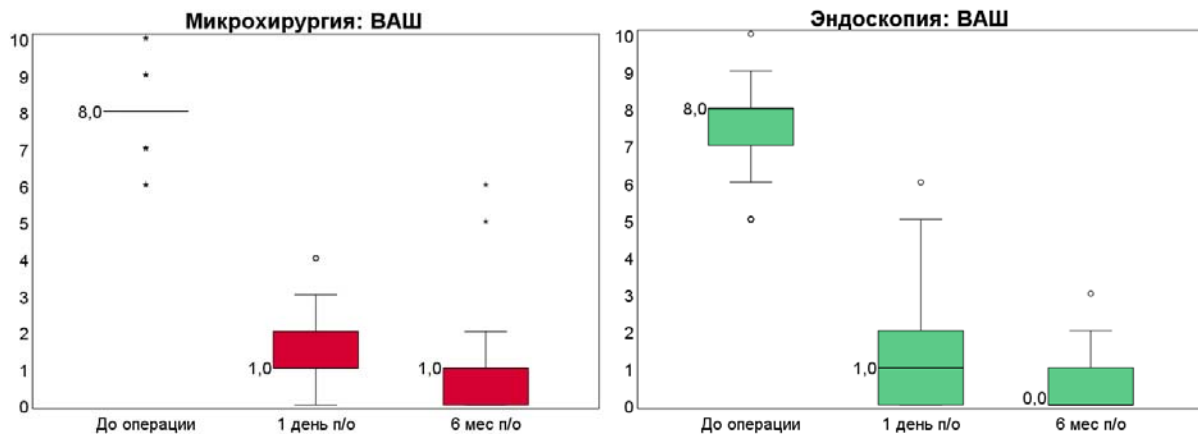


Рисунок 7 – Внутригрупповое сравнение динамики ВАШ (спина) у пациентов в обеих группах

Влияние типа операции на динамику ВАШ (спина) оказалось статистически не значимым (уровень значимости для взаимодействия типа операции и времени $p = 0,318$). При сравнении временной динамики между группами значимой разницы не получено (Рисунок 8).

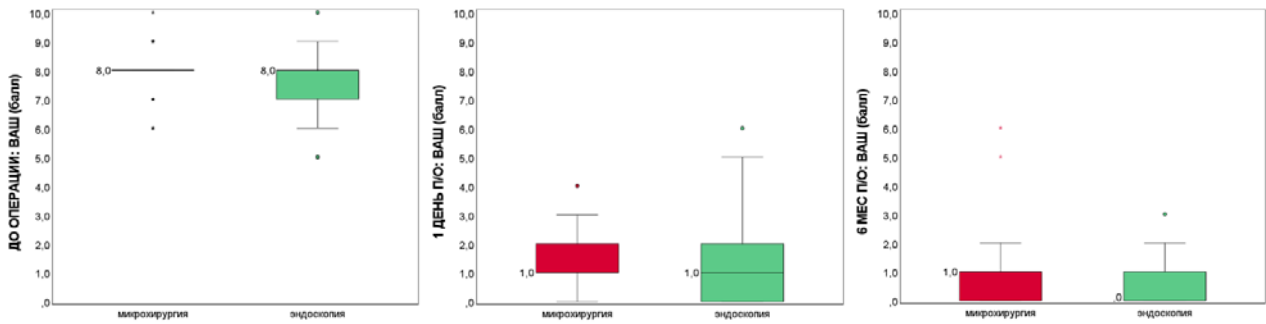


Рисунок 8 – Межгрупповая временная динамика ВАШ (спина) у пациентов в обеих группах

В обеих группах была выявлена статистически значимая разница во временной динамике показателя ODI, с помощью которого мы оценивали функциональных исход операций (Рисунок 9).

