



Результаты поясничного межтелового спондилодеза у пациентов пожилого возраста с поясничным спинальным стенозом, ассоциированным с синдромом конского хвоста

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

¹ Иркутский государственный медицинский университет, Иркутск, Россия

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

³ Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования, Иркутск, Россия

* В.А. Бывальцев, Иркутский государственный медицинский университет, 664003, Иркутск, ул. Красного Восстания, 1, byval75vadim@yandex.ru

Поступила в редакцию 31 мая 2022 г. Исправлена 17 августа 2022 г. Принята к печати 10 сентября 2022 г.

Резюме

Актуальность: В настоящее время отсутствуют четкие рекомендации по срокам выполнения оперативного вмешательства при медленном развитии синдрома конского хвоста (СКХ) на фоне поясничного спинального стеноза (ПСС) у пожилых пациентов, а также ограничена информация об отдаленной эффективности декомпрессивно-стабилизирующих вмешательств (ДСВ) при данной патологии.

Цель исследования: Сравнительный анализ результатов хирургического лечения пациентов пожилого возраста с ПСС, ассоциированным с СКХ после открытых и малотравматичных ДСВ.

Материал и методы: В ретроспективное исследование включено 37 пациентов, оперированных в период с 2000 по 2020 г. по поводу СКХ, обусловленного ПСС. Выделены две группы: в I группе ($n = 17$) выполнялось открытое ДСВ, во II группе ($n = 20$) малотравматичное ДСВ по авторскому способу. Сравнивались особенности вмешательств и послеоперационного периода, инструментальные данные, клинические параметры в динамике, осложнения.

Результаты: При сравнительном анализе у пациентов, оперированных авторским малотравматичным ДСВ, зарегистрированы меньшие параметры: длительности операции ($p = 0,02$), кровопотери ($p = 0,003$), стационарного лечения ($p = 0,002$), послеоперационной потребности в наркотических средствах ($p < 0,05$). В катамнезе у пациентов II группы, по сравнению с I группой, отмечены лучший контроль сфинктера мочевого пузыря ($p = 0,02$) и восстановление моторных функций ($p = 0,01$), показатели Oswestry Disability Index (ODI) ($p = 0,03$) и The Short Form-36 (SF-36) ($p = 0,01$). Зарегистрировано большее число осложнений в группе открытых ДСВ ($p = 0,003$) при сопоставимой частоте реопераций в катамнезе ($p = 0,79$).

Выводы: У пациентов пожилого возраста с ПСС, ассоциированным с СКХ, установлены преимущества авторского малотравматичного ДСВ, в сравнении с открытым ДСВ, по меньшей кровопотере и продолжительности госпитализации, низкой потребности в послеоперационном обезболивании, минимальному количеству осложнений, динамике неврологической симптоматики, лучшему восстановлению по ODI и SF-36 в катамнезе.

Ключевые слова: поясничный спинальный стеноз, пожилые пациенты, синдром конского хвоста, открытые декомпрессивно-стабилизирующие вмешательства, минимально инвазивный поясничный межтеловый спондилодез, отдаленные результаты, осложнения

Цитировать: Калинин А.А., Хозеев Д.В., Голобородько В.Ю., Пестряков Ю.Я., Шепелев В.В., Сатардинова Э.Е., Бывальцев В.А. Результаты поясничного межтелового спондилодеза у пациентов пожилого возраста с поясничным спинальным стенозом, ассоциированным с синдромом конского хвоста. *Инновационная медицина Кубани*. 2022;(4):15–23. <https://doi.org/10.35401/2541-9897-2022-25-4-15-23>

Results of lumbar interbody fusion in elderly patients with lumbar spinal stenosis associated with cauda equina syndrome

©Andrey A. Kalinin^{1,2}, Dmitry V. Hozeev¹, Viktoria Yu. Goloborodko^{1,2}, Yuriy Ya. Pestryakov¹, Valery V. Shepelev¹, Elmira E. Satardinova³, Vadim A. Byvaltsev^{1,2,3*}

¹ Irkutsk State Medical University, Irkutsk, Russian Federation

² Railway Clinical Hospital, Irkutsk, Russian Federation

³ Irkutsk State Medical Academy of Postgraduate Education, Irkutsk, Russian Federation

* Vadim A. Byvaltsev, Irkutsk State Medical University, Irkutsk, 1, Krasnogo Vosstaniya str., Russia, 664003, byval75vadim@yandex.ru

Received: May 31, 2022. Received in revised form: August 17, 2022. Accepted: September 10, 2022.



Abstract

Background: Currently, there are no clear recommendations on the timing of surgical intervention for the slow development of cauda equina syndrome (CES) against the background of lumbar spinal stenosis (LSS) at the lumbar level in elderly patients. The information on the long-term effectiveness of decompressive and stabilizing interventions (DSI) in the lumbar spine in this pathology is also limited.

Objective: To conduct a comparative analysis of the results of surgical treatment of elderly patients with LSS associated with CES after open and low-traumatic DSI.

Material and methods: The retrospective study included 37 patients operated on between 2000 and 2020 for CES caused by LSS. Two groups were distinguished: in the first group ($n = 17$), an open DSI was performed with the median approach, in the second group ($n = 20$) a low-traumatic DSI was performed according to the author's method. Technical features of interventions and specificity of the postoperative period, preoperative instrumental data, clinical parameters in dynamics, and complications were compared.

Results: In a comparative analysis in the group of patients operated on with author's low-traumatic DSI, smaller parameters were registered: the duration of the operation ($p = 0.02$), the blood loss ($p = 0.003$), the duration of inpatient treatment ($p = 0.002$), and the postoperative need for opioid analgesics ($p < 0.05$). In catamnesis, statistically significantly better clinical parameters of bladder sphincter control ($p = 0.02$) and motor function recovery ($p = 0.01$), Oswestry Disability Index (ODI) ($p = 0.03$) and the Short Form-36 (SF-36) ($p = 0.01$) were observed in patients of the group II, compared with the group I. A greater number of complications were noticed in the group of open DSI ($p = 0.003$), with a comparable frequency of reoperations in the follow-up period ($p = 0.79$).

