

Отдаленные результаты и факторы, влияющие на исход хирургического лечения синдрома конского хвоста, обусловленного дегенеративным заболеванием поясничного отдела позвоночника

© В.А. Бывальцев^{1, 2, 3}, А.А. Калинин^{1, 2}, В.В. Шепелев¹, Ю.Я. Пестряков¹, Э.Е. Сатардинова³, В.Ю. Голобородько¹, Д.В. Хозеев¹

¹ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет» Минздрава России, Иркутск, Россия;

²ЧУЗ «Клиническая больница «РЖД-Медицина», Иркутск, Россия;

³Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования — филиал ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, Иркутск, Россия

Резюме

Синдром конского хвоста (СКХ), связанный с острой экстррузией межпозвонкового диска или спинальным стенозом, зачастую требует проведения неотложного хирургического вмешательства. Поиск литературных источников в базах данных Pubmed, Medline и eLibrary показал наличие единичных исследований, посвященных изучению отдаленных результатов хирургического лечения пациентов с СКХ, вызванного дегенеративным заболеванием позвоночника.

Цель исследования. Оценить отдаленные результаты хирургического лечения больных с СКХ, обусловленного дегенеративным заболеванием поясничного отдела позвоночника, а также определить основные факторы, влияющие на клинико-неврологические исходы оперативных вмешательств.

Материал и методы. За период с 2000 по 2020 г. в 211 случаях проведены декомпрессивные и декомпрессивно-стабилизирующие вмешательства по поводу СКХ, обусловленного дегенеративным заболеванием поясничного отдела позвоночника. Отдаленные клинические данные были доступны у 174 пациентов со средним периодом наблюдения — 7 лет. Из них в 68 случаях зарегистрирован неудовлетворительный послеоперационный результат. Проанализированы отдаленные исходы хирургического лечения больных с СКХ, а также факторы, на них влияющие.

Результаты. С использованием модели бинарной логистической регрессии выявлены факторы, влияющие на клинико-неврологические исходы в анализируемой когорте: длительность от развития симптомов до операции более 48 ч, предоперационный неврологический дефицит, диаметр позвоночного канала, способ оперативного вмешательства, размер грыжи межпозвонкового диска, риск по шкале American Society of Anesthesiologists (ASA), длительное послеоперационное обезболивание наркотическими анальгетиками.

Заключение. Предоперационное планирование и возможная коррекция вышеуказанных факторов улучшат результаты и позволят снизить количество неудовлетворительных исходов хирургического лечения пациентов с СКХ, вызванным дегенеративным заболеванием поясничного отдела позвоночника.

Ключевые слова: поясничный отдел позвоночника, дегенеративные заболевания, синдром конского хвоста, хирургическое лечение, отдаленные результаты, факторы риска, осложнения.

Информация об авторах:

Бывальцев В.А. — <https://orcid.org/0000-0003-4349-7101>

Калинин А.А. — <https://orcid.org/0000-0002-6059-4344>

Шепелев В.В. — <https://orcid.org/0000-0001-5135-8115>

Пестряков Ю.Я. — <https://orcid.org/0000-0001-7076-571X>

Сатардинова Э.Е. — <https://orcid.org/0000-0002-1850-6769>

Голобородько В.Ю. — <https://orcid.org/0000-0002-9420-368X>

Хозеев Д.В. — <https://orcid.org/0000-0001-8112-1645>

Автор, ответственный за переписку: Бывальцев В.А. — e-mail: byval75vadim@yandex.ru

Как цитировать:

Бывальцев В.А., Калинин А.А., Шепелев В.В., Пестряков Ю.Я., Сатардинова Э.Е., Голобородько В.Ю., Хозеев Д.В.

Отдаленные результаты и факторы, влияющие на исход хирургического лечения синдрома конского хвоста, обусловленного дегенеративным заболеванием поясничного отдела позвоночника. *Вопросы нейрохирургии имени Н.Н. Бурденко.* 2023;87(1):35–43. <https://doi.org/10.17116/neiro20238701135>

Long-term results and predictors of postoperative outcomes in patients with cauda equina syndrome following degenerative lumbar spine disease

© V.A. Byvaltsev^{1, 2, 3}, A.A. Kalinin^{1, 2}, V.V. Shepelev¹, Yu.Ya. Pestryakov¹, E.E. Sataridinova³, V.Yu. Goloborodko¹, D.V. Khozeev¹

¹Irkutsk State Medical University, Irkutsk, Russia;

²Russian Railways-Medicine Clinical Hospital, Irkutsk, Russia;

³Irkutsk State Medical Academy of Postgraduate Education, Irkutsk, Russia

Abstract

Cauda equina syndrome (CES) associated with acute disc extrusion or spinal stenosis often requires emergency surgery. Analysis of the Pubmed, Medline and eLibrary databases revealed a few studies devoted to long-term postoperative outcomes in patients with CES caused by degenerative spine disease.

Objective. To evaluate long-term postoperative results and predictors of clinical and neurological outcomes in patients with CES caused by degenerative lumbar spine disease.

Material and methods. Decompressive and decompressive-stabilizing procedures were performed in 211 patients with CES caused by degenerative lumbar spine disease between 2000 and 2020. Long-term clinical parameters were available in 174 patients with mean follow-up period of 7 years. Sixty-eight patients had unsatisfactory postoperative outcomes. We assessed postoperative clinical and neurological outcomes in patients with CES and predictors of these outcomes.

Results. We identified the following predictors of clinical and neurological outcomes using binary logistic regression model: period between clinical manifestation and surgery >48 hours, preoperative neurological impairment, spinal canal diameter, surgical procedure, dimension of herniated disc, ASA score and long-term postoperative analgesia with narcotic analgesics.

Conclusion. Preoperative planning and possible correction of the above-mentioned risk factors will potentially improve postoperative outcomes in patients with CES caused by degenerative lumbar spine disease.

Keywords: lumbar spine, degenerative diseases, cauda equina syndrome, surgical treatment, long-term results, risk factors, complications.