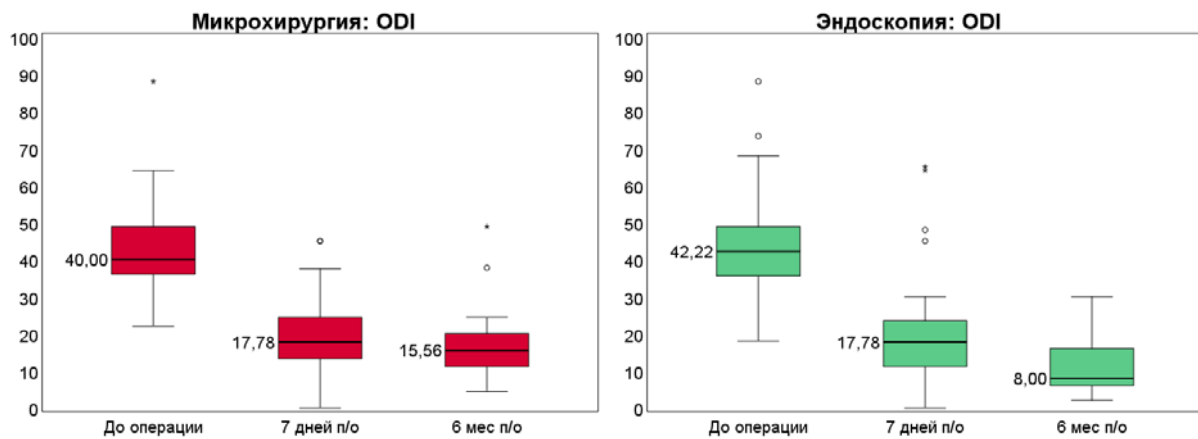


Рисунок 9 – Внутригрупповое сравнение динамики показателя ODI у пациентов в обеих группах

Данный показатель был принят в качестве первичной конечной точки нашего исследования, основываясь на тенденции общемировых исследований [50; 51; 92; 103; 104]. Влияние типа операции на динамику оказалось статистически не значимым (уровень значимости для взаимодействия типа операции и времени $p = 0,268$). При сравнении временной динамики между двумя группами было показано, что индекс ODI был достоверно ниже «через 6 месяцев» ($p=0,022$) в группе эндоскопии (Рисунок 10).

По шкале субъективной оценки исходов хирургического лечения статистически значимой разницы между группами не было (Рисунок 11).

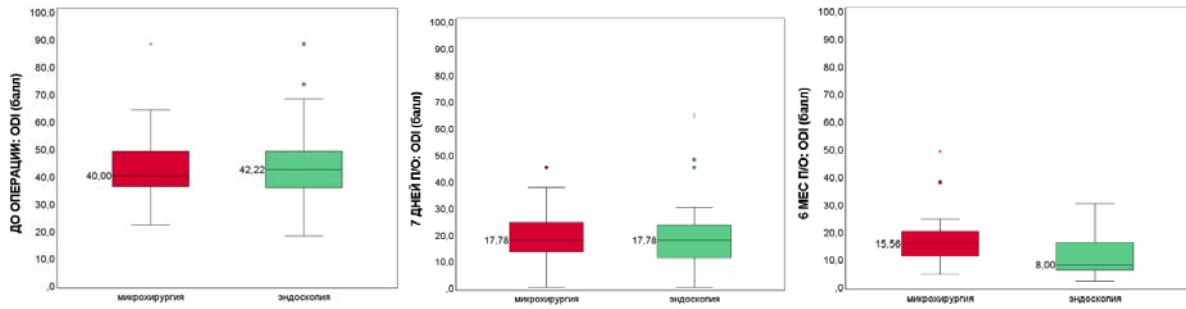


Рисунок 10 – Межгрупповая временная динамика показателя ODI у пациентов в обеих группах

