

# СПОСОБ ОПЕРАТИВНОГО ДОСТУПА ДЛЯ УДАЛЕНИЯ ГРЫЖИ МЕЖПОЗВОНКОВОГО ДИСКА ЧЕРЕЗ КАНАЛ СПИННОМОЗГОВОГО НЕРВА

Завьялов Д. М.<sup>1</sup>, Орлов В. П.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ФГКУ «1469 Военно-морской клинический госпиталь» Минобороны России, г. Североморск,

<sup>2</sup>ФГБВОУ ВО Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова, г. Санкт-Петербург

## WAY OF ACCESS FOR REMOVAL OF HERNIA OF AN INTERVERTEBRAL DISK VIA THE CHANNEL OF A SPINAL NERVE

Zav'yalov D.M.<sup>1</sup>, Orlov V.P.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>NAVY hospital, Severomorsk, Russian Federation,

<sup>2</sup>Military medical Academy. S. M. Kirov, St. Petersburg, Russian Federation

**ЦЕЛЬЮ ИССЛЕДОВАНИЯ** являлась разработка способа оперативного доступа через канал спинномозгового нерва с сохранением желтой связки с целью предотвращения развития рубцово-спаечного эпидурита. Проведен анализ эффективности способа оперативного доступа через канал спинномозгового нерва для профилактики рубцово-спаечного процесса у больных с грыжами поясничных дисков. **Выводы:** разработанный и запатентованный нами способ оперативного доступа через канал спинномозгового нерва вследствие своей малой инвазивности, и возможности сохранения желтой связки, снижает возможность развития рубцово-спаечного процесса в эпидуральном пространстве

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** рубцово-спаечный эпидурит, эпидуральный фиброз, микродискэктомия, грыжа межпозвонкового диска, остеохондроз позвоночника.

**RESEARCH OBJECTIVE** was development of a way of surgical access through the channel of a spinal nerve with preservation of a ligamentum flavum for the purpose of prevention of development of the epidural cicatricial adhesions. The analysis of efficiency of a way of access through the channel of a spinal nerve for prevention of epidural cicatricial adhesions et patients with hernias of lumbar disks is carried out. **Conclusions:** the way of access through the channel of a spinal nerve developed and patented by us owing to the small invasiveness, and a possibility of preservation of a ligamentum flavum, reduces a possibility of development of epidural cicatricial adhesions in epidural space

**KEY WORDS:** epidural cicatricial adhesions, epidural fibrosis, microdiskectomy, hernia intervertebral disc, osteochondrosis

### Введение

Несмотря на высокую технологичность операций по поводу грыж межпозвонковых дисков, по-прежнему сохраняется большое количество неудовлетворительных послеоперационных результатов, одним из которых является не купируемый болевой корешковый синдром, который по данным ряда исследований достигает 5–20% [1, 2, 3].

Причиной развития «синдрома неудачно оперированного позвоночника» являются анатомические и биомеханические преобразования, связанные с операционной травмой и дальнейшим прогрессированием дегенеративно-дистрофического заболевания [4].

Рубцово-спаечный процесс в эпидуральном пространстве, или — эпидуральный фиброз, по данным некоторых авторов, является одной из частых причин FBSS после операций по удалению грыжи межпозвонкового диска. Частота эпидурального фиброза в структуре причин FBSS достигает 24–60% [5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15].

Механизмы чрезмерного образования соединительной ткани в эпидуральном пространстве вследствие операционной травмы до конца не изучены. Остается не ясным, почему при равных условиях в послеоперационном периоде в ряде случаев развивается выраженный рубцово-спаечный процесс, в других же он менее выражен. Дискутабелен вопрос о связи между выраженностью рубцово-спаечного процесса и методом дискэктомии. В ряде работ указывается на уменьшение выраженности эпидурального фиброза в послеоперационном периоде при использовании барьерных гелевых материалов, изолирующих мембран, различных техник сохранения желтой связки, а также интраоперационном орошении нервных структур стероидными и нестероидными противовоспалительными препаратами [4, 6, 15, 16, 17, 18, 19].

Однако, существуют альтернативные мнения о недостаточной клинической эффективности методов профилактики рубцово-спаечного эпидурита [10, 20, 21, 22, 23, 24].

Недостатком всех широко используемых способов оперативного доступа, и хирургических методик для удаления грыж межпозвонковых дисков в пояснично-крестцовом отделе позвоночника является то, что все они предусматривают доступ в позвоночный канал. Следовательно, все эти методики предусматривают резекцию желтой связки, тем самым устраняют естественный анатомический барьер между невральными структурами, находящимися в позвоночном канале, и окружающими тканями.

Большинство исследований, целью которых являлось предотвращение развития рубцово-спаечного процесса в позвоночном канале, не решили существующей проблемы [25, 26].