Information about the authors:

Byvaltsev V.A. — <https://orcid.org/0000-0003-4349-7101>

Kalinin A.A. — <https://orcid.org/0000-0002-6059-4344>

Shepelev V.V. — <https://orcid.org/0000-0001-5135-8115>

Pestryakov Yu.Ya. — <https://orcid.org/0000-0001-7076-571X>

Satardinova E.E. — <https://orcid.org/0000-0002-1850-6769>

Goloborodko V.Yu. — <https://orcid.org/0000-0002-9420-368X>

Khoseev D.V. — <https://orcid.org/0000-0001-8112-1645>

Corresponding author: Byvaltsev V.A. — e-mail: byval75vadim@yandex.ru

To cite this article:

Byvaltsev VA, Kalinin AA, Shepelev VV, Pestryakov YuYa, Satardinova EE, Goloborodko VYu, Khozeev DV. Long-term results and predictors of postoperative outcomes in patients with cauda equina syndrome following degenerative lumbar spine disease. *Burdenko's Journal of Neurosurgery* = *Zhurnal voprosy neurokhirurgii imeni N.N. Burdenko*. 2023;87(1):35–43. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/neiro20238701135>

Список сокращений:

ВАШ — визуально-аналоговая шкала

ДИ — доверительный интервал

МПД — межпозвонковый диск

МРТ — магнитно-резонансная компьютерная томография

ОШ — отношение шансов

ПИТ — палата интенсивной терапии

СКХ — синдром конского хвоста

ODI — Oswestry disability index, индекс недееспособности Освестри

ОМЕ — oral morphine equivalents, пероральные эквиваленты морфина

SF-36 — Short Form 36 — анкета для исследования уровня качества жизни

ASA — American Society of Anesthesiologists, американское общество анестезиологов

Введение

Дегенеративные заболевания поясничного отдела позвоночника зачастую вызывают корешковый болевой синдром, значительно снижают качество жизни пациентов и при неэффективности консервативной терапии являются показанием к проведению планового оперативного лечения [1]. В некоторых случаях при остро развившейся экструзии межпозвонкового диска (МПД) [2, 3] или при спинальном стенозе [4, 5] возникает слабость стоп, онемение аногенитальной области, недержание мочи и нарушение потенции. Острые или медленно прогрессирующие симптомы синдрома конского хвоста (СКХ) в этих случаях связаны с нарушением ликвороциркуляции, сосудистыми расстройствами и развитием выраженного внутримозгового отека в корешках конского хвоста при их сдавлении [3, 5]. Несвоевременная декомпрессия невралических структур сопровождается необратимыми изменениями в них с формированием выраженного неврологического дефицита и инвалидности [6].

В базах данных Pubmed, Medline и eLibrary выявлены единичные клинические серии, включающие небольшое количество пациентов и не учитывающие многие факторы, которые влияют на клинический исход хирургического лечения больных с СКХ, вызванным дегенеративным заболеванием позвоночника [5, 7–9].

Цель исследования — оценить отдаленные результаты хирургического лечения пациентов с СКХ, обусловленным дегенеративным заболеванием поясничного отдела позвоночника, а также определить основные факторы, влияющие на клиничко-неврологические исходы оперативных вмешательств.

Материал и методы

Проведено ретроспективное исследование пациентов ($n=8769$), оперированных на поясничном отделе позвоночника в центре Нейрохирургии ЧУЗ «Клиническая больница «РЖД-Медицина» Иркутска в период с января 2000 по январь 2020 г. из зарегистрированной клинической базы пациентов [10].

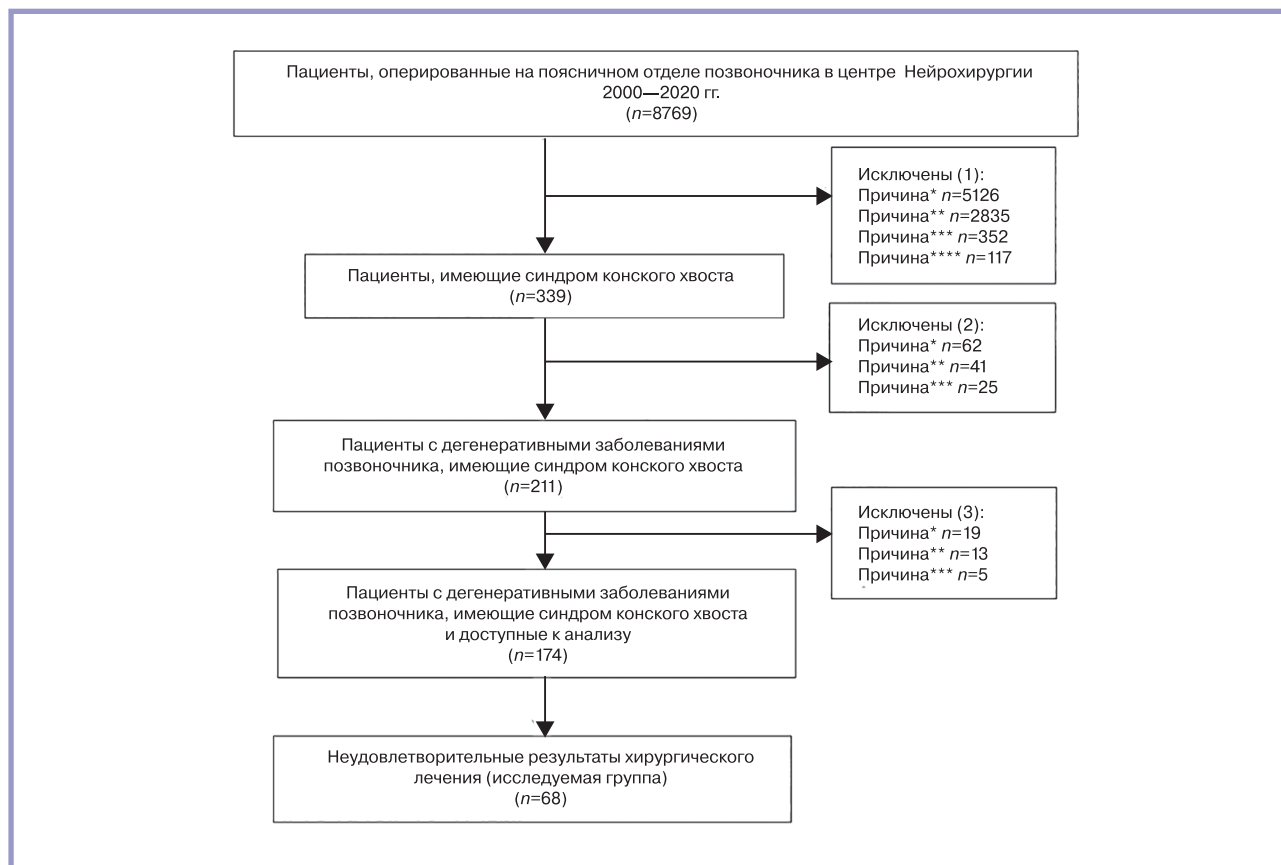


Рис. 1. Флоу-чарт пациентов, включенных в исследование.