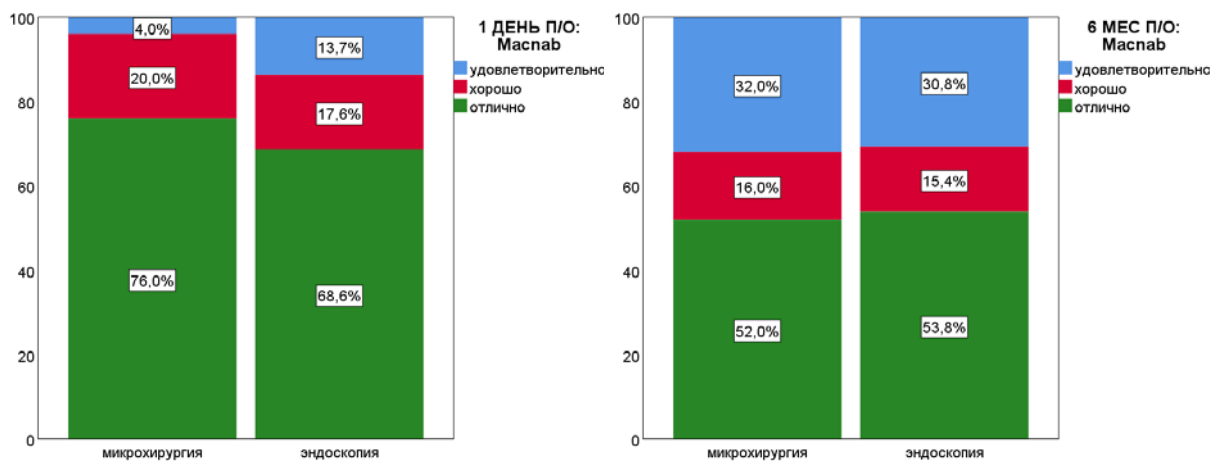


Рисунок 11 – Процентное соотношение пациентов в обеих группах по оценке исхода по шкале Масаб в двух временных точках

При сравнении двух временных точек «на 1-е сутки» и «через 6 месяцев» после операции удовлетворенность от проведенной операции у пациентов в обеих группах упала, но только в группе микрохирургии это оказалось статистически значимой разницей ($p=0,035$) (Рисунок 12).

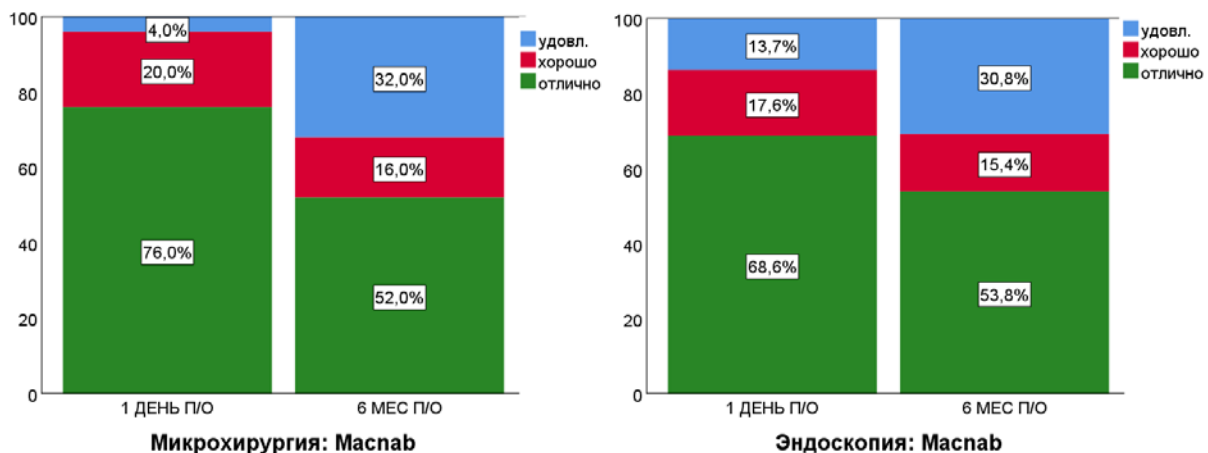


Рисунок 12 – Внутригрупповая динамика в обеих группах по оценке исхода по шкале Масаб в двух временных точках

Оценка динамики рентгенологических показателей

Внутри обеих групп была статистически значимая разница при сравнении дооперационной площади поперечного сечения с послеоперационными данными на 1е сутки и через 6 месяцев катамнеза, а также при сравнении ППС на 1е сутки и через 6 месяцев после операции (Рисунок 13).

