

<https://doi.org/10.17116/neiro20188205169>

Возможности применения минимально инвазивных дорсальных декомпрессивно-стабилизирующих вмешательств у пациентов с избыточной массой тела и ожирением

Д.м.н. В.А. БЫВАЛЬЦЕВ^{1–4}, к.м.н. А.А. КАЛИНИН^{1,2*}

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

²НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Иркутск-Пассажирский», Иркутск, Россия

³ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии», Иркутск, Россия

⁴ФГБОУ ДПО «Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования», Иркутск, Россия

Спинальные хирургические вмешательства у пациентов с избыточной массой тела и ожирением ассоциированы с повышенным риском развития периоперационных осложнений. Минимально инвазивные (MIS-TLIF) и традиционные (O-TLIF) методики ригидного спондилодеза используются повсеместно, но преимущества и недостатки MIS-TLIF у пациентов с повышенным индексом массы тела (ИМТ) остаются противоречивыми.

Цель исследования — изучение эффективности новой, малоинвазивной технологии ригидной фиксации и традиционного открытого метода спондилодеза при оперативном лечении дегенеративных заболеваний поясничных сегментов у пациентов с избыточной массой тела и ожирением.

Материал и методы. В исследование включены 73 пациента (49 мужчин и 24 женщины) со средним возрастом 53 (42–65) года с ИМТ более 25 кг/м². Образованы две группы исследования: 1-я — MIS-TLIF ($n=32$) — пациенты, оперированные по оригинальной методике реконструкции позвоночного канала с межтеловым спондилодезом и комбинированной транспедикулярной стабилизацией; 2-я — O-TLIF ($n=41$) — пациенты, которым выполнялась одноуровневая ригидная стабилизация из срединного доступа. Средний период наблюдения составил в 1-й группе 34 мес, во 2-й — 40 мес. Для сравнительного анализа исследовались клинические параметры, интраоперационные характеристики, специфичность послеоперационного периода, инструментальные данные и наличие осложнений.

Результаты. В сравнении с методикой O-TLIF при использовании методики MIS-TLIF отмечены меньшие значения параметров: продолжительность операции, объем кровопотери, время рентгеновского излучения, сроки активизации, длительность стационарного лечения. Сравнительный анализ выраженности боли по визуальной аналоговой шкале (ВАШ) и функционального состояния по опроснику Освестри (ODI) в катмнезе выявил значимо лучшие показатели в 1-й группе пациентов, что связано с меньшим интраоперационным повреждением мягких тканей. Общее количество послеоперационных осложнений в 1-й группе составило 9%, во 2-й — 17% ($p=0,01$). При этом формирование межтелового костного блока в отдаленном послеоперационном периоде отмечено у 88% пациентов 1-й группы и у 83% — 2-й группы ($p=0,15$). По инструментальным данным отмечена статистически значимо большая мышечная атрофия в группе после операции O-TLIF ($p<0,001$).

Заключение. Оригинальная методика минимально инвазивной ригидной стабилизации является безопасной и высокоэффективной при оперативном лечении дегенеративных заболеваний поясничных сегментов у пациентов с избыточной массой тела и ожирением. MIS-TLIF имеет ряд существенных преимуществ перед O-TLIF по динамике клинических параметров и низкому числу периоперационных осложнений, что подтверждается меньшим повреждением паравerteбральных тканей и лучшим функциональным состоянием в отдаленном послеоперационном периоде.

Ключевые слова: избыточная масса тела, ожирение, поясничный отдел позвоночника, дегенеративные заболевания, трансфораминальный межтеловой спондилодез, транспедикулярная стабилизация, минимально инвазивная спинальная хирургия.

Minimally invasive dorsal decompression-stabilization surgery in patients with overweight and obesity

V.A. BYVAL'TSEV^{1–4}, A.A. KALININ^{1,2}

¹Irkutsk State Medical University, Irkutsk, Russia

²Railway Clinical Hospital at the Irkutsk-Passenger Station, Irkutsk, Russia

³Irkutsk Research Center of Surgery and Traumatology, Irkutsk, Russia

⁴Irkutsk State Medical Academy of Continuing Education, Irkutsk, Russia

Spinal surgery in patients with overweight and obesity is associated with an increased risk of perioperative complications. Minimally invasive (MIS-TLIF) and traditional (O-TLIF) techniques of rigid stabilization are extensively used, but the advantages and disadvantages of MIS-TLIF in patients with an elevated body mass index (BMI) remain controversial.

Aim — the study aim was to assess the efficacy of a new low-invasive rigid fixation technique and traditional open spinal fusion in surgical treatment of degenerative lumbar spine diseases in patients with overweight and obesity.