Предложенный нами способ оперативного доступа через канал спинномозгового нерва является менее инвазивным, так как при выполнении доступа к межпозвонковому диску такое анатомическое образование как желтая связка не резизируется, а вход в позвоночный канал осуществляется через межсуставную связку которая отчетливо видна после щадящей медиальной фасетэктомии благодаря чему предотвращается прорастание окружающих тканей в позвоночный канал и значительно снижается возможность развития рубцово-спаечного процесса в эпидуральном пространстве.

#### Материалы и методы

С использованием данного способа, нами было оперировано 42 пациента (группа I). Сравнительный анализ этой группы мы проводили с контрольной группой пациентов (группа II), которым выполнялась стандартная микродискэктомия по Caspar — 40 пациентов. Показания к оперативному лечению были:

- синдром конского хвоста с нарастающим нарушением функции тазовых органов и радикулоишемических проявлений;
  - продолжительность корешкового болевого синдрома или боль в поясничной области не менее 4 недель;
  - грыжа межпозвонкового диска любой локализации, но только на одном уровне, подтвержденная МРТ с аксиальными срезами;
  - отсутствие эффекта от консервативного лечения.
- Критериями исключения из исследования были:
- сочетание грыж с дегенеративным стенозом позвоночного канала;
  - наличие спондилолистеза любой степени;
  - грыжи межпозвонковых дисков на 2-х и более уровнях;
  - наличие ранее оперированных сегментов;
  - наличие не дегенеративных поражений поясничного отдела позвоночника.

Из таблицы 1 видно, что наибольшее число больных в исследуемых группах трудоспособного возраста (31–50 лет), так в 1 группе — 26 (62%) пациента, во 2 группе — 24 больных, что составляет 60%.

Возрастное соотношение в исследуемых группах следующие: в первой группе средний возраст — 46,3 лет, во второй — 47,3 лет (рис. 1).

Таблица 1

Распределение больных в исследуемых группах по возрасту

Возраст (годы)	19–30	31–40	41–50	51–60	61–63
Количество больных					
I группа	7	7	19	8	1
II группа	7	7	17	8	1

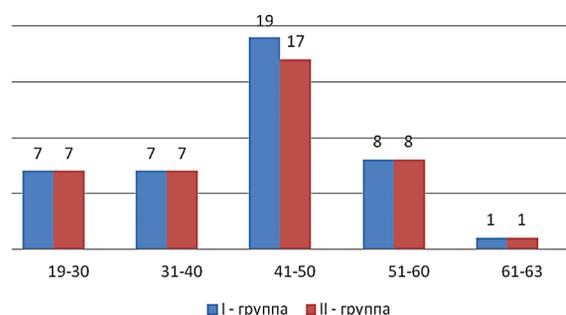


Рисунок 1. Возрастные соотношения между исследуемыми группами (абс. числа).

Возрастных отличий между пациентами исследуемых групп выявлено не было — ANOVA,  $F=2.043$   $p=0.135$ .

Таблица 2

Распределение больных в исследуемых группах по полу

Пол	Мужчины	Женщины
Группа		
I группа	36 (85,8%)	6 (14,2%)
II группа	36 (90,0%)	4 (10%)

Во обеих группах нами отмечено преобладание пациентов мужского пола (1 группа — 85,8%, 2 группа — 90,0%) над пациентами женского пола (1 группа (14,2%) 2 группа 10,0%) (табл. 2), что обусловлено характером прикрепленного контингента (военнослужащие МО РФ) получающего медицинскую помощь в ФГКУ «1469 ВМКГ» Минобороны России (рис. 2).

Анализ жалоб пациентов в исследуемых группах показал, что чаще их беспокоит боль в пояснично-крестцовом отделе позвоночника с иррадиацией в одну из ног, в 1 группе — 61,9%, во 2 группе — 60,0%, на втором месте по встречаемости пациентами отмечалось нарушение походки во 2 группе — 42,5%. а в 1 группе отмечалось нарушение чувствительности у 40,5% пациентов. (табл. 3).

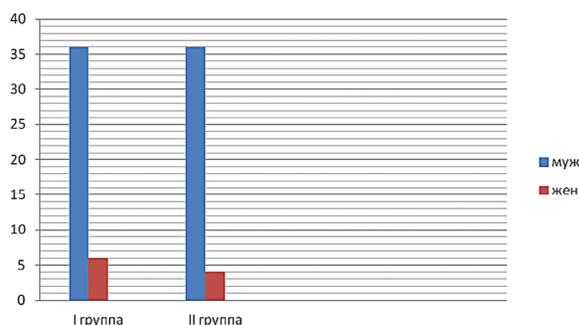


Рисунок 2. Соотношение мужчин и женщин в исследуемых группах (абс. числа).