Conclusion: In elderly patients with CES-associated LSS, the advantages of the author's low-traumatic DSI in comparison with open DSI were established of less blood loss and duration of hospitalization, low need for postoperative analgesia, the minimum number of complications, and the dynamics of neurological symptoms, better recovery of ODI and SF-36 in catamnesis.

Keywords: lumbar spinal stenosis, elderly patients, cauda equine syndrome, open decompression and stabilization interventions, minimally invasive interbody fusion, long-term results, complications

Cite this article as: Kalinin A.A., Hozeev D.V., Goloborodko V.Yu., Pstryakov Yu.Ya., Shepelev V.V., Satardinova E.E., Byvaltsev V.A. Results of lumbar interbody fusion in elderly patients with lumbar spinal stenosis associated with cauda equina syndrome. *Innovative Medicine of Kuban.* 2022;(4):14–22. <https://doi.org/10.35401/2541-9897-2022-25-4-14-22>

Введение

Поясничный спинальный стеноз (ПСС) считается частым дегенеративным заболеванием позвоночника у пациентов пожилого возраста [1]. Данная патология представлена уменьшением размеров спинальных резервных пространств с медленной компрессией и демиелинизацией корешков конского хвоста [2]. Классическая неврологическая симптоматика ПСС характеризуется нейрогенной (каудогенной) перемежающейся хромотой за счет нарушения крово- и ликворообращения механического генеза, а также болевым синдромом в спине и нижних конечностях [3]. По литературным данным, около 0,5% случаев ПСС сопровождается прогрессирующим и стойким усилением неврологического дефицита с развитием хронического синдрома конского хвоста (СКХ) [4]. Декомпенсация сосудистых нарушений, отек и венозное полнокровие корешков конского хвоста сопряжены с расстройствами мочеиспускания и дефекации, слабостью в нижних конечностях и анестезией аногенитальной области, которые требуют нейрохирургической коррекции [5]. «Золотым стандартом» хирургического лечения СКХ является изолированная декомпрессия невралных структур, при этом методика имеет существенные ограничения при необходимости расширенной резекции опорных структур и исходных признаках сегментарной нестабильности у пациентов пожилого возраста [6]. На сегодняшний день в вышеуказанной когорте пациентов отсутствуют объективные рекомендации по срокам проведения оперативных вмешательств, а также данные об отдаленных клинико-инструментальных исходах декомпрессивно-стабилизирующих вмешательств (ДСВ). Отсутствие достаточной

информации об эффективности ДСВ при хроническом СКХ, обусловленном ПСС, явилось побудительным моментом для проведения данного исследования.

Цель исследования

Сравнительный анализ результатов хирургического лечения пациентов пожилого возраста с ПСС, ассоциированным с СКХ, после выполнения открытых и малотравматичных ДСВ.

Материал и методы

Характеристика пациентов

Ретроспективно исследованы результаты ДСВ на поясничном отделе позвоночника (ПОП) ($n = 8769$), проведенных в центре нейрохирургии ЧУЗ «КБ «РЖД–Медицина» г. Иркутска в период с января 2000 по январь 2020 г. Из собственного регистра пациентов ($n = 5337$) выделено 211 респондентов, имеющих симптоматику СКХ до операции [7]. Детально изучены медицинская документация и клинико-инструментальные данные пациентов старше 60 лет, которым выполнены ДСВ по поводу ПСС, ассоциированного с хроническим СКХ. Всего в исследование включено 37 респондентов, которые соответствовали критериям включения, не имели критерии исключения и были доступны к анализу в катамнезе – 7,3 (4,8; 12,7) лет. Письменное информированное согласие получено в каждом случае. Протокол исследования одобрен этическим комитетом Иркутского государственного медицинского университета (протокол № 3 от 15.11.2019 г.). Анализ клинического материала проводился в соответствии с принципами Хельсинкской декларации. Дизайн исследования отражен на рис. 1.