Material and methods. The study included 73 patients (49 males and 24 females, aged 53 (42; 65) years) with a BMI of more than 25 kg/m². Two study groups were allocated: group I (MIS-TLIF, $n=32$) included patients operated on using an original technique of spinal canal reconstruction, interbody spinal fusion, and combined transpedicular stabilization; group II (O-TLIF, $n=41$) included

patients who underwent single-level rigid stabilization through the median approach. The mean follow-up period was 34 months in group I and 40 months in group II. Comparative analysis assessed clinical parameters, intraoperative indicators, postoperative period specificity, instrumental data, and complications.

Results. Compared to the O-TLIF group, the MIS-TLIF group was characterized by a shorter time of surgery, X-ray exposure, activation, and hospital stay as well as by a smaller amount of blood loss. A comparative analysis of the pain severity (visual analogue scale) and performance status (ODI) in the follow-up period revealed significantly better results in group I, which was associated with smaller intraoperative injury to soft tissues. The total rate of postoperative complications was 9% in group I and 17% in group II ($p=0.01$). In this case, the interbody bone block formed in the long-term postoperative period in 88% of group I patients and in 83% of group II patients ($p=0.15$). According to the instrumental data, there was statistically significant greater muscular atrophy in the group after O-TLIF ($p<0.001$).

Conclusion. The original technique of minimally invasive rigid stabilization is safe and highly effective in surgical treatment of degenerative lumbar spine diseases in patients with overweight and obesity. MIS-TLIF has a number of significant advantages over O-TLIF in the dynamics of clinical parameters and a low number of perioperative complications, which is confirmed by smaller injury to paravertebral tissues and a better performance status in the long-term postoperative period.

Keywords: *overweight, obesity, lumbar spine, degenerative diseases, transforaminal interbody fusion, transpedicular stabilization, minimally invasive spinal surgery.*

Избыточная масса тела в настоящее время является значимой социальной проблемой среди людей разного возраста. Индекс массы тела (ИМТ) 25–30 кг/м² указывает на избыточную массу тела, более 30 кг/м² — на ожирение [1]. В 2008 г. мировая распространенность ожирения составила 9,8% среди мужчин и 13,0% среди женщин, что в 2 раза превышает аналогичный показатель за 1980 г. [2]; в 2016 г. распространенность ожирения увеличилась и составила 11% в мужской популяции и 15% — в женской [3].

По данным ВОЗ [4], около 2,8 млн человек во всем мире умирают ежегодно вследствие избыточной массы тела или ожирения, по этой же причине примерно 35,8 млн (2,3%) человек недееспособны или являются инвалидами [4].

Пациенты, страдающие ожирением, в подавляющем большинстве случаев имеют сопутствующие заболевания с разной степенью компенсации: сердечно-сосудистые, сахарный диабет, системные заболевания мышечно-связочного аппарата, остеоартроз коленных и тазобедренных суставов, пояснично-крестцовые боли [5, 6]. Увеличение числа людей с избыточной массой тела и ожирением в популяции прогностически неблагоприятно отражается на приросте пациентов с клинически значимой дегенерацией поясничных сегментов.

Оперативное лечение таких пациентов сопровождается техническими сложностями при хирургическом доступе [5, 7]. Общее количество периоперационных осложнений при проведении спинальных хирургических вмешательств у тучных людей достигает 36,9% [8]. Основные неблагоприятные исходы при ожирении связаны с увеличением длительности оперативного вмешательства, большим объемом кровопотери и более высокими рисками ревизионных вмешательств и тромбоэмболических осложнений [9–11]. При этом ряд исследователей [8, 11] утверждают об отсутствии значимых различий при спинальных хирургических вмешательствах у пациентов с различным ИМТ.

В литературе [12–14] описаны исследования, посвященные сравнению результатов хирургического лечения пациентов с ожирением и без такового при использовании традиционных и минимально инвазивных спинальных технологий с целью подтверждения имеющихся рисков хирургии у тучных пациентов. В результате этих исследований установлено, что минимально инвазивный межтеловой спондилодез сопоставим по эффективности и безопасности с открытыми хирургическими методиками.

С 2013 г. в центре нейрохирургии Дорожной клинической больницы на станции Иркутск-Пассажирский ОАО РЖД применяется авторский минимально инвазивный метод реконструкции позвоночного канала [15] с последующим трансфораминальным межтеловым спондилодезом и транскутанной транспедикулярной стабилизацией. Сравнительной оценке результатов применения нового малоинвазивного и традиционного открытого методов спондилодеза посвящена данная работа.

