

# АНАЛИЗ РИСКОВ ПОВРЕЖДЕНИЯ ТВЕРДОЙ МОЗГОВОЙ ОБОЛОЧКИ В ХИРУРГИИ ДЕГЕНЕРАТИВНОЙ ПАТОЛОГИИ ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА

## ANALYSIS OF RISKS OF DAMAGE TO THE DURA MATER IN SURGERY FOR DEGENERATIVE PATHOLOGY OF THE LUMBAR SPINE

Сороковиков В.А. Sorokovikov V.A.  
Животенко А.П. Zhivotenko A.P.  
Ларионов С.Н. Larionov S.N.  
Шурыгина И.А. Shurygina I.A.  
Потапов В.Э. Potapov V.E.

ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии»,  
Иркутская государственная медицинская академия  
последипломного образования – филиал ФГБОУ ДПО  
«Российская медицинская академия непрерывного  
профессионального образования» Минздрава России,

г. Иркутск, Россия

Irkutsk Scientific Centre of Surgery and Traumatology,  
Irkutsk State Medical Academy of Postgraduate  
Education – Branch of Russian Medical Academy  
of Continuing Professional Education,

Irkutsk, Russia

Хирургические вмешательства имеют различные риски и осложнения, а частота и исходы определяют их актуальность. Одним из таковых в хирургии позвоночника является повреждение твердой мозговой оболочки.

**Цель исследования** – изучить структуру, частоту и определить основные провоцирующие факторы реализации повреждения твердой мозговой оболочки при хирургии дегенеративных заболеваний поясничного отдела позвоночника.

**Материалы и методы.** Выполнен ретроспективный анализ исходов лечения и структуры осложнений у 297 пациентов с дегенеративными заболеваниями поясничного отдела позвоночника, оперированных первично и повторно в ИНЦХТ. Первую группу составили 144 пациента, оперированные повторно с 2010 по 2020 год, а во вторую вошли 153 пациента, оперированные первично в 2015 году. Группы сравнивались по риску непреднамеренного повреждения твердой мозговой оболочки, которое выявлялось во время основной операции или ревизии раны, а также диагностировалось по данным МРТ-исследований в послеоперационном периоде.

**Результаты.** Повторные хирургические вмешательства при дегенеративно-дистрофических заболеваниях поясничного отдела позвоночника в 92,3 % случаев ( $p < 0,000$ ) отягощены наличием соединительно-тканного рубца в эпидуральном пространстве позвоночного канала, что затрудняет работу хирурга, увеличивает продолжительность операции, объем кровопотери и риск повреждения твердой мозговой оболочки (отношения шансов (ОШ) = 9,016 [2,636; 30,839]).

**Заключение.** На всех этапах хирургического лечения пациентов с дегенеративно-дистрофической патологией позвоночника важно проводить профилактику рубцово-спаечного процесса, оценивать целостность мозговых оболочек.

Surgical interventions have various risks and complications, and the frequency and outcomes determine their relevance. One of those in spinal surgery is damage to the dura mater.

**Objective** – to study the structure, frequency and determine the main provoking factors for the implementation of damage to the dura mater during surgery for degenerative diseases of the lumbar spine.

**Materials and methods.** A retrospective analysis of treatment outcomes and the structure of complications was performed in 297 patients with degenerative diseases of the lumbar spine who underwent primary and repeated surgeries at Irkutsk Scientific Centre of Surgery and Traumatology. The first group consisted of 144 patients with recurrent surgery from 2010 to 2020. The second group included 153 patients operated on for the first time in 2015. The groups were compared according to the risk of unintentional damage to DM, which was detected during the main operation or revision of the wound, and was also diagnosed according to MRI studies in the postoperative period.

**Results.** Repeated surgical interventions for degenerative-dystrophic diseases of the lumbar spine in 92.3 % of cases ( $p < 0.000$ ) are aggravated by the presence of a connective tissue scar in the epidural space of the spinal canal, which complicates the work of the surgeon, increases the duration of the operation, the volume of blood loss and the risk of damage to the dura mater shells (odds ratios (OR) = 9.016 [2.636; 30.839]).

**Conclusion.** At all stages of surgical treatment of patients with degenerative-dystrophic pathology of the spine, it is important to prevent the cicatricial adhesive process and assess the integrity of the meninges.

**Для цитирования:** Сороковиков В.А., Животенко А.П., Ларионов С.Н., Шурыгина И.А. АНАЛИЗ РИСКОВ ПОВРЕЖДЕНИЯ ТВЕРДОЙ МОЗГОВОЙ ОБОЛОЧКИ В ХИРУРГИИ ДЕГЕНЕРАТИВНОЙ ПАТОЛОГИИ ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА //ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA. 2023. № 2, С. 64-73.

**Режим доступа:** <http://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/462>

**DOI:** 10.24412/1819-1495-2023-2-64-73

**Ключевые слова:** повреждение твердой мозговой оболочки; осложения; эпидуральный фиброз; синдром неудачно-оперированного позвоночника; повторные хирургические вмешательства; ревизионная хирургия

**Key words:** damage to the dura mater; complications; epidural fibrosis; failed back surgery syndrome; repeated surgical interventions; revision surgery

Хирургия позвоночника энергично развивается во всем мире [1, 2], и это объективно связано как с приростом населения планеты, так и его старением [3]. Значимое увеличение количества оперативных вмешательств является свидетельством их эффективности и востребованности. Как правило, показанием к оперативному вмешательству является наличие выраженного болевого синдрома, симптомы радикулопатии или перемежающейся хромоты, обусловленные дегенеративной патологией поясничного отдела позвоночника. Однако в ряде случаев пациенты, перенесшие операцию на позвоночнике, продолжают страдать от болей и корешковой симптоматики, что служит причиной для повторного оперативного вмешательства [4, 5], предполагающего расширенную декомпрессию позвоночного канала и спондилодез [6]. Стандартизация хирургических технологий, тщательный и детальный отбор пациентов, совершенствование оперативной техники, казалось бы, должны снизить процент неблагоприятных исходов и количество ревизионных вмешательств [2, 7]. Однако даже при соблюдении этих мер предосторожности не всегда удается уменьшить риск рецидива заболевания и повторного хирургического вмешательства [8, 9]. При проведении ревизионной операции на позвоночнике необходимо учитывать множество вновь возникших факторов, как то эпидуральный фиброз, «ускоренная» дегенерация смежных сегментов, нарушение пространственных статико-динамических взаимоотношений как оперированных позвоночно-двигательных сегментов, так и сагиттального баланса в целом [10, 11]. Повреждения, возникающие при повторных оперативных вмешательствах, не всегда визуализируются интраоперационно даже при использовании современного микроскопического оборудования и нейрофизиологического мониторинга [12-14].