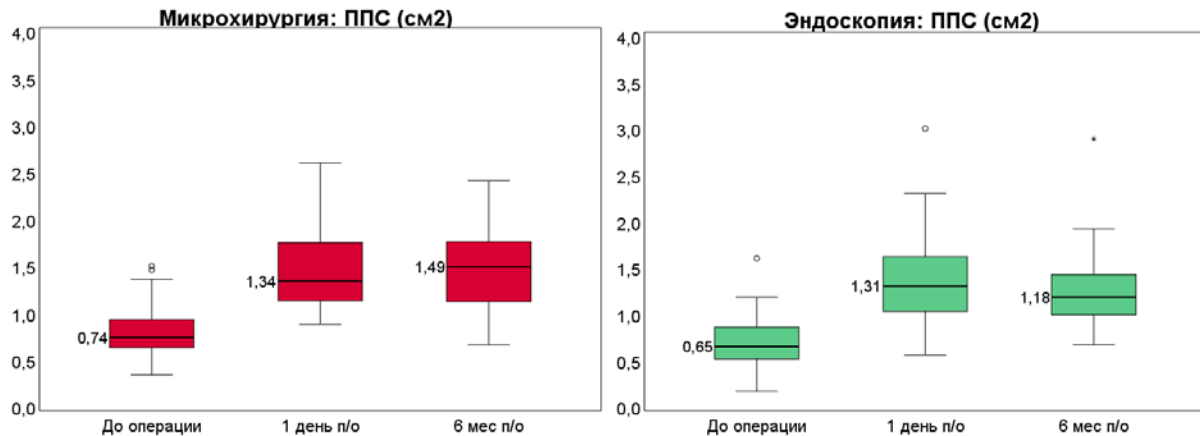


Рисунок 13 – Внутригрупповое сравнение динамики ППС у пациентов в обеих группах

Изначально в группу эндоскопии были отобраны пациенты с более выраженным стенозом рентгенологически – ППС в группе эндоскопии составила 0,65 [0,50; 0,87] против 0,74 [0,63; 0,93], что оказалось статистически значимой разницей ($p=0,022$) (Таблица 3). В таблице 3 указана ППС для каждой группы в трех временных точках, количество пациентов, которым проводилась оценка ППС по МРТ исследованию. Площадь поперечного сечения позвоночного канала на оперируемом уровне до вмешательства составила 0,65 [0,50; 0,87] см² в группе эндоскопии, после операции – 1,31 [1,03; 1,62] см² ($\text{padj}<0,001$), прирост составил 149,6%, в группе микрохирургии данный показатель до операции составил 0,74 [0,63; 0,93] см², после операции – 1,34 [1,13; 1,75] см² ($\text{padj}<0,001$), прирост составил 155,2%. При сравнении временной динамики между двумя группами было показано, что ППС послеоперационно («на 1-е сутки» и «через 6 месяцев») статистически значимо не различалась.

Таблица 3 – Межгрупповое сравнение динамики ППС в трех временных точках

Характеристики ППС	Микрохирургия	Эндоскопия	Уровень значимости (p)
До вмешательства			
Оценивалась ППС, n	50	51	-
Число оцененных уровней, n	65	60	-
Среди пациентов с оцененной ППС (с учетом всех оцененных уровней)			
ППС (см2), Ме [Q1; Q3]	0,74 [0,63; 0,93]	0,65 [0,50; 0,87]	0,022
1 день после вмешательства			
Оценивалась ППС, n	50	51	-
Число оцененных уровней, n	65	60	-
Среди пациентов с оцененной ППС (с учетом всех оцененных уровней)			
ППС (см2), Ме [Q1; Q3]	1,34 [1,13; 1,75]	1,31 [1,03; 1,62]	0,077
Оценивалась ППС, n	33	33	-
Число оцененных уровней, n	43	39	-
Среди пациентов с оцененной ППС (с учетом всех оцененных уровней)			
ППС (см2), Ме [Q1; Q3]	1,49 [1,11; 1,78]	1,18 [0,99; 1,43]	0,078

Связь между клиническими и рентгенологическими показателями

Корреляционная связь была выявлена только между ППС и субъективной оценкой хирургического лечения по Маснаб «через 6 месяцев» после операции у всех пациентов в совокупности. Так, чем больше ППС была «через 6 месяцев» у пациента, тем более положительно он оценивал исход операции. Такой связи не было выявлено при сравнении ППС и исхода по Маснаб «на 1-е сутки» после операции (Таблица 4). В случае измерения на нескольких уровнях у одного и того же участника учитывались результаты худшего измерения.