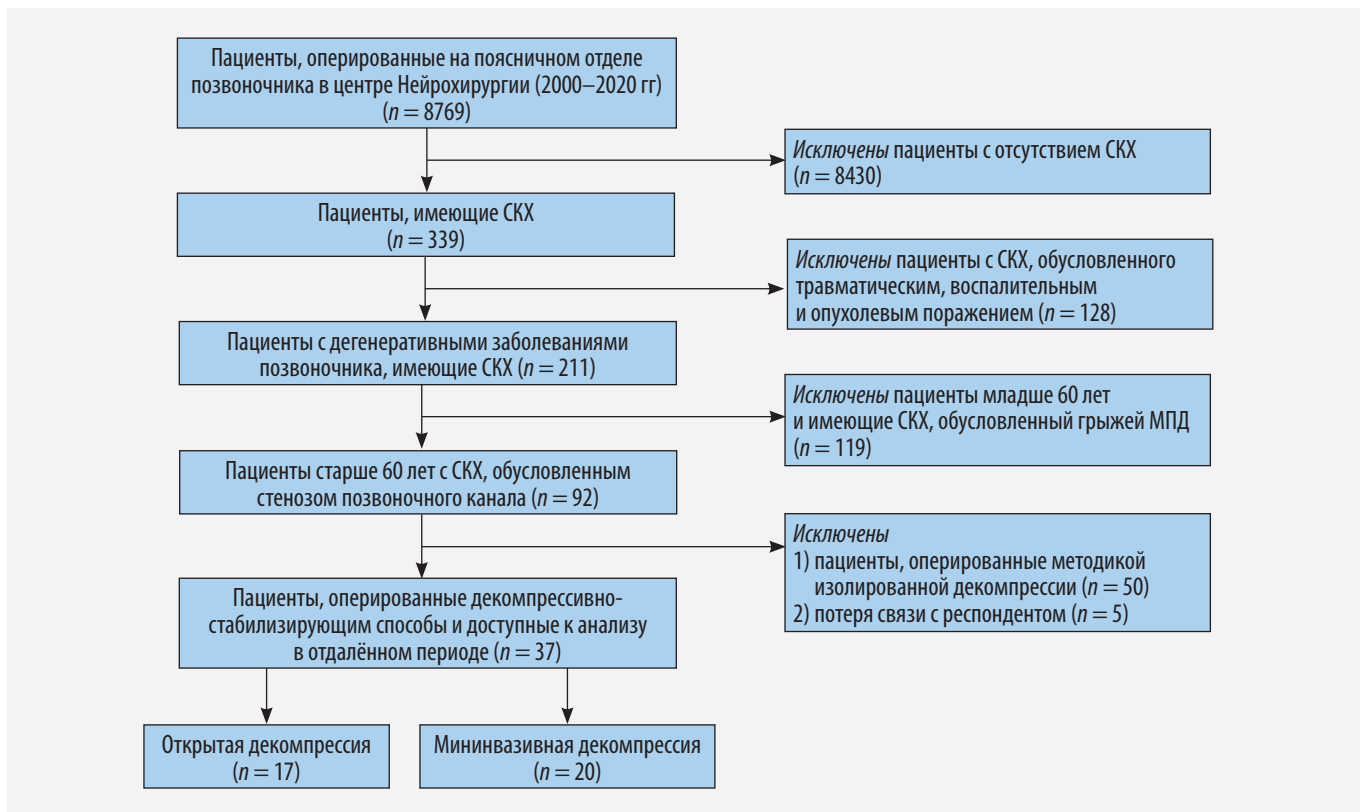


Рисунок 1. Схема дизайна исследования
Figure 1. Study design scheme

Критерии включения:

- пожилой возраст по ВОЗ (старше 60 лет) [8];
- СКХ, обусловленный ПСС [9];
- рентгенологические признаки сегментарной нестабильности [10];
- необходимость в проведении одноуровневого ДСВ;
- первичное ДСВ на ПОП.

Критерии исключения:

- возраст пациентов младше 60 лет;
- стеноз позвоночного канала без СКХ;
- ПСС с СКХ без признаков сегментарной нестабильности;
- снижение МПКТ на 2,8 или более по Т-критерию (по ВОЗ 1995 г.);
- многоуровневый стенотический процесс;
- выполнение ревизионного декомпрессивного или ДСВ;
- наличие конкурирующих клинически значимых сочетаний патологии органов малого таза, сосудов нижних конечностей и позвоночника;
- отказ от участия в исследовании.

Хирургические вмешательства

Выделены 2 группы исследования: в I группе ($n = 17$) осуществлялось ДСВ из срединного доступа с частичной или полной ламинэктомией, дискэктомией и межтеловым спондилодезом по технологии

Open Transforaminal Lumbar Interbody Fusion (O)-TLIF, транспедикулярной фиксацией (ТПФ); во II группе ($n = 20$) применялся интермускулярный парамедианный доступ, производилась реконструкция позвоночного канала по авторской методике [11], дискэтомия и межтеловой спондилодез по технологии Minimally Invasive (MI)-TLIF с перкутанной билатеральной ТПФ.

Исходы исследования

- общие сведения о пациентах: пол, возраст, уровень операции, время от возникновения симптомов до операции, время от госпитализации до операции, потребность в наркотических средствах (Oral Morphine Equivalents, OME), хирургические осложнения;
- клинические данные до операции и в катамнезе: двигательные расстройства, чувствительные нарушения, контроль сфинктера мочевого пузыря, функциональное состояние по шкале Oswestry Disability Index (ODI), качество жизни по анкете Short Form-36 (SF-36);
- инструментальные данные до операции и в катамнезе: по анонимным аксиальным изображениям T2-взвешенным изображениям (ВИ) МРТ с применением программы MultiVox DICOM Viewer (Gamma Multivox, Москва) оценивалась площадь многораздельной мышцы (ПММ) (с использованием анатомических ориентиров мышцы, как общая площадь для правой и левой сторон каждого уровня) и площадь позвоночного канала (ППК) (как общая

площадь, полученная путем использования его контуров на уровне максимального стеноза позвоночного канала).

Статистический анализ базы данных выполнен с использованием программы Statistica 13.5. Характер распределения основывался на тестах Шапиро-Уилка, Колмогорова-Смирнова и Лилефорса. Учитывая наличие по указанным тестам достоверных различий ($p < 0,05$), распределение считали отличным от нормального. В связи с чем оценка значимости различий выборочных совокупностей производилась по критериям непараметрической статистики – Мана-Уитни и критерий Вилкоксона, критерий χ^2 для бинарных знаков. Различия считались значимыми при уровне $p < 0,05$. Полученные результаты представлены медианой, значениями 1 и 3 квартилей – Ме (Q_{25} ; Q_{75}).

Результаты

Общие сведения об исследуемых группах пациентов отражены в табл. 1. При сравнительном анализе установлено, что по всем анализируемым признакам группы являлись репрезентативными.

При межгрупповом сравнении интраоперационных параметров и течения послеоперационного периода у исследуемых пациентов выявлены статистически значимо меньшие параметры во II группе по сравнению с I группой: продолжительность операции – 130 (110; 160) и 185 (145; 230) мин соответственно ($p = 0,02$), кровопотеря 100 (70; 160) и 480

(320; 800) мл соответственно ($p = 0,003$), послеоперационная потребность в наркотических средствах в палате интенсивной терапии 3,2 (2,6; 5,8) и 8,4 (7,2; 12,7) ОМЕ в час ($p = 0,02$) и в нейрохирургическом отделении 7,1 (5,2; 9,4) и 22,9 (16,8; 37,6) ОМЕ в день ($p < 0,001$), время активизации 1 (1; 2) день и 2 (1; 3) дня соответственно ($p = 0,03$), продолжительность стационарного лечения 5 (4; 8) и 9 (7; 11) дней соответственно ($p = 0,002$). У всех пациентов в раннем послеоперационном периоде под наблюдением невролога и уролога проводилось восстановительное лечение с использованием физиотерапии и лечебной физкультуры.