Рубцово-спаечный процесс в эпидуральном пространстве значительно усложняет ревизионную хирургию позвоночника, так как увеличивается вероятность повреждения корешков и твердой мозговой оболочки (ТМО). Раневые серозные выделения всегда настораживают и являются предиктором ликвореи, иногда спонтанно купируемой. Выявление при МРТ-исследовании жидкостных образований в области корешковых манжеток свидетельствует об интраоперационном повреждении ТМО, как и корешкового нерва, и формировании кисты или псевдоменингецеле, наличие которых, однако, не всегда коррелирует с клинической симптоматикой [15, 16]. Известно, что повторные операции на позвоночнике снижают процент удовлетворительных результатов, а эпидуральный фиброз приводит к изменению типологии и характера боли от ноцицептивной к нейропатической с формированием торпидного болевого синдрома, трудно купируемого консервативными и хирургическими методами лечения [10, 15], и, как следствие, формированию синдрома неудачно оперированного позвоночника (СНОП).

Морфологический субстрат при «синдроме неудачно оперированного позвоночника» (Failed Back Surgery Syndrome – FBSS) не всегда выявляется и объясняет природу нейропатического болевого синдрома даже при использовании комплекса инструментальных методов диагностики (МРТ, МСКТ, ЭНМГ, двигательные и соматосенсорные вызванные потенциалы) [17, 18]. В этой связи возрастают требования к определению показаний для первичной и ревизионной хирургии дегенеративной патологии позвоночника, разработки новых технологий лечения боли, стандартизации используемых технологий на основе анализа исходов и рисков повреждения корешков и оболочек мозга [19-22].

**Цель исследования** – изучить структуру и частоту повреждения

твердой мозговой оболочки при хирургии дегенеративных заболеваний поясничного отдела позвоночника, определить основные провоцирующие факторы.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

### Дизайн исследования

Выполнен ретроспективно анализ исходов, структуры и частоты повреждения твердой мозговой оболочки при хирургии дегенеративных заболеваний поясничного отдела позвоночника в двух группах пациентов, оперированных двумя хирургами за период с 2010 по 2020 год; хирургический стаж на 2010 год – 15 и 25 лет, категория высшая. Первую группу составили 144 пациента, оперированные повторно за указанный период, а во вторую вошли 153 пациента, оперированные первично в 2015 году. Медиана исследования – 2015 год, в этой связи и определена группа первично оперированных больных.

Исследование соответствовало этическим стандартам, разработанным на основе Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками 2013 г. и «Правил клинической практики в Российской Федерации», утвержденных приказом Минздрава РФ от 19.06.2003 № 266. Протокол исследования одобрен локальным этическим комитетом ИНЦХТ (№ 1 от 22.01.2019 г.).

### Исследуемые параметры

Из протоколов операции отобраны данные, характеризующие интраоперационные изменения, как то наличие рубцово-спаечного процесса в эпидуральном пространстве, повреждение ТМО, продолжительность операции, объем кровопотери и вид хирургического вмешательства (трансламинарно, гемиламинэктомия или ламинэктомия, со стабилизацией или без), из историй болезни получены клинические данные (ИМТ, диагноз,

проведение гемотрансфузии в послеоперационном периоде, ревизии послеоперационной раны и их причины). Из банка данных МСКТ- и МРТ-исследований получены результаты пред- и послеоперационной диагностики, частота МРТ в послеоперационном периоде, с оценкой исследования на предмет повреждения ТМО. Группы сравнивались по риску непреднамеренного повреждения ТМО, которое определялось интраоперационно и при ревизии раны, а также выявлялось по данным МРТ-исследований в послеоперационном периоде.

Варианты повреждения ТМО представлены на рисунках 1-3. Дизайн ретроспективного исследования — на рисунке 4.

#### Статистический анализ

Группы были сопоставлены и статистически проанализированы с использованием программы Statistica v.10.0 (StatSoft Inc., США). Данные представлены в виде количественного и процентного соотношения, среднего значения, стандартного отклонения ( $M \pm SD$ ) и медианой (25; 75 перцентилими) в группах. Различия между группами оценивались с использовани-

ем коэффициента Пирсона  $\chi^2$ . Для сравнения непрерывных переменных использовался U-тест Манна — Уитни для непараметрических данных. Соотношение шансов (ОШ) и 95% ДИ определены для ИМТ, непреднамеренного повреждения ТМО. Для статистической значимости было установлено значение  $p < 0,05$ .

#### РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

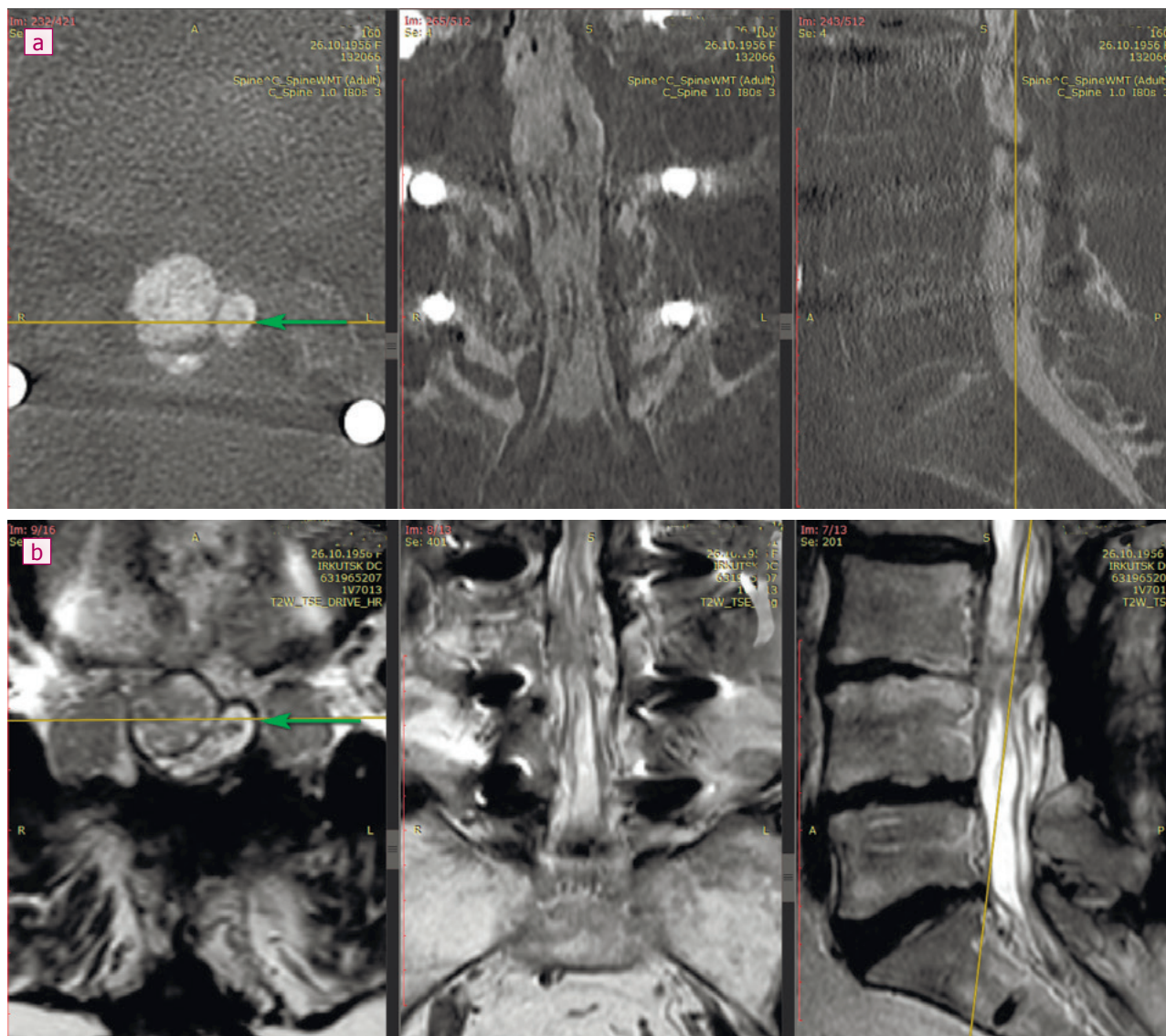
Анализируемые группы были сопоставимы по основным демографическим параметрам — возраст, пол.