Таблица 3

Жалобы предъявляемые больными исследуемых групп

Количество больных Жалобы	I группа	II группа
	Боль в пояснице	7 (16,7%)
Боль в пояснице с иррадиацией в одну ногу	26 (61,9%)	24 (60,0%)
Боль в пояснице с иррадиацией в обе ноги	3 (7,1%)	4 (10,0%)
Изолированная боль в ноге/ногах	6 (14,3%)	7 (17,5%)
Нарушение походки	14 (33,3%)	17 (42,5%)
Вынужденное положение тела из-за возникающего болевого синдрома	7 (16,7%)	5 (12,5%)
Нарушение чувствительности	17 (40,5%)	13 (32,5%)

Таблица 4

Распределение больных исследуемых групп по уровню поражения МПД

Уровень поражения МПД	Количество наблюдений в исследуемых группах	
	I группа	II группа
LIV–LV	17 (40,5%)	14 (35%)
LV-SI	25 (59,5%)	26 (65%)

Как видно из таблицы 4, во всех исследуемых группах чаще поражение МПД отмечалось на уровне LV-SI: в 1 группе — 59,5%, во 2 группе — 65%.

Таблица 5

Распределение клинических признаков у больных исследуемых группы

Наблюдаемый симптом (синдром)	Количество больных	
	I группа	II группа
Анталгический сколиоз	11 (26,1%)	9 (22,5%)
Снижение мышечной силы в конечности	15 (35,7%)	19 (47,5%)
Чувствительные нарушения	17 (40,5%)	23 (57,5%)
Нарушения функций тазовых органов	1 (2,4%)	2 (5%)
Симптом Ласега	42 (100%)	40 (100%)

Из анализа клинической симптоматики (таб.5) видно, что симптом натяжения (Ласега) наблюдается у 100% больных во всех группах, на втором месте по частоте встречаемости были чувствительные нарушения которые первой группе составили 40,5% во второй группе составили 57,5%. Также частыми в клинической картине у пациентов исследуемых групп отмечали снижение силы в конечности.

В 1 группе исследуемых больных выявлена наибольшая длительность заболевания до обращения за нейрохирургической помощью — 2,9 года, но наименьший койко-день — 12,7 (таб.6).

Таблица 6

Длительность заболевания и госпитализации больных в исследуемых группах

Наблюдаемые признаки	I группа	II группа
Длительность течения заболевания (лет)	2,9	2,7
Длительность госпитализации (койко-день)	12,7	13,9

Анализ исходных клинических параметров был основан на оценке интенсивности боли по Визуально-аналоговой шкале (ВАШ) (рис. 3) и нарушениях функциональной активности по индексу Освестри (ODI) (рис. 4) [27].

При анализе выраженности болевого синдрома по ВАШ, и нарушений функциональной активности по индексу ODI выявлены минимальные различия интенсивности болевого синдрома в исследуемых группах, то есть исследуемые группы сопоставимы.

Критериями оценки результатов лечения при дегенеративно-дистрофических заболеваниях пояснично-крестцового отдела позвоночника закономерно являются выраженность болевого синдрома и качества жизни пациента после операции. Для оценки болевого синдрома применяли визуально-аналоговую шкалу (ВАШ) (Wewers M., 1990) [28].

Оценку ограничения жизнедеятельности пациентов из-за возникающего болевого синдрома проводили с применением опросника Освестри (Fairbank J., 1980) [29].

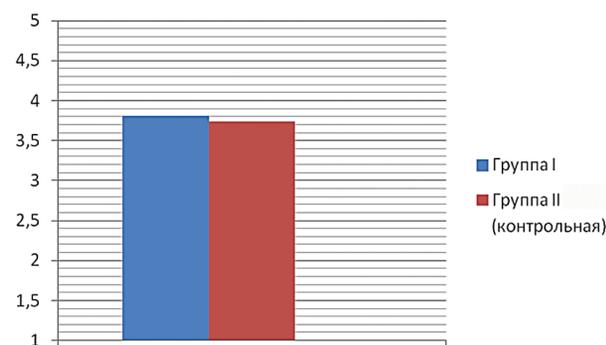


Рисунок 3. Выраженность болевого синдрома по ВАШ до операции.

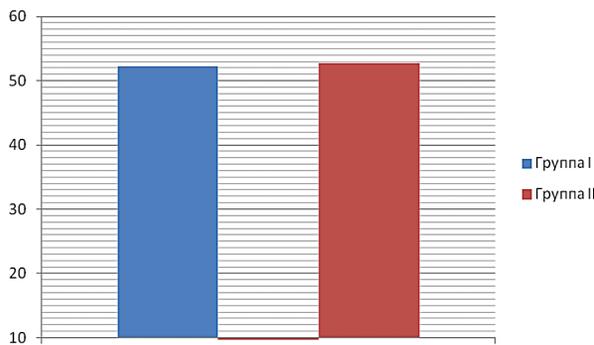


Рисунок 4. Значения индекса ODI до операции.

1 уровень	Полный регресс неврологической симптоматики
2 уровень	Улучшение неврологической симптоматики
3 уровень	Состояние без изменений неврологической симптоматики
4 уровень	Ухудшение неврологического статуса

Рисунок 5. Модифицированная шкала Nurick

Оценку результатов в отдаленном периоде лечения осуществляли с использованием модифицированного критерия MacNab и модифицированной шкалы Nurick (рис. 5) [27].