При сравнительном анализе установлено, что группы были репрезентативными по всем дооперационным клиническим параметрам ($p > 0,05$) (табл. 2). В анамнезе зарегистрированы лучшие исходы после авторского малотравматичного ДСВ в сравнении с открытыми ДСВ по ODI ($p = 0,03$), SF-36 ($p < 0,001$). Также во II группе, в отличие от I группы, после операции отмечено статистически значимо лучшее восстановление моторных функций ($p = 0,01$) и контроля за сфинктером мочевого пузыря ($p = 0,02$) при сопоставимой степени сохранения чувствительных расстройств ($p = 0,72$) (табл. 2). Частота улучшения двигательных функций в нижних конечностях в I группе составила 41,2%, во II группе – 70%, восстановление самостоятельного мочеиспускания верифицировано у 41,4 и 80% соответственно.

Таблица 1
Сводные данные об исследуемых пациентах
Table 1
Summary data of the patient population

Признаки		Группа I (n = 17)	Группа II (n = 20)	P
Возраст, годы, Ме (Q_{25} ; Q_{75})		64 (61; 68)	65 (61; 69)	0,73
Пол	Мужчины, n (%)	10 (58,8)	13 (65)	0,17
	Женщины, n (%)	7 (41,2)	7 (35)	
Уровень оперативного вмешательства	L _I -L _{II} , n (%)	1 (5,9)	–	0,82
	L _{II} -L _{III} , n (%)	1 (5,9)	1 (5)	
	L _{III} -L _{IV} , n (%)	4 (23,5)	3 (15)	
	L _{IV} -L _V , n (%)	6 (35,3)	7 (35)	
	L _V -L _{VI} , n (%)	–	3 (15)	
	L _V -S ₁ , n (%)	5 (29,4)	6 (30)	
ППК, см ² , Ме (Q_{25} ; Q_{75})		0,76 (0,29;1,08)	0,71 (0,32;0,99)	0,25
Форма СКХ	Неполный, n (%)	14 (82,4)	15 (75)	0,09
	Полный, n (%)	3 (17,6)	5 (25)	
Оценка по ASA, n (%)	I	2 (11,8)	3 (15)	0,48
	II	4 (23,5)	6 (30)	
	III	8 (47,1)	9 (45)	
	IV	3 (17,6)	2 (10)	
Курение, n, %		4 (23,5)	5 (25)	0,34
Время от возникновения симптомов и госпитализацией, часы, Ме (Q_{25} ; Q_{75})		56 (35;64)	54 (31;68)	0,57
Время от госпитализации и операции, часы, Ме (Q_{25} ; Q_{75})		54 (36;81)	60 (40;98)	0,32
Катамнез, мес, Ме (Q_{25} ; Q_{75})		42 (30;53)	45 (32;57)	0,49

Таблица 2

Динамическая оценка клинико-неврологических исходов у пациентов исследуемых групп

Table 2

Dynamic assessment of clinical and neurological outcomes in patients of the studied groups

Признаки		I группа (n = 17)		II группа (n = 20)		P_w до-после I группа	P_w до-после II группа	P_{M-U} до	P_{M-U} после
		до	после	до	после				
Мышечная сила, n (%)	0/5 моторный дефицит	3 (17,6)	1 (5,9)	4 (20)	1 (5)	0,02	0,003	0,07	0,001
	1/5 моторный дефицит	2 (11,8)	3 (17,6)	3 (15)	1 (5)				
	2/5 моторный дефицит	3 (17,6)	2 (11,8)	2 (10)	2 (10)				
	3/5 моторный дефицит	5 (29,4)	4 (23,5)	6 (30)	3 (15)				
	4/5 моторный дефицит	4 (23,5)	4 (23,5)	5 (25)	4 (20)				
	Моторного дефицита нет	–	3 (17,6)	–	9 (45)				
Восстановление мышечной силы, %		41,2		70		–		0,01	
Чувствительные расстройства, n (%)		17 (100)	9 (52,9)	20 (100)	10 (50)	0,31	0,17	1,0	0,72
Дисфункция мочевого пузыря, n (%)		17 (100)	10 (58,6)	20 (100)	4 (20)	0,04	< 0,001	1,0	0,02
Функциональное состояние по ODI, баллы, Me (Q ₂₅ ; Q ₇₅)		78 (62; 84)	21 (17;34)	76 (60; 88)	8 (6;14)	0,03	0,002	0,36	0,03
SF-36, баллы, Me (Q ₂₅ ; Q ₇₅)	Физический компонент	25,92 (18,26; 33,66)	37,28 (33,15; 40,37)	28,21 (17,15; 32,50)	54,17 (50,42; 57,48)	0,04	< 0,001	0,48	< 0,001
	Психологический компонент	22,02 (12,24; 31,71)	35,14 (30,44; 38,93)	23,28 (13,77; 30,21)	52,64 (50,45; 57,93)	0,02	< 0,001	0,55	< 0,001

Таблица 3

Периоперационные осложнения у пациентов исследуемых групп

Table 3

Perioperative complications in patients of the studied groups

Критерии		I группа (n = 17)	II группа (n = 20)	p
Хирургические осложнения	Травма твердой мозговой оболочки	1	–	0,003
	Формирование гематомы	2	–	
	Инфекция области хирургического вмешательства	1	–	
	Инфекция мочевыводящих путей	1	1	
Общее количество, n, %		4 (23,5)	1 (5)	
Реоперации	Дегенеративное заболевание смежного уровня	1	1	0,79
	Псевдорадикакулярный синдром	1	1	
	Псевдоартроз	1	1	
	Рестенозирование позвоночного канал	–	1	
	Нестабильность металлоконструкции	1	–	
Общее количество		4 (23,5)	4 (20)	

При анализе установлено большее число симптоматических осложнений в группе открытых ДСВ ($p = 0,003$) при сопоставимой частоте реопераций в катанезе ($p = 0,79$) (табл. 3).