#### Рисунок 1

А) МСКТ-миелография в аксиальной, фронтальной, сагиттальной проекциях; б) МРТ в аксиальной, фронтальной, сагиттальной проекциях в T2-взвешенном изображении: выявлено повреждение твердой мозговой оболочки с формированием псевдоменингецеле (зеленой стрелкой)

#### Figure 1

A) MSCT-myelography in axial, frontal and sagittal projections; b) MRI in axial, coronal and sagittal projections in T2-weighted image: damage to the dura mater with the formation of pseudomeningocele (the green arrow)



Однако высокий ИМТ был характерен для пациентов, оперированных повторно, что может являться причиной ускоренного нарастания дегенеративно-дистрофических изменений в поясничном отделе позвоночника и, как следствие, усугубления клиничко-неврологических проявлений заболевания и болевого синдрома, которые и являются основанием для контрольного обследования (МРТ, МСКТ) и решения вопроса о проведении ревизионно-

го хирургического вмешательства (табл. 1). При сравнении исследуемых групп по наличию ожирения выявлено, что с ИМТ более 30 кг/м<sup>2</sup> в группе повторно оперированных был у 53,5 %, тогда как во второй группе — у 18,9 % пациентов, что является статистически значимым результатом ( $p < 0,001$ ). То есть наличие ожирения (ИМТ более 30) напрямую взаимосвязано с вероятностью повторного хирургического вмешательства. Отноше-

ния шансов (ОШ) = 4,914 [2,92; 8,268], что согласуется с данными литературы [23].

Временной интервал, рассчитанный в месяцах между операциями в группе повторно оперированных пациентов, составил в среднем  $55,02 \pm 68,81$  (M  $\pm$  SD), медиана — 30 [10; 64] Ме [LQ; UQ].

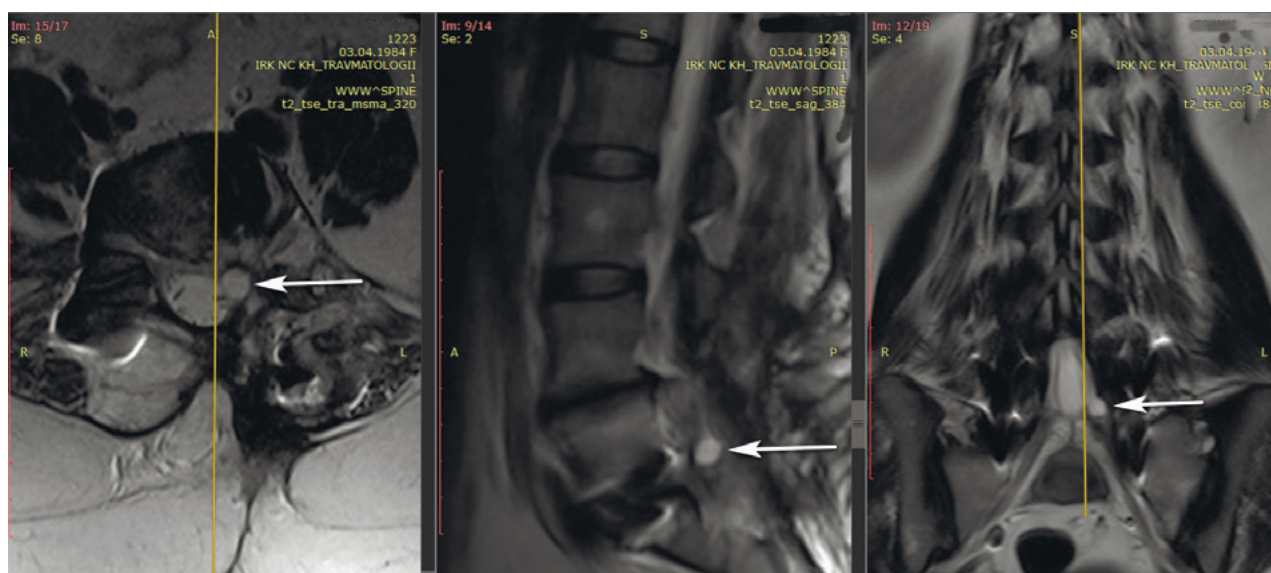
При сравнении групп по причинам выполнения хирургических вмешательств отмечено, что у пациентов, оперированных первично,

### Рисунок 2

МРТ в аксиальной, сагитальной, фронтальной проекциях в T2-взвешенном изображении: выявлено повреждение манжеты корешка (белой стрелкой)

### Figure 2

MRI in axial, sagittal and frontal projections in T2-weighted image: damaged root cuff (the white arrow)