Для статистической обработки данных использовали процессор электронных таблиц Microsoft Excel (Microsoft®) и программу статистической обработки данных STATISTICA for Windows (Stat Soft® Inc., USA). Использованы описательные статистики, количественные данные проверяли на нормальность распределения с использованием критерия Shapiro-Wilk, построением гистограмм и квантильных диаграмм. Анализ различий осуществляли с использованием непараметрических методов статистики. Различия между группами по интересующим параметрам определяли с помощью критерия Краскела-Уоллиса или однофакторного дисперсионного анализа (One-Way ANOVA) в зависимости от нормальности распределения полученных данных, в случае выявления достоверной разницы выполняли апостериорные сравнения при коррекции степени достоверности с учетом числа сравнений. Гипотезы принимали при степени достоверности не ниже 95% ( $p < 0,05$ ), а в случае попарного сравнения нескольких групп учитывалась поправка Бонферрони. Различия между связанными группами осуществляли с использованием критерия Вилкоксона (Wilcoxon signed-rank test).

**Техника оперативного вмешательства** (*патент на изобретение № 2637294 от 01.12.2017 г.*). Операцию выполняли под общей анестезией, в положении пациента на операционном столе — на боку противоположном грыжевому выпячиванию с изгибанием стола таким образом, чтобы раскрыть межпозвоночный промежуток, а также создавали положение сгибания поясничного отдела позвоночника с помощью

упора со сгибанием верхней ноги в коленном суставе. Уровень оперативного вмешательства уточняли методом интраоперационной УЗ — топометрии [30]. Разрез кожи составлял (2,5–3,5 см), затем выполняли субпериостальную диссекцию мышц от дуг и остистых отростков. После выполнения медиальной фасетэктомии и резекции межсуставной связки обнажившийся корешок и дуральный мешок отводили медиально, что давало возможность видеть заднюю продольную связку и межпозвоночный диск (рис. 6).

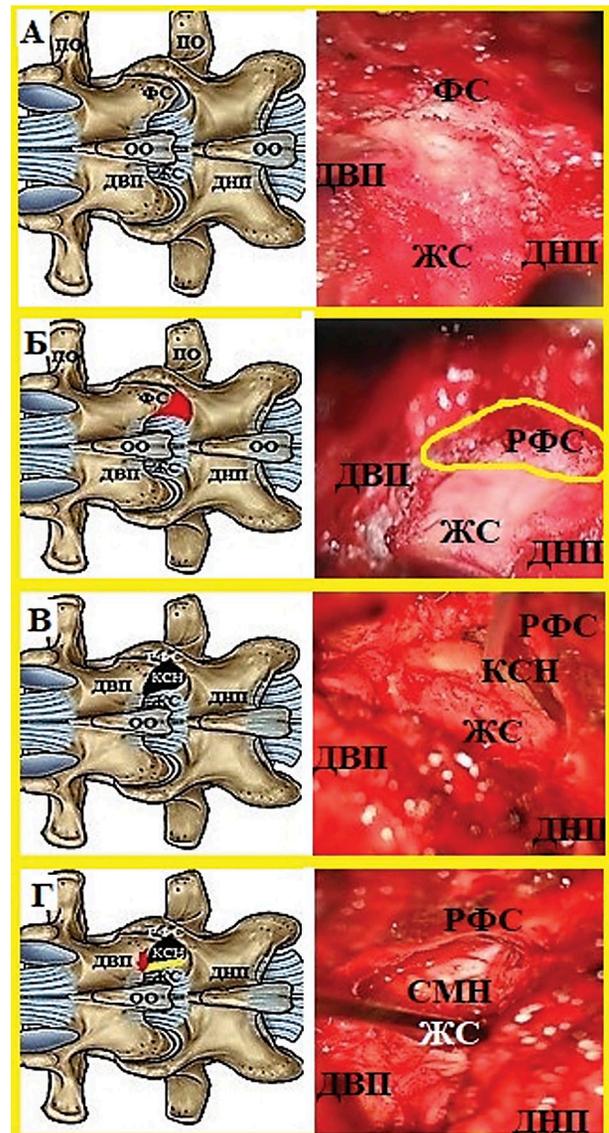


Рисунок 6. Способ оперативного доступа через канал спинномозгового нерва.

А — схема и интраоперационная фотография области оперативного вмешательства, Б — выполнена резекция фасеточного сустава, В — визуализирован канал спинномозгового нерва, Г — желтая связка мобилизована и отведена, визуализирован спинномозговой нерв, FC — фасеточный сустав, РФС — резецированный фасеточный сустав, КСН — канал спинномозгового нерва, ПО — поперечный отросток, OO — остистый отросток, ДВП — дужка вышележащего позвонка, ДНП — дужка нижележащего позвонка, ЖС — желтая связка.