Дооперационные параметры ПММ по МРТ ПОП были сопоставимыми (табл. 4), в катанезе выявлена значимо большая мышечная атрофия в I группе (рис. 2) по сравнению со II группой ($p < 0,05$) (рис. 3).

Таблица 4
Изменения в многораздельной мышце в исследуемых группах
Table 4
Changes in the multifidus muscle in the studied groups

Признаки		I группа (n = 17)	II группа (n = 20)	p
ПММ, см ²	до	6,9 (5,1; 7,7)	6,4 (4,9; 7,5)	0,83
	после	3,2 (2,1; 4,4)	5,1 (4,0; 6,8)	0,02
	изменения, %	53,6	20,3	0,01

Периоперационные МРТ данные пациентов, в зависимости от способа оперативного лечения, представлены на рисунках 2 и 3.

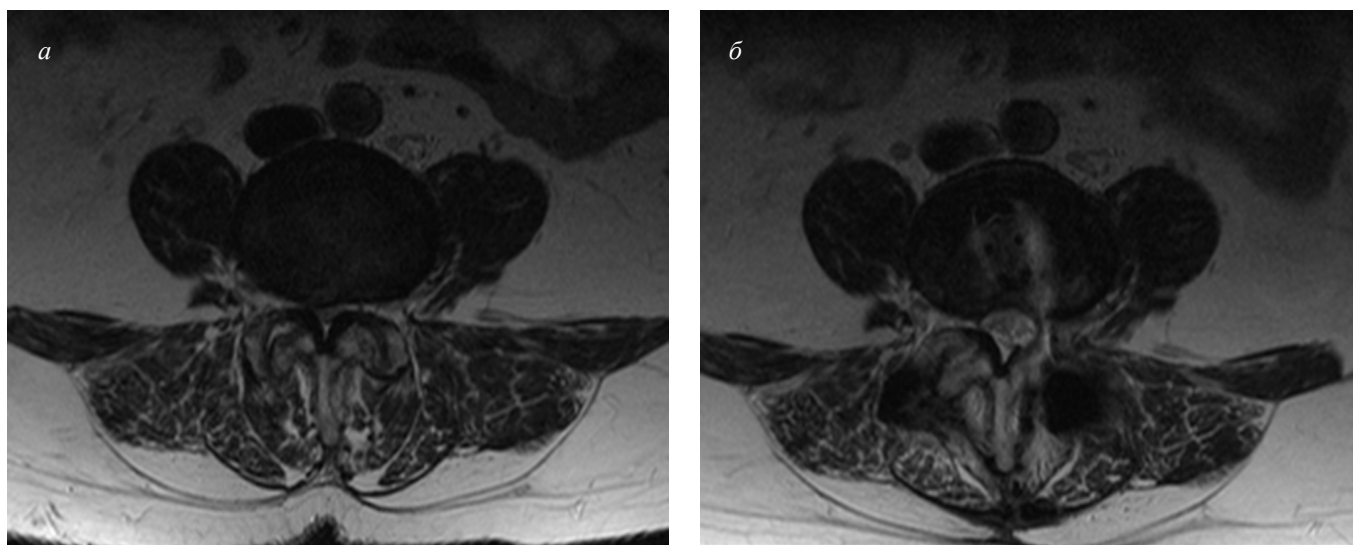


Рисунок 2. Аксиальные МРТ ПОП (T2 WI) пациента Б., 63 года, в динамике:

а – до операции: ПСС в сегменте LIII-LIV, ППК 0,34 см², ПММ 5,1 см²;
 б – в катаннезе: ПММ 3,1 см², послеоперационная мышечная атрофия 39,2%

Figure 2. Axial lumbar MRI (T2 WI) of patient B., 63 years old in dynamics:

a – preoperative: area of the spinal canal 0.34 cm², area of the multifidus muscle 5.1 cm²;

b – in catamnesis: the area of the multifidus muscle 3.1 cm², postoperative muscle atrophy was 39.2%

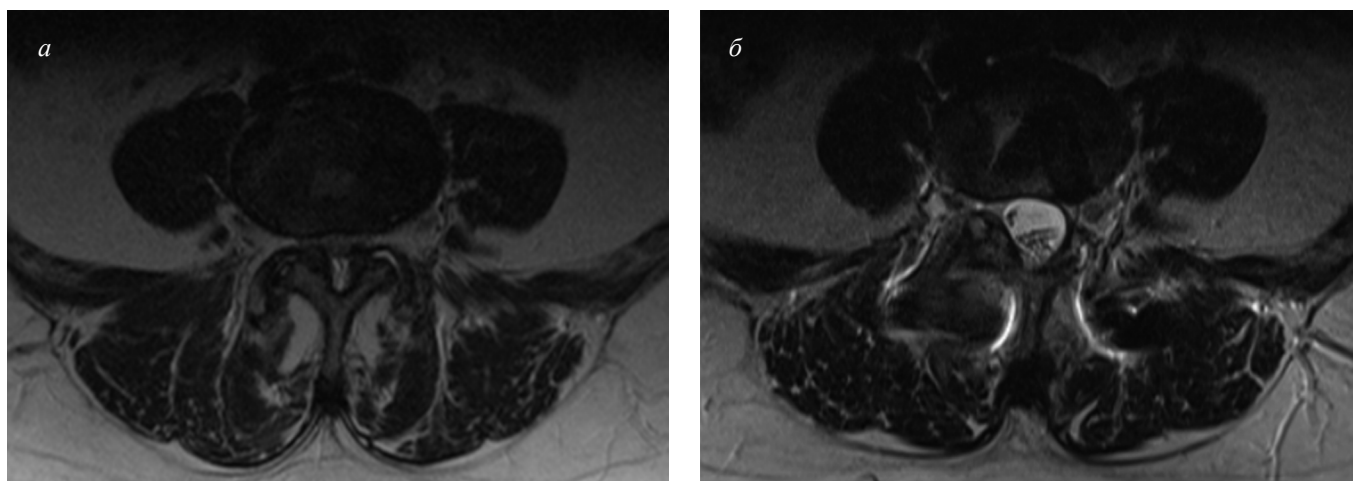


Рисунок 3. Аксиальные МРТ ПОП (T2 WI) пациента К., 64 года, в динамике:

а – до операции: ПСС в сегменте LIV-LV, ППК 0,44 см², ПММ 5,9 см²;
 б – в катаннезе: средняя ПММ 4,8 см², послеоперационная мышечная атрофия 18,6%

Figure 3. Axial lumbar MRI (T2 WI) of patient K., 64 years old in dynamics:

a – preoperative: LSS in the LIV-LV, area of the spinal canal 0.44 cm², area of the multifidus muscle 5.9 cm²;

b – in catamnesis: the average area of the multifidus muscle is 4.8 cm², postoperative muscle atrophy was 18.6%

Обсуждение результатов

Увеличение продолжительности жизни населения ассоциируется с ростом количества больных, имеющих ПСС с показаниями к нейрохирургическому лечению [12]. Грубая инвалидизация при формировании хронического СКХ и противоречивые результаты операций у пациентов пожилого возраста указывают на недостаточную изученность данной проблемы [3]. Это обусловлено естественными инволютивными процессами и конкурирующими соматическими заболеваниями в данной когорте пациентов, имитирующими неврологические симптомы СКХ [13]. Также отсутствуют объективные рекомендации о сроках выполнения оперативных вмешательств, объеме декомпрессии и способе фиксации [4].

По литературным данным, тактика лечения пациентов с хроническим СКХ, обусловленным ПСС, варьирует от срочной декомпрессии [14] до консервативного лечения [15]. Это обусловлено адаптацией корешков конского хвоста к изменению кровотока и ликворобращения с постепенной демиелинизацией нервной ткани при медленном течении ПСС [16].

В настоящее время существуют разногласия в выборе способа операции у пациентов пожилого возраста с СКХ, обусловленного ПСС, с указанием на приоритетность выполнения изолированной декомпрессии [17]. Использование тубулярных ретракторов, специализированного микроинструментария и оптического увеличения ассоциировано с сопоставимой интраоперационной визуализацией структур позвоночного канала с открытыми манипуляциями [6]. Основными недостатками изолированных декомпрессивных методик являются рестенозирование позвоночного канала и послеоперационная нестабильность [18]. Это особенно актуально у пациентов с СКХ, который требует более широкой резекции опорных позвоночных структур для предотвращения ухудшения клинической симптоматики при манипуляциях с невральными структурами в узком позвоночном канале [19]. Помимо этого, у пожилых пациентов увеличивается количество соматических противопоказаний к стандартным оперативным методам, а минимизация хирургической агрессии обеспечивает возможность оказания нейрохирургической помощи и позволяет снизить риски развития осложнений [20, 21]. Таким образом, у возрастных пациентов с ПСС, ассоциированным с СКХ и признаками сегментарной нестабильности, целесообразно применение малотравматичных ДСВ, которые имеют преимущества по интраоперационным и клиническим параметрам в сравнении с открытыми.

По нашим данным, выполнение ДСВ у пациентов пожилого возраста с хроническим СКХ, обусловленным ПСС, в средние сроки 110–114 ч от момента

развития симптоматики, позволяет значимо улучшить неврологические проявления СКХ. Также установлены преимущества разработанной малотравматичной ДСВ по сравнению с открытой технологией по меньшей кровопотере, продолжительности операции и стационарного лечения, лучшей динамике неврологического статуса, ODI и SF-36, а также минимальным изменениям ПММ в катамнезе.

Таким образом, применение оригинального малотравматичного ДСВ у пациентов старшей возрастной группы с ПСС, осложненным хроническим СКХ, позволило при меньшей операционной травме паравerteбральных тканей обеспечить возможность широкой ревизии позвоночного канала, эффективной визуализации спинно-мозговых структур и миниинвазивной фиксации оперированных сегментов, что оптимизировало отдаленный клинический результат.

Ограничения исследования

Ограничениями проведенного исследования являются: (1) ретроспективный одноцентровой характер получения данных; (2) отсутствие анализа результатов в раннем и промежуточном послеоперационном периоде; (3) отсутствие оценки влияния времени выполненной операции на отдаленный клинический результат; (4) изучение результатов только хронического СКХ, обусловленного ПСС; (5) наличие возможной предвзятости за счет известных различий между малотравматичными и открытыми ДСВ; (6) отсутствие сравнительного анализа с декомпрессивным способом и другими известными ДСВ.

Выводы

Использование обоих способов дорсальных ДСВ у пациентов пожилого возраста с ПСС имеет сопоставимую частоту реопераций ($p = 0,79$) и сопровождается сохранением остаточных проявлений хронического СКХ: моторного дефицита у 25 пациентов (67,5%), чувствительных расстройств у 19 (51,3%) и нарушение функции сфинктера мочевого пузыря у 14 (37,8%).

В то же время применение авторского малотравматичного ДСВ позволило оптимизировать динамику неврологических проявлений СКХ, улучшить отдаленные результаты по ODI 21 (17; 34) и 8 (6; 14) баллов соответственно ($p = 0,03$), SF-36 (физический компонент 37,28 (33,15; 40,37) и 54,17 (50,42; 57,48) соответственно ($p < 0,001$) и психологический компонент 35,14 (30,44; 38,93) и 52,64 (50,45; 57,93) соответственно ($p < 0,001$), а также снизить атрофию многораздельной мышцы 53,6 и 20,3% соответственно ($p < 0,001$) при меньшем количестве осложнений 23,5 и 5% ($p = 0,003$) соответственно, по сравнению с методикой открытых ДСВ.