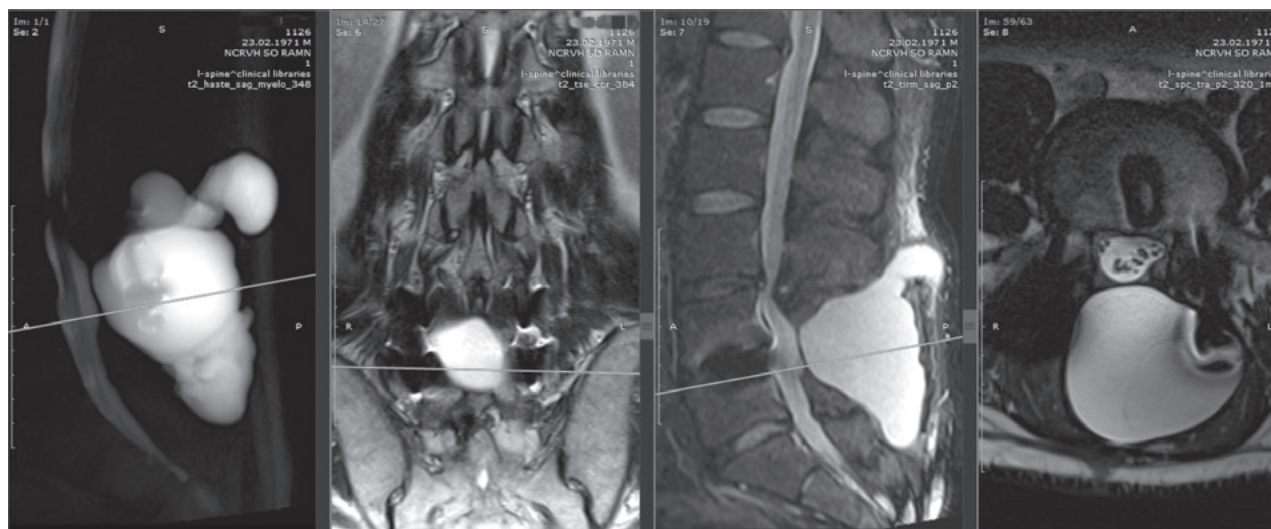


### Рисунок 3

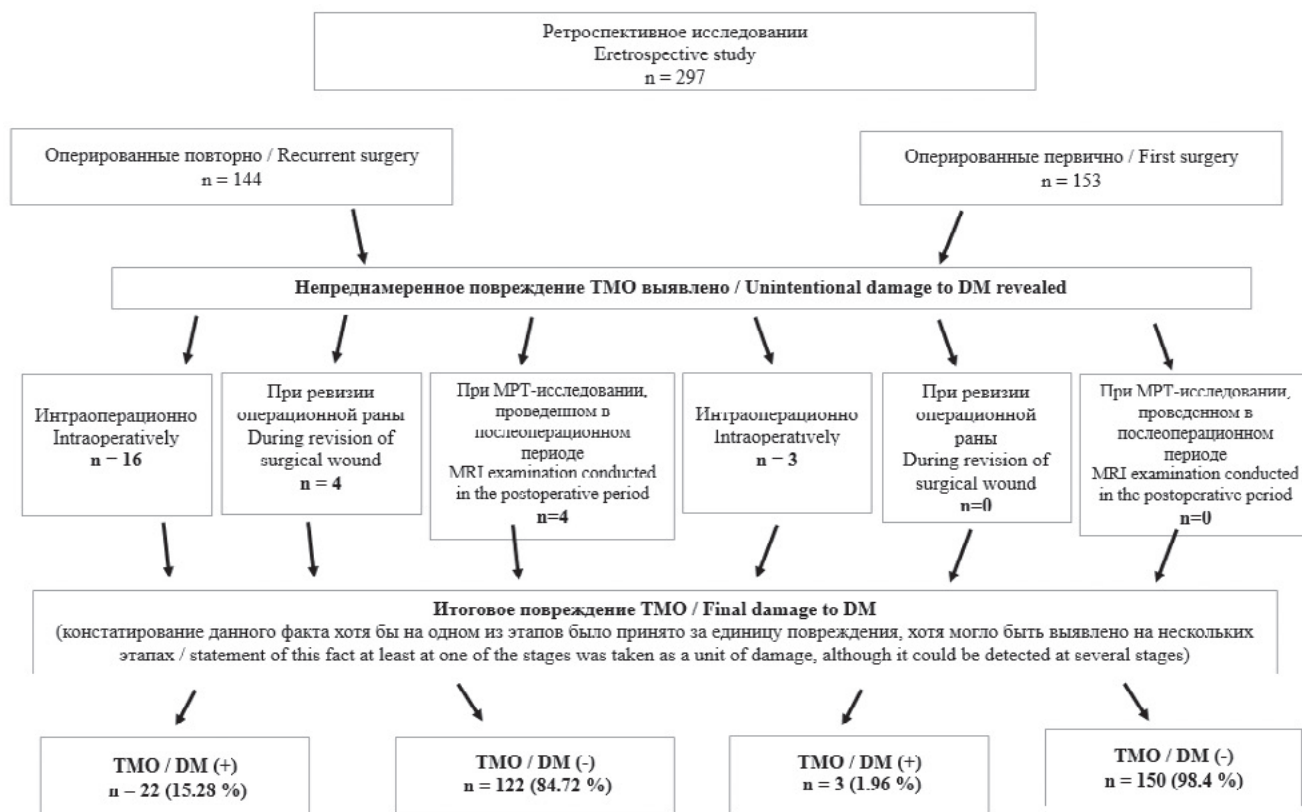
МРТ-миелографии и фронтальная, сагитальная, аксиальная проекция в T2-взвешенном изображении: выявлено повреждение твердой мозговой оболочки с формированием «гигантского» псевдоменингецеле

### Figure 3

MRI myelography and frontal, sagittal, axial projection in T2-weighted image: damage to the dura mater with the formation of a "giant" pseudomeningocele



**Рисунок 4**  
**Дизайн исследования**  
**Figure 4**  
**Study design**



**Таблица 1**  
**Демографические характеристики прооперированных пациентов**  
**Table 1**  
**Demographic characteristics of operated patients**

Параметры Parameters	Повторно оперированные Recurrent surgery n = 144	Первично оперированные First surgery n = 153	Значение p p-value
Пол / Gender, n/N (%)			
Мужской / Male	69 (47.9 %)	80 (52.3 %)	0.452 <sup>1</sup>
Женский / Female	75 (52.1 %)	73 (47.7 %)	
	M ± SD		
Возраст, лет / Age, years	47.2 ± 10.8	47.6 ± 13.4	0.796 <sup>1</sup>
ИМТ, кг/м <sup>2</sup> / BMI, kg/m <sup>2</sup>	30.0 ± 5.58	26.2 ± 4.9	< 0.001 <sup>1</sup>
Менее 30 / Less than 30	67 (46.5 %)	124 (81.1 %)	
30 и более / 30 and more	77 (53.5 %)	29 (18.9 %)	

**Примечание:** <sup>1</sup> – Пирсона  $\chi^2$   
**Note:** <sup>1</sup> – Pearson Chi-Square

преобладали грыжи межпозвоночного диска ( $p < 0,000$ ), а среди оперированных повторно – стенозирующий процесс с нестабильностью позвоночно-двигательного сегмента (ПДС) (табл. 2).