Цель исследования — изучить эффективность новой, малоинвазивной технологии ригидной фиксации и традиционного открытого метода спондилодеза при оперативном лечении дегенеративных заболеваний поясничных сегментов у пациентов с избыточной массой тела и ожирением.

Материал и методы

Проведено проспективное нерандомизированное одноцентровое исследование. В центре нейрохирургии Дорожной клинической больницы на станции Иркутск-Пассажирский ОАО РЖД с 2010 по 2015 г. ригидная стабилизация позвоночно-двигательного сегмента при дегенеративных заболеваниях поясничного отдела позвоночника проведена в 1432 случаях.

Всего в исследование включены 73 пациента (49 мужчин и 24 женщины) со средним возрастом

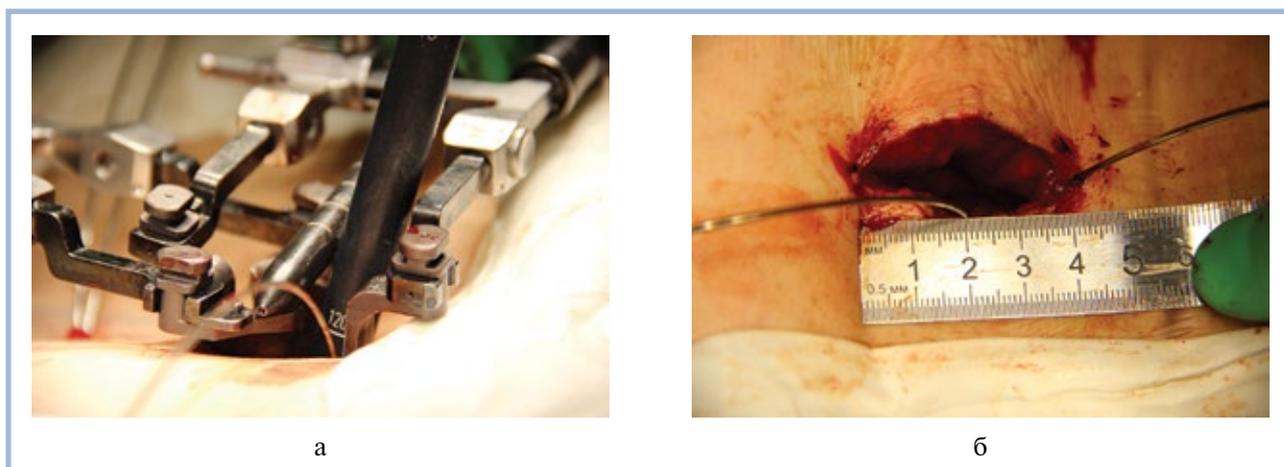


Рис. 1. Пациент Б., 54 года, оперирован по поводу дегенеративного спондилолистеза L₅ позвонка.

а — глубина операционной раны до правого дугоотростчатого сустава 120 мм; б — длина разреза в области проведенной реконструкции позвоночного канала по оригинальной методике с трансфораминальным межтеловым спондилодезом 40 мм (интраоперационные фото).

53 (42–65) года, которым при одноуровневом дегенеративном поражении поясничного отдела позвоночника выполнялись реконструкция позвоночного канала, одноуровневый межтеловой трансфораминальный спондилодез кейджем и транспедикулярная стабилизация.

Критерии включения в исследование:

- наличие болевого синдрома в нижней части спины и корешковой клинической симптоматики;
- грыжа межпозвонкового диска (МПД) или артроз дугоотростчатого сустава, по данным нейровизуализации, сужающие межпозвонковые отверстия или позвоночный канал на уровне L_{II} — S_I;
- неэффективность комплексной консервативной терапии в течение 6–8 нед;
- ИМТ >25 кг/м²;
- доступность информации о пациентах в отделенном периоде.

Критерии исключения из исследования:

- предшествующие операции на позвоночнике;
- наличие конкурирующей патологии в поясничном отделе (инфекционно-воспалительные заболевания, опухоли, травматические повреждения и т.п.);
- любая сопутствующая патология в стадии декомпенсации;
- отсутствие информированного согласия пациента на участие в исследовании.

Вмешательства проводились в положении пациента на животе с разгрузочными валиками, использованием искусственной вентиляции легких и внутривенным обезболиванием одной хирургической бригадой. Использовались оптическое увеличение Pentero 900 («Carl Zeiss», Германия) и специализированный микроинструментарий («Aescular», Германия) под флюороскопическим контролем С-дуги («Philips», Нидерланды).