Литература/ References

1. Бывальцев В.А., Калинин А.А., Голобородько В.Ю. и др. Возможности и преимущества минимально-инвазивных дорзальных декомпрессивно-стабилизирующих вмешательств при лечении дегенеративного спондилолистеза у пациентов старшей возрастной группы. *Успехи геронтологии*. 2019;32(1–2):189–197.
2. Byvaltsev VA, Kalinin AA, Goloborodko VYu, et al. Possibilities and advantages of minimally invasive dorsal decompressive-stabilizing interventions in the treatment of degenerative spondylolisthesis of the elderly patients. *Advances in Gerontology*. 2019;32(1–2):189–197. (In Russ.).
3. Ammendolia C, Hofkirchner C, Plener J, et al. Non-operative treatment for lumbar spinal stenosis with neurogenic claudication: an updated systematic review. *BMJ Open*. 2022;12(1):e057724. PMID: 35046008. PMCID: PMC8772406. <http://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-057724>
4. Comer C, Finucane L, Mercer C, et al. SHADES of grey – The challenge of ‘grumbling’ cauda equina symptoms in older adults with lumbar spinal stenosis. *Musculoskelet Sci Pract*. 2020;45:102049. PMID: 31439453. <http://doi.org/10.1016/j.msksp.2019.102049>
5. Dave BR, Samal P, Sangvi R, et al. Does the Surgical Timing and Decompression Alone or Fusion Surgery in Lumbar Stenosis Influence Outcome in Cauda Equina Syndrome? *Asian Spine J*. 2019;13(2):198–209. PMID: 30472822. PMCID: PMC6454274. <https://doi.org/10.31616/asj.2018.0168>
6. Яриков А.В., Шпагин М.В., Мереджи А.М. и др. Спинальный поясничный стеноз (анализ литературы и собственные результаты). *Вестник неврологии, психиатрии и нейрохирургии*. 2021;8:594–613. <https://doi.org/10.33920/med-01-2108-03>
7. Yarikov AV, Shpagin MV, Meredzhi AM, et al. Spinal lumbar stenosis (analysis of the literature and own results). *Bulletin of Neurology, Psychiatry and Neurosurgery*. 2021;8:594–613. (In Russ.). <https://doi.org/10.33920/med-01-2108-03>
8. Suzuki A, Nakamura H. Microendoscopic Lumbar Posterior Decompression Surgery for Lumbar Spinal Stenosis: Literature Review. *Medicina (Kaunas)*. 2022;58(3):384. PMID: 35334560. PMCID: PMC8954505. <https://doi.org/10.3390/medicina58030384>
9. Бывальцев В.А., Калинин А.А., Пестряков Ю.Я. и др. Регистр пациентов с дегенеративными заболеваниями поясничного отдела позвоночника, оперированных с использованием декомпрессивно-стабилизирующих хирургических технологий, в динамике медицинского наблюдения. *База данных пациентов. Бюл. № 12 от 07.12.2021*.
10. Byvaltsev VA, Kalinin AA, Pestryakov YuYa, et al. 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. Bull. no. 12. 2021, December 7*. (In Russ.).
11. Асфандиярова Н.С., Дашкевич О.В., Заикина Е.В. и др. Гендерная и возрастная структура множественных хронических заболеваний пациентов Рязанской области. *Клиницист*. 2017;11(3–4):65–72. <https://doi.org/10.17650/1818-8338-2017-11-3-4-65-72>
12. Asfandiyarova NS, Dashkevich OV, Zaikina EV, et al. Gender and age structure of multiple chronic diseases in patients of Ryazan region. *The clinician*. 2017;11(3–4):65–72. (In Russ.). <https://doi.org/10.17650/1818-8338-2017-11-3-4-65-72>
13. Trigg SD, Devilbiss Z. Spine Conditions: Lumbar Spinal Stenosis. *FP Essent*. 2017;461:21–25. PMID: 29019641.
14. White AA, Panjabi MM. *Clinical Biomechanics of the Spine, 2nd edition*. Philadelphia: Lippincott; 1990:23–45.
15. Бывальцев В.А., Калинин А.А. Способ минимально-инвазивного хирургического лечения стеноза позвоночного канала поясничного отдела позвоночника. Патент № 2731809, от 08.09.2020.
16. Byvaltsev VA, Kalinin AA. *A method for minimally invasive surgical treatment of stenosis of the spinal canal of the lumbar spine*. Patent no. 2731809. 2020, September 8. (In Russ.).
17. Халепа Р.В., Климов В.С. Стеноз позвоночного канала поясничного отдела у пациентов пожилого и старческого возраста: состояние проблемы, особенности хирургического лечения. *Нейрохирургия*. 2017;1:100–108. Khalepa RV, Klimov VS. Lumbar spinal stenosis in elderly and senile patients: problem state and features of surgical treatment. *Russian journal of neurosurgery*. 2017;1:100–108. (In Russ.).
18. Anger JT, Goldman HB, Luo X, et al. Patterns of medical management of overactive bladder (OAB) and benign prostatic hyperplasia (BPH) in the United States. *Neurourol Urodyn*. 2018;37(1):213–222. PMID: 28455944. <https://doi.org/10.1002/nau.23276>
19. Gandhi J, Shah J, Joshi G, et al. Neuro-urological sequelae of lumbar spinal stenosis. *Int J Neurosci*. 2018;128(6):554–562. PMID: 29098915. <https://doi.org/10.1080/00207454.2017.1400973>
20. Epstein NE. Review/Perspective: Operations for Cauda Equina Syndromes – “The Sooner the Better”. *Surg Neurol Int*. 2022;13:100. PMID: 35399881. PMCID: PMC8986648. https://doi.org/10.25259/sni_170_2022
21. Otani K, Kikuchi SI, Yabuki S, et al. The Change of Lumbar Spinal Stenosis Symptoms over a Six-Year Period in Community-Dwelling People. *Medicina (Kaunas)*. 2021;57(10):1116. PMID: 34684153. PMCID: PMC8537511. <https://doi.org/10.3390/medicina57101116>
22. Zhao XB, Ma HJ, Geng B, et al. Percutaneous Endoscopic Unilateral Laminotomy and Bilateral Decompression for Lumbar Spinal Stenosis. *Orthop Surg*. 2021;13(2):641–650. PMID: 33565271. PMCID: PMC7957412. <https://doi.org/10.1111/os.12925>
23. Chamoli U, Korkusuz MH, Sabnis AB, et al. Global and segmental kinematic changes following sequential resection of posterior osteoligamentous structures in the lumbar spine: An in vitro biomechanical investigation using pure moment testing protocols. *Proc Inst Mech Eng H*. 2015;229(11):812–821. PMID: 26503842. <https://doi.org/10.1177/0954411915612503>
24. Kuris EO, McDonald CL, Palumbo MA, et al. Evaluation and Management of Cauda Equina Syndrome. *Am J Med*. 2021;134(12):1483–1489. PMID: 34473966. <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2021.07.021>
25. Gilbert OE, Lawhon SE, Gaston TL, et al. Decompression and Interlaminar Stabilization for Lumbar Spinal Stenosis: A Cohort Study and Two-Dimensional Operative Video. *Medicina (Kaunas)*. 2022;58(4):516. PMID: 35454355. PMCID: PMC9031522. <https://doi.org/10.3390/medicina58040516>
26. Byvaltsev VA, Kalinin AA, Shepelev VV, et al. Minimally Invasive Tlif Compared To Open Tlif For Acute Cauda Equina Syndrome: A Retrospective Single Center Study With Long-Term Follow-Up. *World Neurosurg*. 2022 Aug 8:S1878-8750(22)01051-8. PMID: 35953038. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2022.07.148>