Причины исключения (1): * — дегенеративное заболевание позвоночника без наличия СКХ; ** — травма позвоночника без СКХ; *** — опухоль позвоночника/корешков спинного мозга без СКХ; **** — воспалительные заболевания позвоночника без СКХ. Причины исключения (2): * — СКХ, вызванный травмой позвоночника; ** — СКХ, вызванный опухолью позвоночника/корешков спинного мозга; *** — СКХ, вызванный воспалительными заболеваниями позвоночника. Причины исключения (3): * — потеря связи с респондентом; ** — отказ от участия в исследовании; *** — смерть пациента, не связанная с проведенным вмешательством и/или его осложнениями.

Изучение клинического материала проводилось в соответствии с принципами Хельсинской декларации и с письменного согласия больных, а также одобрено этическим комитетом Иркутского государственного медицинского университета (протокол №2 от 19.04.20). Дизайн исследования представлен на рис. 1.

Из 8769 пациентов СКХ имели 339 человек. В 211 случаях проведены декомпрессивные и декомпрессивно-стабилизирующие вмешательства по поводу дегенеративных заболеваний позвоночника. Из анализа исключены пациенты с СКХ, вызванным травмой позвоночника ($n=62$), опухолью позвоночника/корешков спинного мозга ($n=41$) и воспалительными заболеваниями позвоночника ($n=25$).

С учетом клинической манифестации СКХ, в соответствии с классификацией P.N. Tandon и B. Sankaran [11] пациенты разделены на 2 подгруппы: подгруппа I ($n=119$), в которую вошли больные, соответствовавшие второму типу классификации: острые симптомы СКХ за счет экстрезии МПД с анамнестическими данными о боли в спине и нижних конечностях; подгруппа II ($n=92$), в которую вошли паци-

енты, соответствовавшие третьему типу классификации: длительный анамнез боли в спине и нижних конечностях, постепенно прогрессирующие симптомы СКХ, сочетанные со спинальным стенозом.

В отдаленном послеоперационном периоде (от 2 до 17 лет, медиана — 7 лет) вызваны для обследования 174 (82,5%) пациента. У них оценивали: неврологический статус, выраженность боли в поясничном отделе позвоночника и нижних конечностях, индекс дееспособности (Oswestry Disability Index, ODI); качество жизни по SF-36, удовлетворенность хирургическим лечением по шкале Macnab [12].

При совокупном наличии следующих признаков: неудовлетворительного результата по шкале Macnab, болевого синдрома по визуально-аналоговой шкале (ВАШ) в спине и/или нижних конечностях более 20 мм, функционального статуса по ODI свыше 20%, качества жизни по SF-36 менее 30 баллов, нарушения функции мочевого пузыря, моторного дефицита 0—2 балла, — верифицировался неудовлетворительный клинический исход ($n=68$).

В этой когорте исследованы факторы, которые могли быть причиной неудовлетворительного