Таблица 4 – Корреляционная связь между ППС и Маснаб

Характеристики	Анализ всех пациентов	Анализ внутри группы микрохирургии	Анализ внутри группы эндоскопии
Связь ППС и Маснаб через 1 день после операции	r = 0,115 p = 0,258	r = 0,164 p = 0,256	r = 0,052 p = 0,725
Связь ППС и Маснаб через 6 мес после операции	r = 0,315 p = 0,028	r = 0,369 p = 0,076	r = 0,242 p = 0,243

Критерии выбора хирургического доступа

Кроме анатомических факторов, которые могут привести к техническим сложностям при выполнении эндоскопического вмешательства (гипертрофированные межпозвонковые суставы, высокая плотность костей, отсутствие остеопороза), в ходе анализа нами были выявлены другие показатели, влиявшие на выбор хирургической тактики. Было показано, что эндоскопию предпочтительнее проводили у пациентов с более низким индексом массы тела, а также у более тяжелых пациентов – как по тяжести течения заболевания, выразившемся в более продолжительном обострении (Таблица 5), так и по более выраженным нейровизуализационным изменениям, а именно, степеням стеноза по Schizas C и D.

Таблица 5 – Показатели как критерии выбора доступа

Показатель	Уровень значимости	Интерпретация
Пол	$p = 0,535$	Не выявлено значимой связи с выбором типа вмешательства
Возраст	$p = 0,990$	Не выявлено значимой связи с выбором типа вмешательства
ИМТ	$p = 0,002$	Эндоскопия при более низком ИМТ
Длительность заболевания	$p = 0,835$	Не выявлено значимой связи с выбором типа вмешательства
Длительность обострения	$p = 0,006$	Эндоскопия при более длительном обострении
Сопутствующие заболевания	$p = 0,362-1,000$	Не выявлено значимой связи с выбором типа вмешательства
Остеопороз	$p = 0,141$	Не выявлено значимой связи с выбором типа вмешательства
Симптомы	$p = 0,741-1,000$	Не выявлено значимой связи с выбором типа вмешательства
Мышечная сила	$p = 0,095$	Не выявлено значимой связи с выбором типа вмешательства
Листез	$p = 0,456$	Не выявлено значимой связи с выбором типа вмешательства
Степень стеноза по Schizas	$p = 0,025$	Эндоскопия при более выраженном стенозе по Schizas
Несколько уровней операции	$p = 0,243$	Не выявлено значимой связи с выбором типа вмешательства

Анализ кривой обучаемости методу эндоскопической декомпрессии

Нами был проведен анализ корреляции порядкового номера вмешательства и времени операции для того, чтобы проанализировать динамику кривой обучаемости и ответить на вопрос, снижается ли с приобретением опыта время выполнения операции. Статистически значимой связи обнаружено не было ни при рассмотрении всех эндоскопических вмешательств, ни при рассмотрении эндоскопических вмешательств без конверсии ($n=44$). Был проведен анализ корреляции времени и порядкового номера вмешательства в «самой успешной» подгруппе – это группа эндоскопии на одном уровне без конверсии ($n=38$), но связи так же обнаружено не было (Рисунок 14).