После рассечения задней продольной связки над грыжевым выпячиванием проводили удаление грыжи и кюретаж полости диска костными ложками. При наличии секвестрированной части диска секвестр удалялся. Дискэктомия проводилась с помощью прямых или изогнутых кусачек Kerrison, конхотомов. После выполненной манипуляции удается достичь мобильности содержимого позвоночного канала, при этом желтая связка полностью закрывает позвоночный канал.

Операцию заканчивали наложением швов на апоневроз, подкожно-жировую клетчатку и кожу. В послеоперационном периоде позвоночник фиксировали в жестком корсете. Вертикализация пациентов выполнялась на следующие сутки после операции.

### Оценка результатов.

Оценка ближайших и отдаленных результатов лечения больных I группы проводилась в те же сроки и по тем же параметрам, что и в контрольной II группе (микродискэктомия без профилактики РСЭ) через 24 часа, 10 суток, 3, 6, 9, 12 месяцев.

Через 24 часа после операции в I группе отмечалось выраженное улучшение состояния у 83,4% (35 больных) с полным регрессом неврологической симптоматики, что соответствует 1-му уровню по МШН, во II группе 33 больных (82,5%). Улучшение состояния (в основном за счет регресса корешкового синдрома), что соответствует 2-му уровню МШН, отмечалось у 6 (14,3%) пациентов I группы, и у 4 (10%) пациентов II группы. У 1 больного (2,3%) с I группы и у 3 (7,5%) больных со II группы улучшения состояния не произошло. Ухудшение состояния после проведенного вмешательства не отмечено ни у одного больного (табл. 7).

Таблица 7

Оценка клинического состояния больных по МШН через 24 часа после операции.

Уровень по МШН	Количество наблюдений по группам больных			
	I группа		II группа	
	абс.	%	абс.	%
1-й уровень	35	83,4	33	82,5
2-й уровень	6	14,3	4	10
3-й уровень	1	2,3	3	7,5
4-й уровень	0	0	0	0
всего	42	100	40	100

Анализ наблюдений через 1 год после оперативного вмешательства показал, что отрицательная динамика превалировала во II группе — с 92,5% (n=37) хороших результатов через 24 часа после операции до 70% (n=28) через год, в I группе эти показатели составили 97,6% (n=41) и 92,8% (n=39) (табл. 8).

Таблица 8

Оценка клинического состояния больных по МШН через 1 год после операции.

Уровень по МШН	Количество наблюдений по группам больных			
	I группа		II группа	
	абс.	%	абс.	%
1-й уровень	34	80,9	24	60
2-й уровень	5	11,9	4	10
3-й уровень	1	2,4	2	5
4-й уровень	2	4,8	10	25
Всего	42	100	40	100

В целом, результаты хирургического лечения, оцененные по критерию MacNab (KM), совпадают с аналогичными данными при оценке по МШН. Так, на основе сопоставления субъективных и объективных критериев через 24 часа после операции хорошими признаны результаты 37 (88,1%) в I группе и 33 (82,5%) пациентов во II группе. Удовлетворительные результаты, наблюдались у 5 пациентов (11,9%) I группы и 7 (17,5%) пациентов II группы. Оценки неудовлетворительно и отлично ни в одной группе не было (табл. 9). При оценке уровня субъективных ощущений боли по ВАШ, выявлено значительное снижение болевого синдрома в раннем послеоперационном периоде (рис. 7).

Таблица 9

Оценка результатов по шкале MacNab через 24 часа после операции.

Уровень по шкале MacNab	Количество наблюдений по группам больных			
	I группа		II группа	
	абс.	%	абс.	%
отличный	0	0	0	0
хорошие	37	88,1	33	82,5
удовлетворительные	5	11,9	7	17,5
неудовлетворительные	0	0	0	0
всего	42	100	40	100

Следует отметить, что различий в выраженности болевого синдрома, оцененного по ВАШ, среди пациентов обеих групп не было —  $\chi^2_{(2)} = 0,710$ ,  $p=0,697$ . Медианы выраженности болевого синдрома по ВАШ составила: в I группе — 4 балла (Me=4, Q1=3,28 и Q3=4) в II группе — 4 балла (Me=4, Q1=3 и Q3=4).

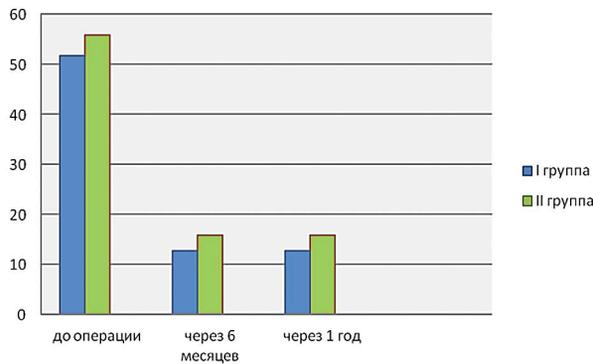


Рисунок 7. Выраженность болевого синдрома по ВАШ.