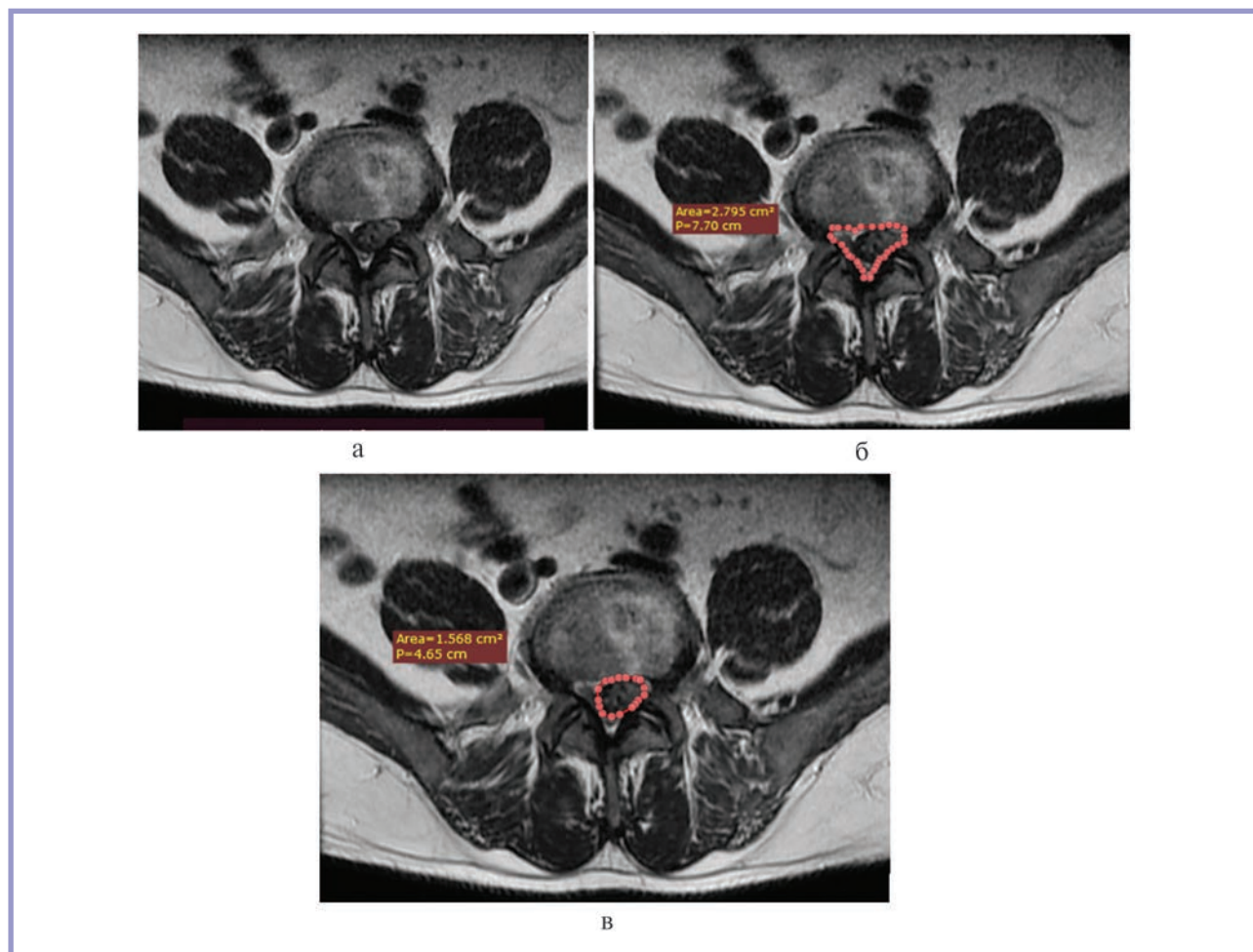


Рис. 2. Аксиальная МРТ пациента П., 54 года, с СКХ, обусловленным острой экстррузией МПД на уровне $L_{IV}-L_V$.

а — без предварительных измерений; б — измерение площади позвоночного канала ($2,79 \text{ cm}^2$); в — измерение размера грыжи МПД ($1,57/2,79 \times 100\% = 56\%$).

клинического результата: пол и возраст пациентов; риск по шкале The American Society of Anesthesiologists (ASA); длительность от развития симптомов до операции более 48 ч; предоперационная выраженность неврологического дефицита; диаметр позвоночного канала (как общая площадь, полученная путем использования его контуров на уровне наибольшего грыжевого выпячивания в подгруппе I или на уровне максимального стеноза позвоночного канала в подгруппе II по аксиальной МРТ T2 ВИ в программе MultiVox DICOM Viewer («Гаммамед», Россия), рис. 2, а; размер грыжи МПД (как соотношение площади грыжи МПД на уровне ее максимального размера к площади позвоночного канала на данном уровне по аксиальной МРТ T2 ВИ в программе MultiVox DICOM Viewer, рис. 2, б); способ оперативного вмешательства; длительность послеоперационного обезболивания наркотическими анальгетиками (в виде пероральных эквивалентов морфина (Oral Morphine Equivalents, ОМЕ) рассчитанных с помощью онлайн-калькулятора [13]).

Статистическая обработка данных проводилась с использованием программного обеспечения Statisti-

са версия 6.0 (StatSoft, США). Цифровые данные приведены в виде медианы и интерквартильного размаха. Достоверными считали значения $p < 0,05$. Для оценки влияния различных факторов на клиничко-неврологические исходы построена модель логистической регрессии фиксированных эффектов.

Результаты

Антропометрические данные, дооперационные инструментальные характеристики и периоперационные параметры пациентов отражены в табл. 1.

Отдаленные клинические данные оказались доступны у 82,3% (98/119) пациентов подгруппы I и у 82,6% (76/92) больных подгруппы II (табл. 2).

Пациенты с СКХ, имеющие неудовлетворительный исход, составили 37,7% (37/98) в подгруппе I и 40,8% (31/76) в подгруппе II (табл. 3).

При анализе в подгруппе I зарегистрировано 10,8% (4/37) хирургических осложнений, частота реопераций составила 13,5% (5/37). В подгруппе II хирургические осложнения достигли 19,3% (6/31) случаев, реоперации проведены у 16,1% (5/31) пациентов.

Таблица 1. Общие данные о пациентах исследуемых групп

Признак	Подгруппа I (n=119)	Подгруппа II (n=92)
Возраст, годы, Ме (Q ₂₅ ; Q ₇₅)	38 (24; 45)	57 (49; 73)
Пол		
мужчины, n (%)	79 (66,4)	56 (60,9)
женщины, n (%)	40 (33,6)	36 (39,1)
Оценка по ASA, n (%)		
I	46 (38,6)	17 (18,5)
II	55 (46,2)	36 (39,2)
III	18 (15,2)	34 (36,9)
IV	—	5 (5,4)
Курение, n, %	63 (52,9)	39 (42,4)
Время между возникновением симптомов и госпитализацией, часы, Ме (Q ₂₅ ; Q ₇₅)	41 (11;58)	58 (19;67)
Время между госпитализацией и проведением операции, часы, Ме (Q ₂₅ ; Q ₇₅)	8 (3;19)	10 (6;24)
Размер грыжи МПД,%, Ме (Q ₂₅ ; Q ₇₅)	69 (51;82)	33 (21;42)
Площадь позвоночного канала, см ² , Ме (Q ₂₅ ; Q ₇₅)	2,93 (2,52;3,49)	1,95 (1,36;2,27)
ОМЕ в ПИТ, в час, Ме (Q ₂₅ ; Q ₇₅)	5,8 (4,9;6,7)	8,1 (7,7;11,2)
ОМЕ в стационаре, в день, Ме (Q ₂₅ ; Q ₇₅)	13,4 (12,6;14,9)	29,2 (19,7; 38,1)
Вид операции		
изолированная декомпрессия, n (%)		
открытая	15 (12,6)	21 (22,8)
мини инвазивная	37 (31,1)	29 (31,5)
Декомпрессия и стабилизация, n (%)		
Open-TLIF	26 (21,8)	15 (16,3)
MI-TLIF	41 (34,5)	27 (29,4)
Катамнез наблюдения, мес, Ме (Q ₂₅ ; Q ₇₅)	83 (69;92)	87 (73;95)

Примечание. Здесь и в табл. 4: Open-TLIF — open transforaminal lumbar interbody fusion, открытый трансфораминальный поясничный межтеловой спондилодез; MI-TLIF — minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion, минимально инвазивный трансфораминальный поясничный межтеловой спондилодез; ASA — American Society of Anesthesiologists, Американское общество анестезиологов; МПД — межпозвоночный диск; ОМЕ — Oral Morphine Equivalents, пероральные эквиваленты морфина; ПИТ — палата интенсивной терапии.