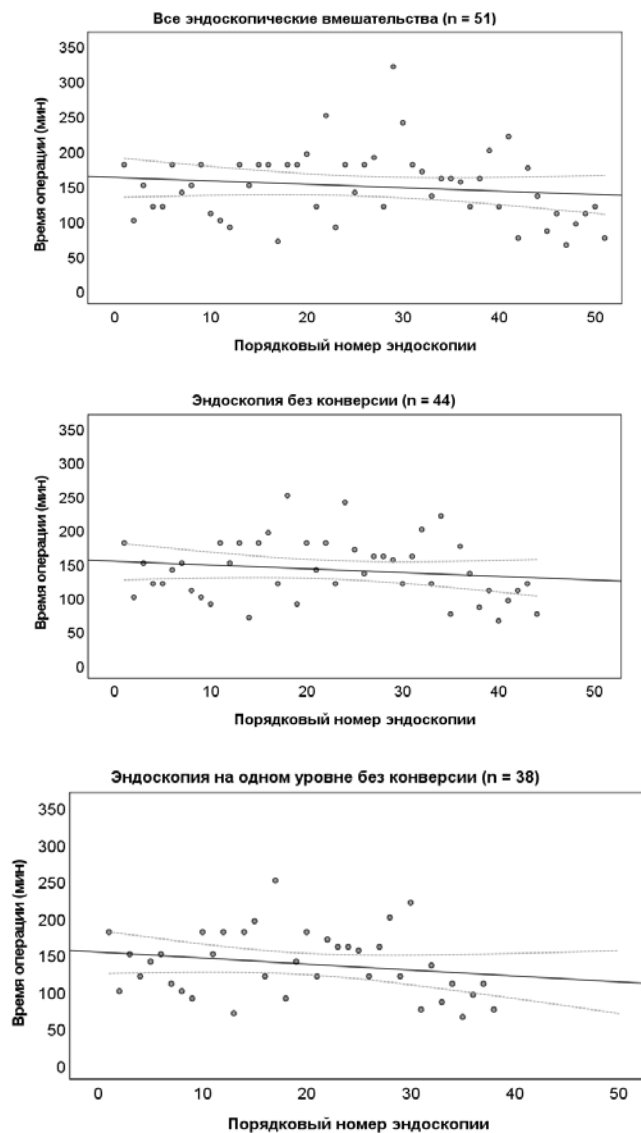


Рисунок 14 – Зависимость времени операции от порядкового номера вмешательства

Клинический алгоритм ведения пациентов

В ходе проведения исследования была сформирована концепция возможного алгоритма ведения пациентов с дегенеративными стенозами пояснично-крестцового отдела позвоночника (Рисунок 15).

В алгоритме определены показания как для декомпрессивно-стабилизирующих вмешательств (в том числе с цементной фиксацией при наличии остеопороза), так и для минимально-инвазивных хирургических методов (микрохирургической и эндоскопической декомпрессии).

Показания к эндоскопической декомпрессии возможно расширить в зависимости от длительности выполнения эндоскопических вмешательств хирургом – при приближении длительности эндоскопической операции к длительности микрохирургической операции (или даже при меньшей длительности эндоскопических вмешательств по мере внедрения данной техники в свой арсенал), эндоскопическое вмешательство возможно выполнять более широкому кругу пациентов, в том числе пожилого возраста, с сопутствующими заболеваниями, подвергая их меньшей интраоперационной травме, небольшому времени анестезиологического пособия и гарантируя более быстрое восстановление и минимальный болевой синдром в послеоперационном периоде.