Группы различались как по объему, так и по технологии хирургического вмешательства. Так, пациентам, оперированным повторно

чаще выполнялась ламинэктомия, что может быть связано с высокой частотой стенозирующего и рубцово-спаечного процесса в позвоночном канале. В связи с чем декомпрессия позвоночного канала осуществлялась от неизменных тканей и нормальных анатомо-тканевых ориентиров для снижения риска повреждения ТМО (табл. 3).

Анализ риска повреждения ТМО выявил, что при повторных вмешательствах у пациентов чаще имелись разрывы мозговых оболочек ( $p < 0,000$ ), а определение отношения шансов (ОШ) = 9,016 [2,636; 30,839] закономерно указывает на высокий риск повреждения ТМО в этой группе. Так, определено, что ОШ повреждения ТМО на ранее

Таблица 2  
 Диагноз с причинами операции и их сочетанием  
 Table 2  
 Diagnosis with reasons for surgery and their combination

Диагноз по МКБ 10 Diagnosis according to ICD 10	Повторно оперированные Recurrent surgery n = 144	Первично оперированные First surgery n = 153	Значение p p-value
Грыжа M51.1 / Hernia M51.1	66 (45.83 %)	120 (78.43 %)	< 0.000 <sup>1</sup>
Нестабильность ПДСМ 99.0 / Spine instability 99.0	17 (11.81 %)	6 (3.92 %)	0.020*
Стеноз фораминальный M 99.5 / Foraminal stenosis M 99.5	80 (55.56 %)	62 (40.52 %)	0.009 <sup>1</sup>
Стеноз центральный M48.0 / Central stenosis M48.0	15 (10.42 %)	11 (7.19 %)	0.325 <sup>1</sup>
Параартикулярная киста M 99.7 / Paraarticular cyst M 99.7	0 (0.00 %)	3 (1.96 %)	0.135**
Наличие металлоконструкции / Presence of a metal structure	36 (25 %)	-	
Нестабильность металлоконструкции T 84.4 Metal structure instability T 84.4	12 (8.33 %)	-	

Примечание: <sup>1</sup> – Пирсона  $\chi^2$ ; \*\* – Точный критерий Фишера односторонний; \* – хи-квадрат Йейтса

Note: <sup>1</sup> – Pearson Chi-Square; \*\* – Fisher exact test, one-tailed; \* – Yates Chi-square

Таблица 3  
 Характеристика хирургического вмешательства в группах  
 Table 3  
 Characteristics of surgical intervention in groups

Характеристика хирургического вмешательства Characteristics of surgical intervention	Повторно оперированные Recurrent surgery n = 144	Первично оперированные First surgery n = 153	Значение p p-value
<b>Количество оперируемых уровней / Number of operated levels, n/N (%)</b>			
Один / One	119 (82.64 %)	140 (91.50 %)	0.022 <sup>1</sup>
Два / Two	25 (17.36 %)	13 (8.50 %)	
<b>Уровни оперируемые / Operated levels</b>			
Смежный уровень Adjacent level	33 (22.92 %)	-	
Ранее оперируемый уровень Previously operated level	111 (77.08 %)	-	
Ранее оперируемая сторона Previously operated side	140 (97.22 %)	-	
Неоперируемая сторона Non-operatedside	4 (2.78 %)	-	
<b>Объем хирургических вмешательств / Volume of surgical interventions, n/N (%)</b>			
Трансламинарный доступ Translaminar access	10 (6.94 %)	10 (6.54 %)	< 0.000 <sup>1</sup>
Гемиламинэктомия Hemilaminectomy	41 (28.47 %)	85 (55.56 %)	
Ляминэктомия Laminectomy	93 (64.58 %)	58 (37.91 %)	
<b>Стабилизация ТПФ / Transpedicular spinal fixation, n/N (%)</b>			
Проводилась Was performed	106 (73.61 %)	136 (88.89 %)	< 0.000 <sup>1</sup>
Не проводилась Not performed	38 (26.39 %)	17 (11.11 %)	
<b>Стабилизация ТПФ с кейджем / Transpedicular spinal fixation with cage, n/N (%)</b>			
Проводилась Was performed	34 (32.08 %)	57 (41.91 %)	0.117 <sup>1</sup>
Не проводилась Not performed	72 (67.92 %)	79 (58.09 %)	

Примечание: <sup>1</sup> – Пирсона  $\chi^2$

Note: <sup>1</sup> – Pearson Chi-Square

оперируемом к смежному уровню составил (ОШ) = 1,403 [0,440; 4,480]. Риск повреждения ТМО выше на ранее оперируемом уровне, чем на смежном. Интраоперационные данные и структура повреждений ТМО представлены в таблице 4.

При анализе причин, приведших к ревизии раны, выявлено, что группы статистически не отличались по количеству ревизий послеоперационной раны, но были различны по причинам (табл. 5). Также в группе пациентов, оперированных повторно, зарегистрирован 1 случай ТЭЛА.

МРТ-сканирование пояснично-крестцового отдела позвоночника в послеоперационном периоде проведено 49 пациентам из группы оперированных повторно и 36 оперированных первично, и в 2 (2,35 %) случаях выявлено клинически значимое псевдоменингецеле.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Причины болевого синдрома у пациентов, оперированных по поводу

дегенеративной патологии позвоночника, многофакторны и зависят от возраста, исходной патологии, сопутствующих соматических заболеваний и психоэмоционального здоровья пациента, временного промежутка между основной операцией и ревизией. Очевидно, что у лиц молодого возраста, оперированных по поводу межпозвоноковой грыжи, рецидив боли чаще обусловлен патологией диска, в то время как у пожилых пациентов преобладают нарушения сагиттального баланса, дегенеративные изменения смежных уровней или деформирующего спондилеза со стенозом позвоночного канала. Лечение боли после операции на позвоночнике является сложной и недостаточно разработанной проблемой и должно основываться не только на детальной инструментальной оценке (ЭНМГ, МРТ, МСКТ и т.д.), но и на тщательном анализе клинико-неврологических проявлений. Важное значение при определении показаний для ревизионной хирургии имеет оценка эффективности комплекса консервативной терапии. Медика-

ментозная терапия включает назначение НПВС, анальгетиков, антиковульсантов и нейролептиков, применение ИРТ и лекарственных блокад. Повторные хирургические вмешательства показаны при уточнении причины боли и объективизации патологии при интроскопии [1, 24]. При повторных операциях необходимо правильно трактовать выявленные морфологические изменения в зоне первичного хирургического вмешательства, от которых зависит дальнейший выбор тактики лечения пациента. С увеличением количества оперативных вмешательств при патологии позвоночника приняты строгие меры не только для достижения более высоких стандартов доказательности используемых технологий, как то рекомендации PRISMA и AMSTAR, но и для улучшения качества лечения больных [25], однако остается и немало нерешенных проблем.