Таблица 2. Катамнестические данные, включенных в исследование пациентов

Критерии	Подгруппа I (n=98)	Подгруппа II (n=76)
Уровень боли по ВАШ мм, Ме (25;75)		
поясничный отдел	31 (21;44)	34 (19;51)
нижние конечности	17 (10;26)	13 (9;18)
SF-36, баллы, Ме (25;75)		
физический компонент здоровья	36,42 (33,19;41,58)	31,14 (29,94;37,89)
психологический компонент здоровья	31,26 (27,5;37,16)	30,64 (27,52;34,85)
Функциональное состояние по ODI,%, Ме (25;75)	30 (16;42)	32 (18;40)
Удовлетворенность проведенной операцией по шкале Macnab, n (%)		
отличный	17 (17,3)	6 (7,9)
хороший	26 (26,5)	17 (22,4)
удовлетворительный	18 (18,4)	22 (28,9)
неудовлетворительный	37 (37,8)	31 (40,8)
Мышечная сила, n (%)		
0/5 моторный дефицит	10 (10,2)	11 (14,5)
1/5 моторный дефицит	17 (17,3)	13 (17,1)
2/5 моторный дефицит	15 (15,4)	12 (15,8)
3/5 моторный дефицит	16 (16,3)	13 (17,1)
4/5 моторный дефицит	23 (23,5)	18 (23,7)
5/5 моторного дефицита нет	17 (17,3)	9 (11,8)
Чувствительные расстройства, n (%)	52 (53,1)	37 (48,7)
Нарушение функции мочевого пузыря, n (%)	26 (26,5)	45 (59,2)

Примечание. ODI — Oswestry Disability Index, индекс дееспособности; ВАШ — визуально-аналоговая шкала.

Таблица 3. Характеристика выявленных осложнений у пациентов с СКХ, имеющих неудовлетворительный отдаленный исход

Признак	Подгруппа I (n=37)	Подгруппа II (n=31)
Хирургические осложнения		
повреждение невралных структур	1	1
рубцово-спаечные изменения	1	1
инфекция области хирургического вмешательства	1	1
венозные тромбозомболические осложнения	—	1
инфекция мочевыводящей системы	1	2
Реоперации		
рецидив грыжи диска на оперированном уровне	2	—
формирование грыжи диска смежного с операцией уровня	2	1
сегментарная нестабильность после изолированной декомпрессии	—	1
псевдоартроз	1	2
нестабильность фиксирующей конструкции	—	1

Таблица 4. Анализ влияния различных факторов на клиничко-неврологические исходы у пациентов с СКХ

Факторы	Подгруппа I (n=37)		Подгруппа II (n=31)	
	ОШ (95% ДИ)	значимость различий, <i>p</i>	ОШ (95% ДИ)	значимость различий, <i>p</i>
Пол	1,63 (0,11—5,04)	0,83	3,56 (0,53—21,9)	0,54
Возраст	3,36 (1,24—8,29)	0,18	2,71 (1,15—9,65)	0,02
Риск по шкале ASA	5,72 (1,62—9,88)	0,53	9,23 (4,19—11,42)	0,04
Длительность от развития симптомов до операции более 48 ч	0,22 (0,12—2,51)	0,004	3,73 (2,28—4,91)	0,01
Предоперационная выраженность неврологического дефицита	13,55 (10,48—19,68)	0,02	8,72 (4,85—11,59)	0,01
Площадь позвоночного канала	18,44 (15,95—20,12)	0,04	5,24 (3,67—9,83)	0,01
Размер грыжи МПД	25,72 (21,13—28,39)	0,02	5,57 (4,19—8,15)	0,13
Длительное послеоперационное обезболивание наркотическими анальгетиками	20,51 (17,54—24,22)	0,31	6,95 (3,42—6,61)	0,02
Способ оперативного вмешательства	7,61 (2,15—12,99)	0,03	8,32 (5,58—12,76)	0,01

Примечание. ОШ — отношение шансов; 95% ДИ — 95% доверительный интервал.

С помощью модели бинарной логистической регрессии выявлены факторы, достоверно увеличивающие риск развития отдаленных неудовлетворительных исходов. Так, у пациентов подгруппы I таковыми являлись: длительность от развития симптомов до операции более 48 часов, предоперационная выраженность неврологического дефицита, диаметр позвоночного канала, способ оперативного вмешательства, размер грыжи МПД. У больных подгруппы II факторами риска являлись: длительность от развития симптомов до операции более 48 часов, предоперационная выраженность неврологического дефицита, диаметр позвоночного канала, способ оперативного вмешательства, риск по шкале ASA, длительное послеоперационное обезболивание наркотическими анальгетиками (табл. 4).

Обсуждение

Развитие СКХ является абсолютным показанием для проведения неотложного хирургического вмешательства, при этом «золотым стандартом» являются декомпрессивные операции [14]. Однако в настоящее

время нет единого мнения о предпочтительном виде и характере операции при возникновении острых или медленно прогрессирующих симптомов СКХ, а подходы к лечению пациентов во многом основаны на опыте спинального хирурга [7]. Кроме того, разнообразие клинических вариантов СКХ (подозрение, полный, неполный) и наличие предоперационных анатомических изменений поясничных сегментов (снижение высоты межтелового промежутка, значимый объем экструзии дискового материала, сегментарная нестабильность, стеноз позвоночного канала) стимулируют разработку оптимальной лечебной тактики, направленной на персонализированное использование хирургических технологий и улучшение отдаленных клиничко-неврологических исходов у данной категории больных.