В 1-й группе (MIS-TLIF, $n=32$) декомпрессия выполнялась из парамедианного (4–6 см от средней линии) моностороннего интратеректального доступа по оригинальной методике [15] посредством минимально инвазивного ретрактора Quadrant retraction system («Medtronic», США), Insight («Synthes», Швейцария), ARAS («Zimmer», Германия) в объеме односторонней парциальной фасетэктомии, унilaterальной реконструкции позвоночного канала с помощью высокоскоростной дрели Anspach (США) при наличии монорадикулярной симптоматики или билатеральной реконструкции — при двусторонней. В последующем осуществляли дискэктомию и подготовку межтелового пространства специализированным инструментарием с максимальным удалением пульпозного ядра и фиброзного кольца, сохранением замыкательных пластинок. Затем проводили трансфораминальный спондилодез кейджем T-pal («Synthes», Швейцария) или Capstone («Medtronic», США). В дальнейшем ипсилатерально открыто и контралатерально чрескожно (отдельные кожные разрезы по 1,5 см) симультанно устанавливали транспедикулярные винтовые системы Viper II («Synthes», Швейцария) или U-centum («Ulrich», Германия) (рис. 1).

Во 2-й группе (O-TLIF, $n=41$) осуществлялся срединный доступ с двухсторонним разрезом тораколумбарной фасции и скелетированием паравертебральных мышц, реконструкцией позвоночного канала в виде ламинэктомии/гемиламинэктомии с одно- или двухсторонней частичной или полной фасетэктомией при помощи высокоскоростной дрели Anspach (США) и пистолетных кусачек. Дискэктомию, подготовку межтелового пространства и трансфораминальный спондилодез кейджем Pezo-T («Ulrich», Германия) или Capstone («Medtronic», США) проводили аналогично с 1-й группой. В дальнейшем осуществляли

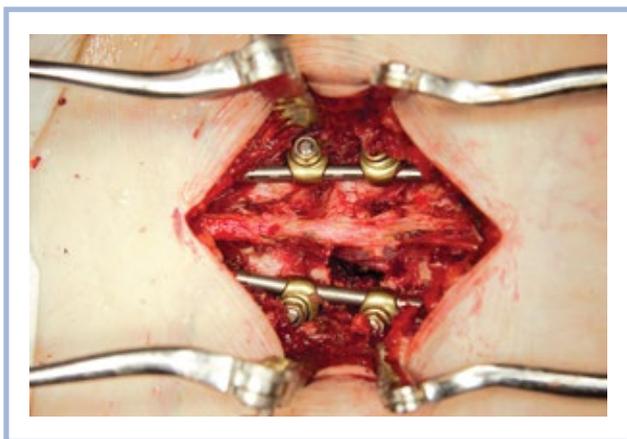


Рис. 2. Пациент А., 52 года, оперирован по поводу дегенеративного спондилолистеза L_{IV} позвонка: общий вид операционной раны с билатеральными ранорасширителями после односторонней фасетэктомии L_{IV}—L_V слева, межтеловым спондилодезом и открытой 4-винтовой транспедикулярной стабилизацией (интраоперационное фото).

4-винтовую открытую транспедикулярную стабилизацию системой Конмет (Россия) (рис. 2).

В послеоперационном периоде контролировали основные параметры: клинические (уровень болевого синдрома в поясничном отделе и нижних конечностях оценивали по визуально-аналоговой шкале (ВАШ), функциональное состояние по ODI, степень удовлетворенности пациента проведенной операцией — по шкале Маснаб) при выписке и в отдаленном послеоперационном периоде; инструментальные (формирование костного блока в отдаленном послеоперационном периоде по функциональной спондилографии и МСКТ оценивали рентгенолог и

независимый нейрохирург, полноценным спондилодез считали при наличии костных мостиков и сегментарного объема движений менее 3° [16]); степень атрофии многораздельной мышцы оценивали по изменению ее площади на аксиальной МРТ-грамме до и после операции [17]).

Помимо этого, оценивали дополнительные параметры: величину кожного разреза, продолжительность операции, объем кровопотери во время и после операции, длительность облучения — интраоперационно; сроки госпитализации, время активизации, наличие осложнений — в послеоперационном периоде.

Статистическая обработка данных проводилась с использованием программного обеспечения Statistica for Windows, версия 6.0. Описательные статистические данные представлены медианой (Me) и интерквартильным размахом (25%; 75%). Достоверными считали значения при $p < 0,05$. Для сравнения полученных значений использованы *U*-тест Манна—Уитни и критерий Вилкоксона для непараметрических данных, критерий χ^2 для категориальных переменных.