На 10 сутки после оперативного вмешательства в обеих группах отмечено достоверное снижение выраженности болевого синдрома (Wilcoxon test rank,  $p < 0.0001$ ): медиана выраженность болевого синдрома в группах, оцененного по ВАШ, на 10 сутки во всех группах составила 0 баллов (Me=0, Q1=0 и Q3=1). И данное улучшение в сравнение с исходным уровнем болевого синдрома на момент операции сохранилось во всех группах через 6 месяцев и 12 месяцев после оперативного вмешательства.

В ближайшем послеоперационном периоде (на 10 сутки после оперативного вмешательства) различия в выраженности болевого синдрома между группами выявлено не было —  $\chi^2_{(2)} = 0,017$ ,  $p=0,989$ , также, как и через 6 месяцев после оперативного вмешательства —  $\chi^2_{(2)} = 2,224$ ,  $p=0,325$ . В отдаленном послеоперационном периоде выявлены достоверные различия в выраженности болевого синдрома между группами —  $\chi^2_{(2)} = 6,226$ ,  $p=0,041$ . При этом наблюдались различия между сравниваемыми группами — Mann-Whitney  $U=557.5$   $Z=-1.253$   $p=0.14$  (при  $p=0.16$  с учетом коррекции степени достоверности на число сравнений).

В дооперационном периоде при оценке значения индекса Oswestry (рис. 8) различий между группами выявлено не было —  $\chi^2_{(2)} = 1,869$ ,  $p=0,389$ , также, как и через 10 дней после оперативного вмешательства —  $\chi^2_{(2)} = 0,066$ ,  $p=0,963$ . В тоже время при оценке индекса Oswestry в отдаленном послеоперационном периоде выявлены достоверные различия между группами —  $\chi^2_{(2)} = 47,794$ ,  $p < 0,0001$ .

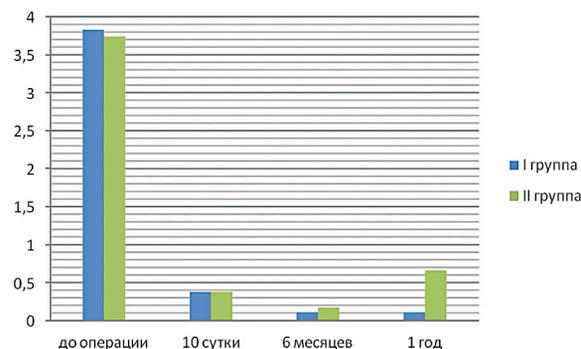


Рисунок 8. Значения индекса ODI в динамике.

Динамика значения индекса Oswestry в I группе на момент оперативного вмешательства через 6 и 12 месяцев составили: 54.0 (Me=54.0, Q1=52.0 и Q3=56.0), 3.3 (Me=3.3, Q1=3.3 и Q3=6.6) и 12.0 (Me=12.0 Q1=12.0 и Q3=14.0).

Динамика значения индекса Oswestry во II группе на момент оперативного вмешательства, через 6 и 12 месяцев составили: 54.0 (Me=54.0, Q1=52.0 и Q3=58.0), 3.3 (Me=3.3, Q1=3.3 и Q3=6.6) и 15.0 (Me=16.0 Q1=15.0 и Q3=17.0).

Результаты лечения через 1 год представлены в (таб. 10).

Таблица 10

Анализ клинических признаков в исследуемых группах через 1 год.

Клинические признаки	Боль в пояснице	Иррадиация боли в н/конечности	Симптом Ласега	Нарушение чувствительности
Клинические группы				
I группа	1 (2,3%)	2 (4,6%)	1 (2,3%)	2 (4,6%)
II группа	2 (5%)	3 (7,5%)	7 (17,5%)	13 (32,5%)

При оценке результатов лечения I группы на момент выписки: регресс болевого синдрома отмечался у всех 42 больных (100%). Из 17 (100%) пациентов, у которых до операции имелись чувствительные расстройства, у 14 (82,3%) они полностью регрессировали, у 3 (17,7%) — отмечался частичный регресс, и через год нарушения чувствительности отмечали 2 (11,8%) пациента. Имевшиеся у 15 (100%) пациентов двигательные нарушения полностью регрессировали. Случаев послеоперационных осложнений не отмечено.

При оценке результатов лечения пациентов II группы (контрольная) без профилактики РСЭ регресс болевой корешковой симптоматики отмечался у 40 больных (100%). Из 23 больных, имеющих до операции расстройства чувствительности у 16 пациентов (69,6%), данные нарушения полностью регрессировали, у 4 (12,9%) больных отмечалось частичное улучшение, у 5 (16,1%) больных при оценке через 6 месяцев расстройства чувствительности оставались на прежнем уровне. Также нами отмечалась отрицательная динамика в виде нарастания нарушений чувствительности у 7 (31,8%) больных, у которых после операции отмечался полный регресс чувствительных нарушений. Регресс двигательных нарушений отмечен у всех 9 (22,5%) пациентов, имевших двигательные нарушения до операции. Два случая отрицательной динамики были связаны с рецидивом межпозвонковой грыжи. Больным выполнены повторные операции, в ходе которых обращала на себя внимание плотность рубцовой ткани, которая была умеренно выражена и имела множественные спайки с дуральным мешком и корешком.