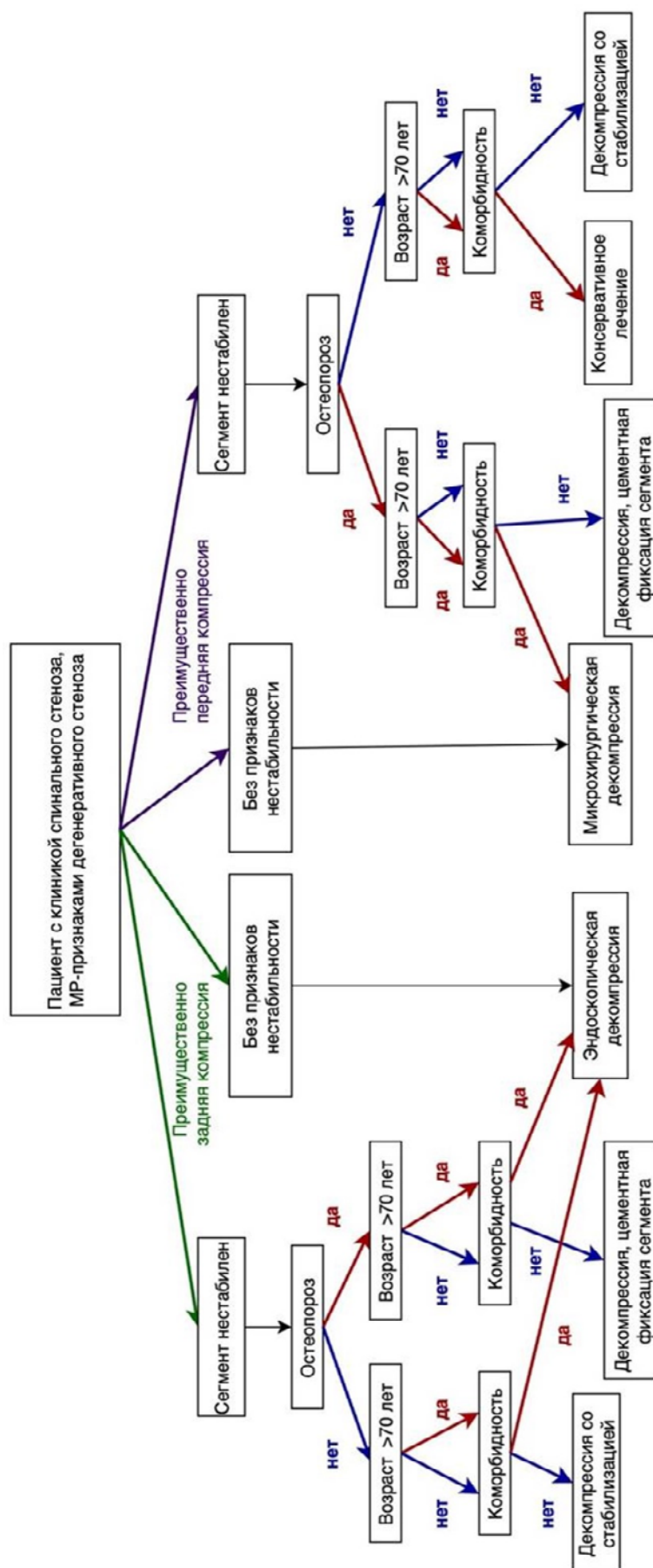


Рисунок 15 – Клинический алгоритм ведения пациентов с дегенеративным стенозом позвоночного канала на пояснично-крестцовом уровне

ВЫВОДЫ

1. Показаниями к хирургическому лечению пациентов с дегенеративными стенозами пояснично-крестцового отдела позвоночника являются клиническая картина, неэффективность консервативной терапии, наличие компрессии нервных структур по данным магнитно-резонансной томографии. В клинической картине пациентов с дегенеративными стенозами пояснично-крестцового отдела позвоночника преобладают жалобы на боль в спине (у 91 (90,0%) пациента), боль в ногах (у 98 (97,0%) пациентов и синдром перемежающейся нейрогенной хромоты (у 88 (87,1%) пациентов). Медиана длительности заболевания составила 24,0 [12,0; 36,0] месяцев, 98% пациентов получали консервативное лечение.

2. Клиническими характеристиками пациентов, влияющими на выбор перкутанного эндоскопического доступа, являются индекс массы тела (более низкий для пациентов из группы эндоскопии, медиана составила $27,6 \pm 5,4$ кг/м²), длительность обострения и терапии (более длительное обострение и терапия у пациентов из группы эндоскопии, медиана составила 6,0 [6,0; 12,0] месяцев), рентгенологическая выраженность стеноза (преобладание стенозов класса C – у 26 пациентов (47,1%) и D – у 24 пациентов (50,9%) в группе эндоскопии).

3. Выявлено снижение времени операции с применением перкутанного эндоскопического метода по мере набора материала в настоящем исследовании. С приобретением опыта перкутанных эндоскопических вмешательств время операции снижалось статистически незначимо ($r = -0,158$, $p = 0,306$).

4. При сравнении клинических и рентгенологических показателей после эндоскопии и микрохирургии была выявлена статистически значимая разница по следующим показателям: боль в спине ($p=0,038$) и индекс ODI через 6 месяцев ($p=0,022$). Эндоскопические вмешательства показывают свою эффективность по регрессу болевого синдрома в спине, лучшему восстановлению функционального статуса в отдаленном (через 6 месяцев после операции) послеоперационном периоде. По рентгенологическим показателям

разницы между группами нет.

5. Прямая положительная корреляционная связь была выявлена только между увеличением площади поперечного сечения позвоночного канала в результате операции и субъективной оценкой хирургического лечения по Masnab в обеих группах через 6 месяцев после операции. Чем больше была площадь поперечного сечения после операции, тем более положительно пациент оценивал исход операции через 6 месяцев после ее проведения.

6. Существенными критериями в алгоритме ведения пациентов с дегенеративными стенозами пояснично-крестцового отдела позвоночника являются: возраст пациента, наличие коморбидной патологии, анатомическое расположение компримирующего фактора, снижение костной плотности, наличие нестабильности сегмента. Алгоритм охватывает показания ко всем доступным в настоящий момент хирургическим методам и учитывает ключевые клинические и рентгенологические показатели пациентов.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Диагностика пациентов с дегенеративными стенозами пояснично-крестцового отдела позвоночника должна включать клиническое и инструментальное обследование. Стеноз позвоночного канала – диагноз, который ставится при совпадении жалоб пациента, данных неврологического осмотра и нейровизуализационных данных. Лечение данной патологии, в основном, хирургическое.