Обзоры и комментарии, посвященные ревизионной хирургии позвоночника, нередко указывают на ошибки при определении показаний к повторному вмешательству,

Таблица 4  
Интраоперационные данные и структура повреждений твердой мозговой оболочки  
Table 4  
Intraoperative findings and structure of dura mater injuries

Параметр Parameter	Повторно оперированные Recurrent surgery n = 144	Первично оперированные First surgery n = 153	Значение p p-value
<b>Эпидуральный фиброз / Epidural fibrosis, n/N (%)</b>			
Наличие фиброза / The presence of fibrosis	133 (92.36 %)	10 (6.54 %)	< 0.000 <sup>1</sup>
Отсутствие фиброза / Absence of fibrosis	11 (7.64 %)	143 (93.46 %)	
<b>Повреждение ТМО / Dura mater injury, n/N (%)</b>			
Есть повреждение / Injury	22 (15.28 %)	3 (1.96 %)	< 0.000 <sup>1</sup>
Нет повреждения / No injury	122 (84.72 %)	150 (98.04 %)	
Повреждение ТМО на смежном уровне Dura mater injury at adjacent level	4 (18.18 %)	-	< 0.000 <sup>1</sup>
Повреждение ТМО на ранее оперируемом уровне Dura mater injury at previously operated level	18 (81.82 %)	-	
<b>M ± SD / Me [LQ;UQ]</b>			
Время операции, мин Surgerytime, min	123.02 ± 49.44 115 [85.00; 150.00]	96.24 ± 25.91 90.00 [80.00; 115.00]	< 0.000 <sup>2</sup>
Кровопотеря, мл Bloodloss, ml	323.12 ± 260.25 200 [150.00; 425.00]	187.25 ± 137.59 150 [100.00; 200.00]	< 0.000 <sup>2</sup>
<b>Гемотранфузия / Hemotransfusion, n/N (%)</b>			
Проводилась / Yes	24 (16.67 %)	5 (3.27 %)	< 0.000 <sup>1</sup>
Не проводилась / No	120 (83.33 %)	148 (96.73 %)	

Примечание: <sup>1</sup> – Пирсона  $\chi^2$ ; <sup>2</sup> – критерий Манна–Уитни (U-test)

Note: <sup>1</sup> – Pearson Chi-Square; <sup>2</sup> – Mann–Whitney test

высокие риски и неблагоприятные исходы [7, 26, 27]. К сожалению, клинические и рентгенологические признаки при дегенеративной патологии оперированного позвоночника не всегда позволяют объективизировать причину хронического болевого синдрома, объяснить динамику и различие интенсивности и характера болевых проявлений, скрытых за формулировкой «СНОП» [28]. Специалисты разных профилей длительное время обсуждают корректность понимания этого термина. Для оценки и уточнения сущности синдрома необходимо иметь диагностические критерии пред-, интра-, послеоперационной анатомо-морфологической визуализации, объективные параметры функционального состояния пациента, динамику клинических симптомов и признаков. «Оперированный позвоночник» — это динамическое морфо-функциональное состояние, находящееся в пространственно-временной зависимости от репаративных особенностей и возможностей организма, дегенеративно-дистрофических из-

менений ПДС, коморбидной патологии.

Семантические свойства наречия «неудачно» вряд ли отражают сущность патологии оперированного позвоночника и больше свидетельствуют о безысходности, чем о необходимости анализа ошибок и просчетов при планировании и оперативном лечении пациентов с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями позвоночника. А.Н. Bosscher [10] выявил, что при эпидуроскопии у ранее оперированных пациентов эпидуральные сращения подтверждаются в 95,6 %, тогда как при МРТ — лишь в 16,1 % случаев. Автор полагает, что интенсивность болевого синдрома у 84,3 % пациентов коррелирует с выраженностью эпидурального фиброза.

Одним из ограничений проведенного ретроспективного исследования является неполный охват МРТ-обследованием пациентов в послеоперационном периоде. Так, контрольное сканирование выполнено в 49 (34,03 %) случаях оперированных повторно и у

36 (23,53 %) — первично, а результаты статистически незначимы для межгруппового анализа ( $p = 0,405$ ). В группе оперированных повторно среди пациентов с ИМТ более 30 кг/м<sup>2</sup> из 77 (53,5 %) повреждение ТМО выявлено в 12 случаях, а остальные 10 поврежденных зарегистрированы с ИМТ менее 30 кг/м<sup>2</sup>. Ожирение не оказало значимого влияния на непреднамеренное повреждение ТМО, хотя глубина и угол обзора операционной раны меняется и осложняет ревизионную хирургию. В связи с этим частота повреждений ТМО и эффективность повторных хирургических вмешательств зависит как от технологии, так и от техники ревизионной хирургии [29].

Проведение многоцентрового ретроспективного исследования с проспективно собранными данными и с широким охватом МРТ-исследований в до- и послеоперационном периодах позволит осуществить углубленный анализ, уточнить структуру и определить основные риски повреждения оболочек мозга при повторных хирур-

Таблица 5  
Сравнение групп по причинам ревизий послеоперационной раны  
Table 5  
Comparison of groups by reasons for postoperative wound revisions

Параметр Parameter	Повторно оперированные Recurrent surgery n = 144	Первично оперированные First surgery n = 153	Значение p p-value
<b>Проведение ревизии послеоперационной раны / Surgical wound revision, n/N (%)</b>			
Проводилась Yes	12 (8.33 %)	9 (5.88 %)	0.409*
Не проводилась No	132 (91.67 %)	144 (94.12 %)	
<b>Причины ревизии послеоперационной раны / Causes of surgical wound revision, n/N (%)</b>			
Гематома Hematoma	6 (50 %)	7 (77.78 %)	0.098*
Ликворея Liquorrhea	2 (16.67 %)	0 (0.00 %)	
Псевдоменингоцеле Pseudomeningocele	2 (16.67 %)	0 (0.00 %)	
Нагноение п/о раны Postsurgical wound purulence	2 (16.67 %)	0 (0.00 %)	
Дополнительная декомпрессия и переустановка винта Additional decompression and screw reinstallation	0 (0.00 %)	2 (22.22 %)	

Примечание: \* — хи-квадрат Йейтса

Note: \* — Yates Chi-square



гических вмешательствах у пациентов с дегенеративными заболеваниями пояснично-крестцового отдела позвоночника.