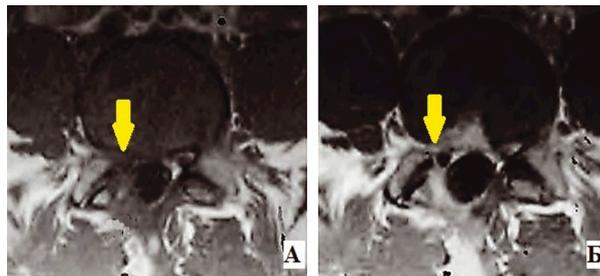
Также оценка результатов оперативного лечения в исследуемых группах в ближайшем и отдаленном периодах нами проводилась на основании анализа данных МРТ пояснично-крестцового отдела позвоночника. МР-исследования проводились на магнитно-резонансном томографе PHILIPSINTERA 1,5T 6CH. Сканирование проводилось в последовательностях T1 и T2-В/И, с подавлением сигнала от жира — STIR в сагиттальных и аксиальных проекциях (рис. 9, 10).



**Рисунок 9.** МРТ ПКОП 6 месяцев после оперативного лечения в I группе (T1 взвешенное постконтрастное аксиальное изображение) участок эпидурального фиброза (желтая стрелка), красной стрелкой указан участок резецированного сустава.

### Выводы.

Разработанный и запатентованный нами способ оперативного доступа через канал спинномозгового нерва вследствие своей малой инвазивности с сохранением желтой связки, снижает возможность развития рубцово-спаечного процесса в эпидуральном пространстве. Также способ позволяет достичь дополнительной декомпрессии невралгических структур за счет медиальной фасетэктомии и расширения канала спинномозгового нерва.



**Рисунок 10.** МРТ ПКОП 6 месяцев после оперативного лечения во II группе.

А — T1 взвешенное аксиальное изображение, выраженный участок эпидурального фиброза (стрелка), Б — T1 взвешенное постконтрастное аксиальное изображение, стрелкой указано диффузное накопление контрастного вещества участком эпидурального фиброза.

### Список литературы:

- Аганесов А. Г. Десятилетний опыт микрохирургической дискэктомии / А. Г. Аганесов, Х. А. Мусалатов. Вестник травматологии и ортопедии. — 2002. — № 3. — С. 21–25.
- Берснев В. П. Повторные операции на позвоночнике и спинном мозге / В. П. Берснев, Е. А. Давыдова, Р. Д. Касумов. Хирургические аспекты патологии позвоночника, спинного мозга: сб. науч. работ. — симпозиума. Новосибирск, 1997. — С. 75–79.
- Топтыгин С. В., Парфенов В. Е., Щербук Ю. А. Использование дифференцированных микрохирургических доступов и интраоперационного эндовидеомониторинга для предупреждения рецидивов пояснично-крестцовых радикулитов. Всерос. науч. — практ. конф. «Поленовские чтения»: тез. докл. — СПб. 2002. — С. 287–288.
- Исаева Н. В., Дралюк М. Г. Современный взгляд на клиническое значение эпидурального фиброза после поясничных дискэктомий // Хирургия позвоночника. — 2010. — № 1. — С. 147–153.
- Дралюк М. Г., Руденко П. Г., Чумаков В. П. Микродискэктомия с сохранением желтой связки. Хирургия позвоночника. — 2006. — № 3. — С. 64–67.
- Лантух А. В., Моисеенко В. И. Уменьшение послеоперационной боли при поясничной микродискэктомии: создание барьера для спаечного процесса с помощью гидрогелевых материалов. Тихоокеанский Медицинский Журнал, 2013, N4. С. 111–112.
- Матвеев В. И., Древаль О. Н., Пархисенко Ю. А., Глущенко А. В. Постдискэктомический синдром. — Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2005. — 229 с.
- Савенков В. П. Клиника и хирургическое лечение рецидивирующих пояснично-крестцовых радикулитов / В. П. Савенков, С. М. Идричан // Актуальные вопросы военной нейрохирургии. — СПб., 1997 г. — С. 224–226.
- Симонович А. Е. Хирургическое лечение рецидивов болевых синдромов после удаления грыж поясничных межпозвоночных дисков / А. Е. Симонович, А. А. Байкалов. Хирургия позвоночника. 2005 — № 3 С. 87–92.
- Тарасенко О. М. Нейрохирургическое лечение и вторичная профилактика компрессионного рубцово-спаечного эпидурита после поясничных микродискэктомий. Автореф. Дис. Канд. Мед. Наук. — Киев, 2008. — 19 с.
- Fransen P. Safety of carboxymethylcellulose/polyethylene oxide for the prevention of adhesions in lumbar disc herniation—consecutive case series review // Annals of surgical innovation and research. — 2008. — Т. 2. — № 1. — С. 2.
- Gasiński P. et al. Peridural fibrosis in lumbar disc surgery pathogenesis, clinical problems and prophylactic attempts // Neurologia i neurochirurgia polska. — 2000. — Т. 34. — № 5. — С. 983–993.
- Geisler F. H. Prevention of peridural fibrosis // Neurological Research — 1999. — Vol. 21 — S9–22.
- Ross, J. S. Association between peridural scar and recurrent radicular pain after lumbar discectomy: Magnetic resonance evaluation. ADCON-L European Study Group / J. S. Ross, J. T. Robertson, R. C. Frederickson, J. L. Petrie, N. Obuchowski, M. T. Modic, N. de Tribolet // Neurosurgery. — 1996. — Vol. 38. — p. 855–863.