2. При выборе тактики лечения пациентов с дегенеративными стенозами пояснично-крестцового отдела позвоночника необходимо учитывать: возраст пациента, наличие сопутствующих заболеваний, индекс массы тела, длительность заболевания и обострения, жалоб, характер компрессии, наличие нестабильности.

3. Эндоскопическая декомпрессия при стенозах пояснично-крестцового отдела позвоночника является методом выбора при компрессии задними опорными структурами, отсутствии нестабильности позвоночно-двигательного

сегмента или при наличии нестабильности и противопоказаний к стабилизирующему вмешательству.

4. Самое частое интраоперационное осложнение при перкутанной эндоскопии – повреждение твердой мозговой оболочки. Оно не требует конверсии на микрохирургический доступ и не имеет дальнейших последствий для пациента.

5. При наличии соответствующего опыта в портальной эндоскопической хирургии кривая обучаемости перкутанным эндоскопическим методам приближена к плато.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Gushcha A., Sharif S., Zileli M., Oertel J., Zygorakis C.C., **Yusupova A.R.** / Acute back pain clinical and radiologic diagnosis. WFNS Spine Committee recommendations // World Neurosurgery: X. – 2024. – Vol.22. – P.100278.

2. Гуца А.О., **Юсупова А.Р.** Современные концепции дегенерации межпозвонковых дисков // Вопросы нейрохирургии имени Н.Н. Бурденко. 2020 – Т. 84, № 6. – С. 112–117.

3. Гуца А.О., **Юсупова А.Р.**, Картавых Р.А. / Острая боль в спине: клиническая и рентгенологическая диагностика. Рекомендации спинального комитета WFNS // Нейрохирургия. – 2024. – Т. 26, №2. – С.91–99.

4. Гуца, А. О. Опыт минимально инвазивной хирургии и современный взгляд на лечение дегенеративных поражений позвоночника / А.О. Гуца, **А.Р. Юсупова** // Вопросы нейрохирургии имени Н.Н. Бурденко. – 2021. –Т. 85, №1. – С.5–9.

5. Гуца, А.О. Оценка исходов хирургического лечения дегенеративно-дистрофических заболеваний позвоночника / А.О. Гуца, **А.Р. Юсупова** // Хирургия позвоночника. – 2017. – Т. 14, № 4. – С. 85–94.

6. Картавых Р.А., **Юсупова А.Р.**, Гуца А.О. / Современные подходы к диагностике и нехирургическому лечению боли в нижней части спины // Вопросы нейрохирургии имени Н.Н. Бурденко. – 2023. – Т. 87, № 6. – С. 106–113.

7. **Юсупова А.Р.,** Гуща А.О., Арестов С.О., Петросян Д.В. / Перкутанная эндоскопическая декомпрессия центральных дегенеративных стенозов пояснично-крестцового отдела позвоночника // Нейрохирургия. – 2024. –Т. 26, №4. – С. 14–21.

8. **Юсупова А.Р.,** Гуща А.О., Арестов С.О., Петросян Д.В., Картавых Р.А., Симонян А.С., Киселев А.А. / Варианты хирургического лечения дегенеративных стенозов пояснично-крестцового отдела позвоночника // Анналы клинической и экспериментальной неврологии. – 2024. –Т.18, № 1. – С.79–87.

9. **Юсупова А.Р.,** Гуща А.О., Арестов С.О., Петросян Д.В. Перкутанная эндоскопия в хирургии дегенеративных стенозов поясничного отдела позвоночника – X съезд нейрохирургов России: сборник тезисов: /под редакцией акад. РАН Усачева Д.Ю., акад. РАН Крылова В.В., проф. Кравца Л.Я. — Нижний Новгород: 2024. — 408 с.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ВАШ	—	визуально-аналоговая шкала боли
КТ	—	компьютерная томография
МРТ	—	магнитно-резонансная томография
ИМТ	—	индекс массы тела
ППС	—	площадь поперечного сечения
РКИ	—	рандомизированное клиническое исследование
ODI	—	Oswestry Disability Index