В настоящей работе нами продемонстрированы отдаленные результаты оперативных вмешательств у пациентов с СКХ, вызванным дегенеративными заболеваниями поясничного отдела позвоночника, с учетом влияния различных факторов на их исходы в зависимости от характера симптомов СКХ и провоцирующего их субстрата. Необходимо отметить,

что основная часть исследований, посвященных изучению катамнестических результатов хирургического лечения пациентов с СКХ, основана на влиянии исходного уровня неврологической симптоматики и срока от ее развития до операции [15, 16]. Изучение послеоперационных результатов осуществляется в большинстве публикаций в краткосрочном периоде наблюдения, в том числе без деления пациентов на подгруппы в зависимости от варианта СКХ [8, 17].

По литературным данным, важным прогностическим фактором, определяющим перспективность восстановления и полноценной реабилитации, является исходный неврологический дефицит [7]. Так, у пациентов с подозрением на СКХ сохраняются все неврологические функции в отдаленном периоде, при неполном СКХ в подавляющем большинстве случаев регистрируется восстановление неврологического дефицита или значимое улучшение симптоматики, в случае полного СКХ дисфункция сфинктеров мочевого пузыря и ануса сохраняется [2, 3, 15]. По полученным в исследовании результатам, исходный неврологический дефицит также является фактором, достоверно увеличивающим риск развития отдаленных неудовлетворительных исходов как в подгруппе I, так и в подгруппе II.

Установлена высокая эффективность хирургического лечения СКХ при минимальном времени от развития неврологического дефицита до проведения оперативного вмешательства. По некоторым данным, зарегистрирована прямая корреляция восстановления мышечной силы и контроля сфинктера мочевого пузыря при хирургическом лечении пациентов с СКХ в течение первых 24 ч от возникновения симптомов [16, 18], по другим отмечена высокая вероятность улучшения клинических исходов и снижения периоперационных осложнений при выполнении оперативного вмешательства в сроки не более 48 часов [5, 8]. По полученным в исследовании результатам длительность от развития симптомов до операции более 48 ч также является фактором, достоверно увеличивающим риск развития отдаленных неудовлетворительных исходов (в подгруппах I и II).

В настоящее время нет единого мнения, касающегося выбора способа хирургической коррекции СКХ с учетом характера симптомов СКХ и вызывающего их компрессионного субстрата. Наиболее распространенным оперативным вмешательством у такой когорты пациентов остается изолированная декомпрессия структур позвоночного канала [4, 19]. Снижение ятрогенной хирургической агрессии за счет применения малотравматичных операций подтвердило большую клиническую эффективность минимально инвазивных методик по сравнению с открытыми [2, 20]. Решение о ригидной фиксации оперированных сегментов принимается либо при наличии исходной сегментарной нестабильности, выраженной деформации, либо при значимой резекции

опорных элементов позвоночника [2, 21]. Кроме этого, использование декомпрессивно-стабилизирующих технологий при лечении пациентов, имеющих СКХ, направлено на предупреждение ревизионных операций, связанных с формированием послеоперационной сегментарной нестабильности, рецидива грыжи МПД или развития фораминального стеноза за счет значимого снижения высоты межтелового промежутка [22]. Минимально инвазивный трансфораминальный межтеловой спондилодез с транспедикулярной стабилизацией обеспечивает полноценную декомпрессию невралгических структур, раннее функциональное восстановление и более благоприятный клинический исход за счет уменьшения повреждения паравертебральных тканей, низкого уровня локального болевого синдрома и послеоперационного потребления опиатов [2].

Некоторые из анализируемых факторов неудовлетворительных исходов хирургического лечения пациентов с СКХ рассматривались только в контексте риска формирования интраоперационных осложнений или неблагоприятных последствий в раннем послеоперационном периоде: возраст [23], операционно-анестезиологический риск по ASA [24] и длительное применение наркотических анальгетиков после спинальных хирургических вмешательств [25]. При этом размер грыжи МПД и диаметр позвоночного канала, по некоторым данным, не влияют на развитие компрессионной симптоматики, в том числе на формирование СКХ, и не имеют прямой корреляции с необходимостью в оперативном вмешательстве [26].

Проведенное исследование выявило ряд факторов риска развития неблагоприятных отдаленных клинических исходов у пациентов с СКХ, которые ранее не были изучены, в зависимости от характера симптомов СКХ и вызывающего их компрессионного субстрата: возраст, риск по шкале ASA, площадь позвоночного канала, размер грыжи МПД, длительное послеоперационное обезболивание наркотическими анальгетиками, способ оперативного вмешательства. Вышеописанные факторы имеют высокий прогностический потенциал, поэтому их целесообразно использовать для комплексной оценки и детального предоперационного планирования при лечении пациентов с СКХ, обусловленного дегенеративным заболеванием позвоночника.

Ограничение исследования

Настоящее исследование имеет ряд ограничений, которые необходимо обозначить: ретроспективный и моноцентровой характер; отсутствие рандомизации пациентов в зависимости от выбранной хирургической технологии; недоступность данных для анализа в раннем и промежуточном послеоперационном периодах, связанные с ретроспектив-

ным дизайном исследования и отсутствием документированной информации, необходимой для изучения; в работе использовались 2D-аксиальные срезы на МРТ для оценки грыж поясничного отдела позвоночника и не было выполнено измерений грыжи диска в кранио-каудальном направлении.

Заключение

Проведенное исследование продемонстрировало, что в большинстве случаев (60,9%, 106/174) хирургического лечения пациентов с СКХ, вызванным дегенеративным заболеванием позвоночника, в отдаленном периоде отмечены хорошие и удовлетворительные результаты, что подтверждается регрессом неврологического дефицита и восстановлением функционального состояния.

Выявлены факторы, достоверно увеличивающие риск развития отдаленных неудовлетворительных исходов. Так, у пациентов, имеющих острые симптомы СКХ за счет экструзии МПД с анамнестически данными о боли в спине и нижних конечностях, таковыми стали: длительность от развития симптомов до операции более 48 ч, предоперационная выраженность неврологического дефицита, диаметр позвоночного канала, способ оперативного вмешательства, размер грыжи МПД. У пациентов с длительным анамнезом боли в спине и нижних конечностях, постепенно прогрессирующих симптомах СКХ, со-

четанных со спинальным стенозом, факторами риска являлись: длительность от развития симптомов до операции более 48 ч, предоперационная выраженность неврологического дефицита, диаметр позвоночного канала, способ оперативного вмешательства, риск по шкале ASA, длительное послеоперационное обезболивание наркотическими анальгетиками.