15. Простомолотов М. Н. Результаты лечения пациентов с сохранением жёлтой связки на поясничном уровне / Дисс. к. м. н. — 2017 г.
16. Coskun E., Suzer T., Topuz O. Relationships between epidural fibrosis, pain, disability and psychological factors after lumbar disc surgery. *Eur. Spine J.* — 2000. — Vol. 9. — № 3. — P. 218–223. Doi: 10.1007/s005860000144
17. Kurt G. et al. Comparison of Oxiplex and Gore-Tex effectivity in an experimental peridural fibrosis model // *Neurocirugía.* — 2009. — Т. 20. — № 4. — С. 360–366.
18. Richter H. P. et al. Results of applying ADCON-L gel after lumbar discectomy: the German ADCON-L study // *Journal of Neurosurgery: Spine.* — 2001. — Т. 95. — № 2. — С. 179–189;
19. Rhyne A. L. et al. Oxiplex reduces leg pain, back pain, and associated symptoms after lumbar discectomy // *Spine.* — 2012. — Т. 37. — № 8. — С. 631–641;
20. Герман Д. Г., Сокол Т. В. К клинике и диагностике дискогенных эпидуритов. *Вопросы неврологии: темат. сб. науч. тр.* — Баку, 1988. — С. 34–37.
21. Орлов В. П. Пластика позвоночного канала внутренним листком поясничной фасции после хирургического лечения дегенеративно-дистрофических заболеваний поясничного отдела позвоночника. VII Всероссийский съезд нейрохирургов. Сборник тезисов 02–06 июня 2015 г. Казань С. 287.
22. Coppes M. H., Mariani E., Thomeer R. T., et al. Inervation of painful lumbar disk. *Spin* 1997, 22;2342–2350.
23. Cortelazzi L., Raffaelli W., Боков А. Е. Применение эпидурального адгезиолизиса в лечении радикулярного болевого синдрома, обусловленного рубцово-спаечным процессом в эпидуральном пространстве. *Поленовские чтения. Тез. Всерос. научн.-практ. конфер.* — СПб., 2008. — С. 117.
24. Fiume D., Sherkat S., Callovin G. M., G. Parziale, G. Gazzeri. Treatment of the failed back surgery syndrome due to lumbo-sacral epidural fibrosis. *ActaNeurochir. Suppl.* — 1995. — Vol. 64. — P. 116–118. Doi: 10.1007/978-3-7091-9419-5\_25
25. Балязин И. В. Гистологическая структура жировой клетчатки через два года после трансплантации в эпидуральное пространство при удалении грыжи диска поясничного отдела позвоночника / И. В. Балязин, Е. Афанасьева, В. А. Балязин и др. // *Поленовские чтения: Материалы Всероссийской научно-практической конференции.* — СПб., 2007. — С. 98.
26. Haldeman S. Low back pain. *Current Physiologic Concepts.* // *Neurologic Clinics.* — 1999. — Vol. 17., N1. — P. 1–15.
27. Бывальцев В. А., Белых Е. Г., Алексеева Н. В., Сороковиков В. А. Применение шкал и анкет в обследовании пациентов с дегенеративным поражением поясничного отдела позвоночника: методические рекомендации / Иркутск: ФГБУ «НЦРВХ» СО РАМН, 2013. — 32 с.
28. Wewers M. E., Lowe N. K. A critical review of visual analogue scales in the measurement of clinical phenomena // *Res Nurs Health.* — 1990. — Vol. 13. — № 4. — P. 227–236.
29. Fairbank J. C., Couper J., Davies J. B., O'Brien J. P. The Oswestry low back pain disability questionnaire // *Physiotherapy.* — 1980. — Vol. 66. — № 8. — P. 271–273
30. Завьялов Д. М., Синицкий А. Е., Кичук В. С. Методика ультразвуковой топографии для пред-интраоперационной разметки при микродискэктомиях на пояснично-крестцовом отделе позвоночника. // *Материалы симпозиума по морской медицине Севера России и научно-практической конференции, посвященной 80-летию образования 1469 военно-морского клинического госпиталя Минобороны России.* 2016 г. С. 84–85.