Сведения об авторах

Калинин Андрей Андреевич, к. м. н., доцент кафедры нейрохирургии и инновационной медицины, Иркутский государственный медицинский университет; врач-нейрохирург центра нейрохирургии, Клиническая больница «РЖД-Медицина» (Иркутск, Россия). <https://orcid.org/0000-0002-6059-4344>

Хозеев Дмитрий Владимирович, аспирант кафедры нейрохирургии и инновационной медицины, Иркутский государственный медицинский университет. <https://orcid.org/0000-0001-8112-1645>

Голобородько Виктория Юрьевна, аспирант кафедры нейрохирургии и инновационной медицины, Иркутский государственный медицинский университет; заведующий отделением анестезиологии и реанимации № 1, Клиническая больница «РЖД-Медицина» (Иркутск, Россия). <https://orcid.org/0000-0002-9420-368X>

Пестряков Юрий Яковлевич, к. м. н., докторант кафедры нейрохирургии и инновационной медицины, Иркутский государственный медицинский университет. <https://orcid.org/0000-0001-7076-571X>

Шепелев Валерий Владимирович, к. м. н., докторант кафедры нейрохирургии и инновационной медицины, Иркутский государственный медицинский университет. <https://orcid.org/0000-0001-5135-8115>

Сатардинова Эльмира Евгеньевна, к. м. н., доцент кафедры рефлексотерапии и косметологии, Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования. <https://orcid.org/0000-0002-1850-6769>

Бывальцев Вадим Анатольевич, д. м. н., профессор, заведующий кафедрой нейрохирургии и инновационной медицины, Иркутский государственный медицинский университет; главный нейрохирург, руководитель центра нейрохирургии, Клиническая больница «РЖД-Медицина»; профессор кафедры травматологии, ортопедии и нейрохирургии, Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования (Иркутск, Россия). <https://orcid.org/0000-0003-4349-7101>

Author credentials

Andrey A. Kalinin, Cand. of Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Neurosurgery and Innovative Medicine, Irkutsk State Medical University; neurosurgeon of the Center for

Neurosurgery, 'Clinical Hospital' Russian Railways-Medicine (Irkutsk, Russian Federation). <https://orcid.org/0000-0002-6059-4344>

Dmitriy V. Hozeev, Post-graduate student of the Department of Neurosurgery and Innovative Medicine, Irkutsk State Medical University. <https://orcid.org/0000-0001-8112-1645>

Victoria Yu. Goloborodko, Post-graduate student of the Department of Neurosurgery and Innovative Medicine, Irkutsk State Medical University; Head of the Department of Anesthesiology and Resuscitation No. 1, 'Clinical Hospital' Russian Railways-Medicine (Irkutsk, Russian Federation). <https://orcid.org/0000-0002-9420-368X>

Yuriy Ya. Pestryakov, Cand. of Sci. (Med.), Postdoctoral Student of the Department of Neurosurgery and Innovative Medicine, Irkutsk State Medical University. <https://orcid.org/0000-0001-7076-571X>

Valeriy V. Shepelev, Cand. of Sci. (Med.), Postdoctoral Student of the Department of Neurosurgery and Innovative Medicine, Irkutsk State Medical University. <https://orcid.org/0000-0001-5135-8115>

Elmira E. Satardinova, Cand. of Sci. (Med.), Associate Professor, Department of Reflexology and Cosmetology, Irkutsk State Medical Academy of Postgraduate Education. <https://orcid.org/0000-0002-1850-6769>

Vadim A. Byvaltsev, Dr. of Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Neurosurgery and Innovative Medicine, Irkutsk State Medical University; Chief Neurosurgeon, Head of the Center for Neurosurgery, 'Clinical Hospital' Russian Railways-Medicine; Professor of the Department of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery, Irkutsk State Medical Academy of Postgraduate Education (Irkutsk, Russian Federation). <https://orcid.org/0000-0003-4349-7101>