Предоперационное планирование и возможная коррекция вышеуказанных факторов риска позволят снизить количество неудовлетворительных исходов хирургического лечения пациентов с СКХ, вызванным дегенеративным заболеванием поясничного отдела позвоночника.

Участие авторов

Концепция и дизайн исследования — Бывальцев В.А., Калинин А.А.

Сбор и обработка материала — Бывальцев В.А., Калинин А.А., Шепелев В.В., Пестряков Ю.Я., Сатардинова Э.Е., Голобородько В.Ю., Хозеев Д.В.

Статистическая обработка данных — Калинин А.А., Сатардинова Э.Е., Голобородько В.Ю., Хозеев Д.В.

Написание текста — Бывальцев В.А., Калинин А.А., Шепелев В.В., Пестряков Ю.Я.

Редактирование — Бывальцев В.А.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflicts of interest.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Peck J, Urits I, Peoples S, Foster L, Malla A, Berger AA, Cornett EM, Kassem H, Herman J, Kaye AD, Viswanath O. A Comprehensive Review of Over the Counter Treatment for Chronic Low Back Pain. *Pain and Therapy*. 2021;10(1):69-80. <https://doi.org/10.1007/s40122-020-00209-w>
- Byvaltsev VA, Kalinin AA, Shepelev VV, Pestryakov YY, Aliyev MA, Riew KD. Minimally Invasive Transforaminal Lumbar Interbody Fusion (TLIF) Compared with Open TLIF for Acute Cauda Equina Syndrome: A Retrospective Single-Center Study with Long-Term Follow-Up. *World Neurosurgery*. 2022;166:781-789. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2022.07.148>
- Long B, Koymann A, Gottlieb M. Evaluation and management of cauda equina syndrome in the emergency department. *The American Journal of Emergency Medicine*. 2020;38(1):143-148. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2019.158402>
- Бывальцев В.А., Калинин А.А., Шепелев В.В., Пестряков Ю.Я., Голобородько В.Ю., Хозеев Д.В., Сатардинова Э.Е., Комогорцев И.Е., Щеголев А.В. Сравнительный анализ результатов декомпрессивных вмешательств у пациентов старшей возрастной группы с синдромом конского хвоста, обусловленного поясничным спинальным стенозом. *Успехи геронтологии*. 2022;35(4):529-537. Byvaltsev VA, Kalinin AA, Shepelev VV, Pestryakov YuYa, Goloborodko VYu, Khoseev DV, Sataridinova EE, Komogortsev IE, Shchegolev AV. Sravnitel'nyy analiz rezul'tatov dekompressivnykh vmeshatel'stv u patsiyentov starshyey vozrastnoy gruppy s sindromom konskogo khvosta, obuslovlennogo poynasichnym spinal'nyim stenozom. *Uspekhi gerontologii*. 2022;35(4):529-537. (In Russ.). <https://doi.org/10.34922/AE.2022.35.4.011>
- Dave BR, Samal P, Sangvi R, Degulmadi D, Patel D, Krishnan A. Does the Surgical Timing and Decompression Alone or Fusion Surgery in Lumbar Stenosis Influence Outcome in Cauda Equina Syndrome? *Asian Spine Journal*. 2019;13(2):198-209. <https://doi.org/10.31616/asj.2018.0168>
- Grasso G, Munakomi S, Salli M. Red Flag for Cauda Equina Syndrome in Symptomatic Lumbar Disc Herniation. *World Neurosurgery*. 2020;143:232-234. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2020.07.200>
- Hazelwood JE, Hoeritzauer I, Pronin S, Demetriades AK. An assessment of patient-reported long-term outcomes following surgery for cauda equina syndrome. *Acta Neurochirurgica*. 2019;161(9):1887-1894. <https://doi.org/10.1007/s00701-019-03973-7>
- Heyes G, Jones M, Verzin E, McLorinan G, Darwish N, Eames N. Influence of timing of surgery on Cauda equina syndrome: Outcomes at a national spinal centre. *Journal of Orthopaedics*. 2018;15(1):210-215. <https://doi.org/10.1016/j.jor.2018.01.020>
- Sath S. Does surgical decompression alleviate neglected cauda equina syndromes attributed to lumbar disc herniation and/or degenerative canal stenosis? *Surgical Neurology International*. 2020;11:278. https://doi.org/10.25259/SNI_512_2020
- Бывальцев В.А., Калинин А.А., Пестряков Ю.Я., Шепелев В.В., Голобородько В.Ю., Спиридонов А.В., Хозеев Д.В., Джубаева Б.А. Регистр пациентов с дегенеративными заболеваниями поясничного отдела позвоночника, оперированных с использованием декомпрессивно-стабилизирующих хирургических технологий, в динамике медицинского наблюдения. База данных пациентов. №Регистрации 2021622807. Опубликовано в Бюл. №12, 07.12.21. Byvaltsev VA, Kalinin AA, Pestryakov YuYa, Shepelev VV, Goloborodko VYu, Spiridonov AV, Khoseev DV, Jubaeva BA. Register of patients with degenerative diseases of the lumbar spine operated on using decompressive-stabilizing surgical technologies in the dynamics of medical observation. Database of patients. Registration No. 2021622807. Published in Bull. No. 12, 07.12.21.
- Lavy C, Marks P, Dangas K, Todd N. Cauda equina syndrome—a practical guide to definition and classification. *International Orthopaedics*. 2022;46(2):165-169. <https://doi.org/10.1007/s00264-021-05273-1>