## ВЫВОДЫ

1. При повторных хирургических вмешательствах у пациентов с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями поясничного отдела позвоночника соединительно-тканый рубец в эпидуральном пространстве позвоночного канала является в 92,3 % случаев, что не только осложняет работу хирурга, но и увеличивает продолжительность операции, объем кровопоте-

ри и риск повреждения мозговых оболочек.

2. Частота повреждения ТМО при хирургии дегенеративных заболеваний позвоночника составляет 8,41 %; в группе оперированных первично оно выявлено у 3 (1,96 %) пациентов, тогда как среди оперированных повторно установлено в 22 (15,28 %) случаях. Псевдоменингоцеле при МРТ-сканировании выявлено у 4 (4,70 %) пациентов.

3. Риск повреждения ТМО у пациентов, оперированных повторно, значительно выше, чем при первичной хирургии ( $p < 0,001$ ), показа-

тель отношения шансов (ОШ) = 9,016 [2,636; 30,839] также подтверждает эту тенденцию. Вероятность повреждения ТМО при ревизионной хирургии позвоночника указывает на целесообразность проведения проб на герметичность ТМО перед ушиванием раны.

## Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

## ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Zileli M, Crostelli M, Grimaldi M, Mazza O, Anania C, Fornari M, et al. Natural course and diagnosis of lumbar spinal stenosis: WFNS Spine Committee Recommendations. *World Neurosurg*. 2020; 7: 100073. doi: 10.1016/j.wnsx.2020.100073
2. Hu X, Lieberman IH. Revision adult spinal deformity surgery: does the number of previous operations have a negative impact on outcome? *Eur Spine J*. 2019; 28(1): 155-160. doi: 10.1007/s00586-018-5747-1
3. Grin AA, Nikitin AS, Yusupov SR. Surgical treatment of spinal canal stenosis at the lumbar level in the elderly and senile patients. *Russian Journal of Neurosurgery*. 2020; 22(1): 93-102. Russian (Гринь А.А., Никитин А.С., Юсупов С.Э. Хирургическая тактика лечения стеноза позвоночного канала на поясничном уровне у пациентов пожилого и старческого возраста // Нейрохирургия. 2020. Т. 22, № 1. С. 93-102.) doi: 10.17650/1683-3295-2020-22-1-93-102
4. Choi HS, Chi EH, Kim MR, Jung J, Lee J, Shin JS, et al. Demographic characteristics and medical service use of failed back surgery syndrome patients at an integrated treatment hospital focusing on complementary and alternative medicine: a retrospective review of electronic medical records. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2014; 2014: 714389. doi: 10.1155/2014/714389
5. Alizadeh R, Sharifzadeh SR. Pathogenesis, etiology and treatment of failed back surgery syndrome. *Neurochirurgie*. 2022; 68(4): 426-431. doi: 10.1016/j.neuchi.2021.09.005
6. Harris IA, Traeger A, Stanford R, Maher CG, Buchbinder R. Lumbar spine fusion: what is the evidence? *Intern Med J*. 2018; 48(12): 1430-1434. doi: 10.1111/imj.14120
7. McCormick ZL, Kennedy DJ. Truth in medicine: why most reviews and commentaries on spine treatments are flawed. *Current Physical Medicine and Rehabilitation Reports*. 2015; 3: 124-128. <https://doi.org/10.1007/s40141-015-0080-7>
8. Hébert JJ, Abraham E, Wedderkopp N, Bigney E, Richardson E, Darling M, et al. Preoperative factors predict postoperative trajectories of pain and disability following surgery for degenerative lumbar spinal stenosis. *Spine*. 2020; 45(21): E1421-E1430. doi: 10.1097/BRS.0000000000003587
9. Le Huec JC, Seresti S, Bourret S, Cloche T, Monteiro J, Cirullo A, et al. Revision after spinal stenosis surgery. *Eur Spine J*. 2020; 29(Suppl 1): 22-38. doi: 10.1007/s00586-020-06314-w
10. Bosscher HA, Heavner JE. Incidence and severity of epidural fibrosis after back surgery: an endoscopic study. *Pain Pract*. 2010; 10(1): 18-24. doi: 10.1111/j.1533-2500.2009.00311.x
11. Daniell JR, Osti OL. Failed back surgery syndrome: a review article. *Asian Spine J*. 2018; 12(2): 372-379. doi: 10.4184/asj.2018.12.2.372
12. Parenti V, Huda F, Richardson PK, Brown D, Aulakh M, Taheri MR. Lumbar arachnoiditis: does imaging associate with clinical features? *Clin Neurol Neurosurg*. 2020; 192: 105717. doi: 10.1016/j.clineuro.2020.105717
13. Zhivotenko AP, Goldberg OA, Sorokovikov VA, Koshkaryova ZV, Shurygina IA. Formation of epidural fibrosis in case of dura mater damage during laminectomy in the experiment. *Modern Problems of Science and Education*. 2019; (4): 60. Russian (Животенко А.П., Гольдберг О.А., Сороковиков В.А., Кошкарёва З.В., Шурыгина И.А. Формирование эпидурального фиброза при повреждении твёрдой мозговой оболочки при ламинэтомии в эксперименте // Современные проблемы науки и образования. 2019. № 4. С. 60.) <https://doi.org/10.17513/spno.29118>
14. Alhaug OK, Dolatowski F, Austevoll I, Mjones S, Lønne G. Incidental dural tears associated with worse clinical outcomes in patients operated for lumbar spinal stenosis. *Acta Neurochir (Wien)*. 2023; 165(1): 99-106. doi: 10.1007/s00701-022-05421-5
15. Masopust V, Holubová J, Skalický P, Rokyta R, Fricová J, Lacman J, et al. Neuromodulation in the treatment of postoperative epidural fibrosis: comparison of the extent of epidural fibrosis and the effect of stimulation. *Physiol Res*. 2021; 70(3): 461-468. doi: 10.33549/physiolres.934617
16. Zhivotenko AP, Shurygina IA, Goldberg OA, Koshkaryova ZV. Mitogen-activated protein kinases and their significance in the reparative process in laminectomy: fundamental aspects. *Modern Problems of Science and Education*. 2020; (4): 151. Russian (Животенко А.П., Шурыгина И.А., Кошкарёва З.В., Гольберг О.А. Митоген-активируемые протеинкиназы и их значимость в репаративном процессе при ламинэтомии: фундаментальные аспекты // Современные проблемы науки и образования. 2020. № 4. С. 151.) <https://doi.org/10.17513/spno.29919>
17. Weigel R, Capelle HH, Al-Afif S, Krauss JK. The dimensions of "failed back surgery syndrome": what is behind a label? *Acta Neurochir (Wien)*. 2021; 163(1): 245-250. doi: 10.1007/s00701-020-04548-7
18. Sdrulla AD, Guan Y, Raja SN. Spinal cord stimulation: clinical efficacy and potential mechanisms. *Pain Pract*. 2018; 18(8): 1048-1067. doi: 10.1111/papr.12692
19. Solmaz İ, Akpancar S, Örsçelik A, Yener-Karasmav Ö, Gül D. Dextrose injections for failed back surgery syndrome: a consecutive case series. *Eur Spine J*. 2019; 28(7): 1610-1617. doi: 10.1007/s00586-019-06011-3