12. Macnab I. Negative disc exploration. An analysis of the causes of nerve-root involvement in sixty-eight patients. *Journal of Bone and Joint Surgery. American volume*. 1971;53(5):891-903.
13. Advanced Opioid Conversion Calculator-Morphine equivalents, Global RPH. <https://globalrph.com/medcalcs/advanced-opioid-conversions-equianalgesic-morphine-equivalents/>
14. Barraclough K. Cauda equina syndrome. *BMJ*. 2021;372:n32. <https://doi.org/10.1136/bmj.n32>
15. Delgado-López PD, Martín-Alonso J, Martín-Velasco V, Castilla-Díez JM, Galacho-Harriero A, Ortega-Cubero S, Rodríguez-Salazar A. Cauda equina syndrome due to disk herniation: Long-term functional prognosis. *Neurocirugía*. 2019;30(6):278-287. <https://doi.org/10.1016/j.neucir.2019.05.002>
16. Uçkun ÖM, Alagöz F, Polat Ö, Divanlioğlu D, Dağlıoğlu E, Belen AD, Dalgıç A. Urgent operation improves weakness in cauda equina syndrome due to lumbar disc herniation. *Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2019;65(3):222-227. <https://doi.org/10.5606/tftrd.2019.3169>
17. Srikandarajah N, Boissaud-Cooke MA, Clark S, Wilby MJ. Does early surgical decompression in cauda equina syndrome improve bladder outcome? *Spine*. 2015;40(8):580-583. <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000000813>
18. Hogan WB, Kuris EO, Durand WM, Eltorai AEM, Daniels AH. Timing of Surgical Decompression for Cauda Equina Syndrome. *World Neurosurgery*. 2019;132:732-738. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2019.08.030>
19. Kavanagh M, Walker J. Assessing and managing patients with cauda equina syndrome. *British Journal of Nursing*. 2013;22(3):134-137. <https://doi.org/10.12968/bjon.2013.22.3.134>
20. Yankang L, Leiming Z, Lewandrowski KU, Xiangyu T, Zexing Z, Jianbiao X, Lin Z, Heng Y, Xifeng Z. Full Endoscopic Lumbar Discectomy Versus Laminectomy for Cauda Equina Syndrome. *International Journal of Spine Surgery*. 2021;15(1):105-112. <https://doi.org/10.14444/8014>
21. Greenhalgh S, Finucane L, Mercer C, Selve J. Assessment and management of cauda equina syndrome. *Musculoskeletal Science and Practice*. 2018;37:69-74. <https://doi.org/10.1016/j.msksp.2018.06.002>
22. Gardner A, Gardner E, Morley T. Cauda equina syndrome: a review of the current clinical and medico-legal position. *European Spine Journal*. 2011;20(5):690-697. <https://doi.org/10.1007/s00586-010-1668-3>
23. Zheng F, Cammisa FP, Sandhu HS, Girardi FP, Khan SN. Factors predicting hospital stay, operative time, blood loss, and transfusion in patients undergoing revision posterior lumbar spine decompression, fusion, and segmental instrumentation. *Spine*. 2002;27(8):818-824. <https://doi.org/10.1097/00007632-200204150-00008>
24. Aldebeyan S, Aoude A, Fortin M, Nooh A, Jarzem P, Ouellet J, Weber MH. Predictors of Discharge Destination After Lumbar Spine Fusion Surgery. *Spine*. 2016;41(19):1535-1541. <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000001575>
25. Cheatele MD, Compton PA, Dhingra L, Wasser TE, O'Brien CP. Development of the Revised Opioid Risk Tool to Predict Opioid Use Disorder in Patients with Chronic Nonmalignant Pain. *The Journal of Pain*. 2019;20(7):842-851. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2019.01.011>
26. Gupta A, Upadhyaya S, Yeung CM, Ostergaard PJ, Fogel HA, Cha T, Schwab J, Bono C, Hershman S. Does Size Matter? An Analysis of the Effect of Lumbar Disc Herniation Size on the Success of Nonoperative Treatment. *Global Spine Journal*. 2020;10(7):881-887. <https://doi.org/10.1177/2192568219880822>

Поступила/Received 28.03.2022

Принята к печати/Accepted 18.11.2022

Комментарий

Статья посвящена анализу отдаленных результатов хирургического лечения пациентов с синдромом конского хвоста (СКХ) на фоне дегенеративной патологии поясничного отдела позвоночника. Авторы представили большую когорту из 211 пациентов с острыми или медленно прогрессирующими симптомами СКХ, оперированных декомпрессионным и декомпрессионно-стабилизирующим способами. По результатам хирургического лечения были определены факторы, влияющие на отдаленные клинико-неврологические исходы оперативных вмешательств.

Представление большой группы пациентов с описываемой патологией в отечественной и зарубежной литературе встречается нечасто. Кроме того, ряд факторов риска неудовлетворительных исходов в зависимости от характера СКХ и вызывающего их компрессионного субстрата ранее не анализировался: возраст, риск по шкале ASA, площадь позвоночного канала, размер грыжи МПД, длительное послеоперационное обезболивание наркотическими анальгетиками, способ оперативного вмешательства. Это обуславливает новизну используемой для анализа методологии.

Проведенный авторами бинарный логистический анализ поставил условия развития отдаленных неудовлетворительных клинических исходов. Для пациентов, имеющих острые симптомы СКХ за счет экструзии межпозвоночного диска: длительность от развития симптомов до опе-

рации более 48 ч, предоперационная выраженность неврологического дефицита, диаметр позвоночного канала, способ оперативного вмешательства, размер грыжи МПД. У пациентов с постепенно прогрессирующими симптомами, сочетанных со спинальным стенозом: длительность от развития симптомов до операции более 48 ч, предоперационная выраженность неврологического дефицита, диаметр позвоночного канала, способ оперативного вмешательства, риск по шкале American Society of Anesthesiologists (ASA), длительное послеоперационное обезболивание наркотическими анальгетиками.

Учитывая низкий процент клинического улучшения и невысокую удовлетворенность результатами оперативных вмешательств пациентов с СКХ, а также неоднозначные данные о тактике, выборе способа и времени выполнения оперативного вмешательства, настоящая работа заслуживает внимания для возможной оптимизации и прогнозирования отдаленных клинических исходов оперативных вмешательств у данных пациентов. Коррекция приведенных авторами факторов риска может улучшить результаты и позволит снизить количество неудовлетворительных исходов хирургического лечения пациентов с СКХ, вызванным дегенеративным заболеванием поясничного отдела позвоночника.

Д.А. Астутин (Москва)