20. Cho JH, Lee JH, Song KS, Hong JY. Neuropathic pain after spinal surgery. *Asian Spine J.* 2017; 11(4): 642-652. doi: 10.4184/asj.2017.11.4.642
21. Baron R, Maier C, Attal N, Binder A, Bouhassira D, Cruccu G, et al. German Neuropathic Pain Research Network (DFNS), and the EUROPAIN, and NEUROPAIN consortia. Peripheral neuropathic pain: a mechanism-related organizing principle based on sensory profiles. *Pain.* 2017; 158(2): 261-272. doi: 10.1097/j.pain.0000000000000753
22. Hosseini S, Niakan A, Dehghankhalili M, Dehdab R, Shahjouei S, Rekabdar Y, et al. Effects of adhesion barrier gel on functional outcomes of patients with lumbar disc herniation surgery; A systematic review and meta-analysis of clinical trials. *Heliyon.* 2021; 7(6): e07286. doi: 10.1016/j.heliyon.2021.e07286
23. Klimov VS, Khalepa RV, Amelina EV, Evsyukov AV, Vasilenko II, Rzaev DA. The influence of comorbidity on the results of surgical treatment of elderly and senile patients with degenerative lumbar spinal stenosis. *Spine Surgery.* 2020; 17(2): 31-42. Russian (Климов В.С., Халепа Р.В., Амелина Е.В., Евсюков А.В., Василенко И.И., Рзаев Д.А. Влияние сочетанной патологии на результаты хирургического лечения пациентов пожилого и старческого возраста с дегенеративным стенозом позвоночного канала на поясничном уровне // Хирургия позвоночника. 2020. Т. 17, № 2. С. 31-42.) doi: 10.14531/ss2020.2.31-42
24. Assaker R, Zairi F. Failed back surgery syndrome: to re-operate or not to re-operate? A retrospective review of patient selection and failures. *Neurochirurgie.* 2015; 61 Suppl 1: S77-S82. doi: 10.1016/j.neuchi.2014.10.108
25. Sathish M, Esvar R. Systematic reviews and meta-analysis in spine surgery-how good are they in methodological quality? A systematic review. *Global Spine J.* 2021; 11(3): 378-399. doi: 10.1177/2192568220906810
26. Wan ZY, Shan H, Liu TF, Song F, Zhang J, Liu ZH, et al. Emerging issues questioning the current treatment strategies for lumbar disc herniation. *Front Surg.* 2022; 9: 814531. doi: 10.3389/fsurg.2022.814531
27. Manchikanti L, Knezevic NN, Sanapati SP, Sanapati MR, Kaye AD, Hirsch JA. Is percutaneous adhesiolysis effective in managing chronic low back and lower extremity pain in post-surgery syndrome: a systematic review and meta-analysis. *Curr Pain Headache Rep.* 2020; 24(6): 30. doi: 10.1007/s11916-020-00862-y
28. Ramnarayan R, Chaurasia B. The post spinal surgery syndrome: a review. *J Craniovert Jun Spine.* 2023; 14: 4-10. doi: 10.4103/jcvjs.jcvjs\_118\_22
29. Tumialán LM. En bloc resection of ligamentum flavum with laminotomy of the caudal lamina in the minimally invasive laminectomy: surgical anatomy and technique. *Neurosurg Focus.* 2023; 54(1): E8. doi: 10.3171/2022.10.FOCUS22601

**Сведения об авторах:**

**Сороковиков В.А.**, д.м.н., профессор, директор ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии»; заведующий кафедрой травматологии, ортопедии и нейрохирургии, Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования – филиал ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, г. Иркутск, Россия.

**Животенко А.П.**, младший научный сотрудник научно-клинического отдела нейрохирургии, ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии», г. Иркутск, Россия.

**Ларионов С.Н.**, д.м.н., ведущий научный сотрудник, заведующий научно-клинического отдела нейрохирургии, ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии», г. Иркутск, Россия.

**Шурыгина И.А.**, д.м.н., профессор РАН, заместитель директора по научной работе, ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии», г. Иркутск, Россия.

**Потапов В.Э.**, к.м.н., заведующий нейрохирургическим отделением, ведущий научный сотрудник научно-клинического отдела нейрохирургии, ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии», г. Иркутск, Россия.

**Адрес для переписки:**

Животенко Александр Петрович, ул. Борцов Революции, 1, г. Иркутск, Россия, 664003

E-mail: sivotenko1976@mail.ru

**Статья поступила в редакцию:** 19.04.2023

**Рецензирование пройдено:** 25.05.2023

**Подписано в печать:** 01.06.2023

**Information about authors:**

**Sorokovikov V.A.**, MD, PhD, professor, director of Irkutsk Scientific Center of Surgery and Traumatology; chief of department of traumatology, orthopedics and neurosurgery, Irkutsk State Medical Academy of Postgraduate Education – the branch of Russian Academy of Continuous Professional Education, Irkutsk, Russia.

**Zhivotenko A.P.**, junior researcher of scientific clinical department of neurosurgery, Irkutsk Scientific Center of Surgery and Traumatology, Irkutsk, Russia.

**Larionov S.N.**, MD, PhD, leading researcher, chief of scientific clinical department of neurosurgery, Irkutsk Scientific Center of Surgery and Traumatology, Irkutsk, Russia.

**Shurygina I.A.**, MD, PhD, professor of RAS, deputy director of scientific work, Irkutsk Scientific Center of Surgery and Traumatology, Irkutsk, Russia.

**Potapov V. E.**, candidate of medical sciences, head of the neurosurgical unit, leading research officer at the research clinical department of neurosurgery, Irkutsk Scientific Centre of Surgery and Traumatology, Irkutsk, Russia.

**Address for correspondence:**

Zhivotenko Alexander Petrovich, Bortsov Revolyutsii St. 1, Irkutsk, Russia, 664003

E-mail: sivotenko1976@mail.ru

**Received:** 19.04.2023

**Review completed:** 25.05.2023

**Passed for printing:** 01.06.2023