Результаты

Сводные данные о пациентах исследуемых групп представлены в табл. 1. По основным признакам — полу, возрасту, ИМТ, сопутствующей патологии — межгрупповых различий не выявлено ($p > 0,05$). Количество пациентов с ожирением составило 44% в 1-й группе и 46% во 2-й. Все пациенты имели дооперационные неврологические проявления, связанные со стенозом позвоночного канала, спондилолистезом и грыжами МПД с сегментарной нестабильностью. Наиболее часто патологический процесс локализо-

Таблица 1. Характеристика исходных данных пациентов исследуемых групп

Критерий	1-я группа (n=32)	2-я группа (n=41)	<i>p</i>
Возраст, годы (Me (25%; 75%))	52 (43; 64)	49,5 (41; 62)	0,52
Пациенты мужского пола, абс., %	21 (66%)	28 (68%)	0,34
Индекс массы тела, кг/м ² (Me — 25%; 75%)	30,5 (28,7; 31,3)	29,5 (28,2; 31,5)	0,26
ИМТ, кг/м ²			
25–30	18 (56)	22 (54)	0,18
>30	14 (44)	19 (46)	
Предоперационный диагноз, абс., %			
стеноз позвоночного канала	11 (34)	15 (36)	0,41
спондилолистез	16 (50)	23 (56)	
грыжа МПД, нестабильность	5 (16)	3 (8)	
Уровень оперативного вмешательства, абс., %			
L _{III} —L _{IV}	4 (12)	6 (15)	0,78
L _{IV} —L _V	13 (41)	17 (41)	
L _V —S _I	15 (47)	18 (44)	
Сопутствующая патология, абс., %			
сахарный диабет	4 (12)	5 (12)	0,94
артериальная гипертензия	8 (25)	6 (15)	0,18
заболевания почек	3 (9)	3 (7)	0,87
курение	9 (28)	8 (20)	0,11
Период наблюдения, Me (min—max)	34 (12—48)	40 (15;50)	0,66

Таблица 2. Сравнительная характеристика параметров интраоперационного и послеоперационного периодов

Критерий	1-я группа (n=32)	2-я группа (n=41)	p
Суммарная величина кожного разреза, мм	56 (48; 60)	90 (84; 102)	0,003
Продолжительность операции, мин	105 (95; 120)	145 (130; 165)	0,02
Интраоперационная кровопотеря, мл	130 (90; 150)	490 (380; 610)	<0,001
Послеоперационная кровопотеря, мл	45 (20; 60)	180 (150; 240)	<0,001
Длительность рентгеновского излучения, с	30 (25; 42)	27 (23; 39)	0,16
Размер паравертебральных тканей для хирургического доступа (глубина раны), мм	145 (126; 169)	141 (119; 163)	0,47
Время до активизации, дни	1 (1; 2)	3 (2; 4)	0,01
Срок госпитализации, дни	9 (8; 10)	13 (11; 14)	0,03

вался в нижнепоясничных сегментах — более 85%. Средний период наблюдения составил в 1-й группе 34 мес, во 2-й — 40 мес.

Характеристика интраоперационных и послеоперационных параметров дана в табл. 2. Конверсия минимально инвазивной операции в открытую ни в одном случае не проводилась. При анализе выявлено, что суммарная величина кожного разреза в 1-й группе была статистически значимо меньше, чем во 2-й ($p=0,003$). Сокращение продолжительности операции и меньший объем интра- и послеоперационной кровопотери отмечены в 1-й группе ($p<0,05$). У пациентов обеих групп при выполнении хирургического доступа отмечен значительный размер паравертебральных тканей (медиана глубины более 140 мм), без статистически значимой разницы ($p=0,47$). Длительность интраоперационного облучения в обеих группах была сопоставимой и достигалась у пациентов, оперированных с использованием MIS-технологий за

счет симультанной установки винтовых конструкций ($p=0,16$). В 1-й группе пациенты активизировались быстрее, общая продолжительность стационарного лечения была меньше по сравнению со 2-й ($p<0,05$).

При анализе изменения болевого синдрома отмечена положительная динамика в обеих исследуемых группах. Болевые ощущения в поясничном отделе позвоночника и нижних конечностях в дооперационном периоде не имели различий по ВАШ ($p>0,05$) (рис. 3, 4). При выписке пациентов и в отдаленном послеоперационном периоде (медиана 34 мес для 1-й группы и 40 мес для 2-й группы) в 1-й группе выявлена значимо меньшая выраженность боли как в поясничном отделе ($p<0,05$), так и в нижних конечностях ($p<0,05$), что обусловлено меньшим повреждением мягких тканей при доступе.

Сравнительная оценка функционального состояния по ODI (рис. 5) выявила сопоставимость дооперационных параметров в исследуемых группах ($p>0,05$).

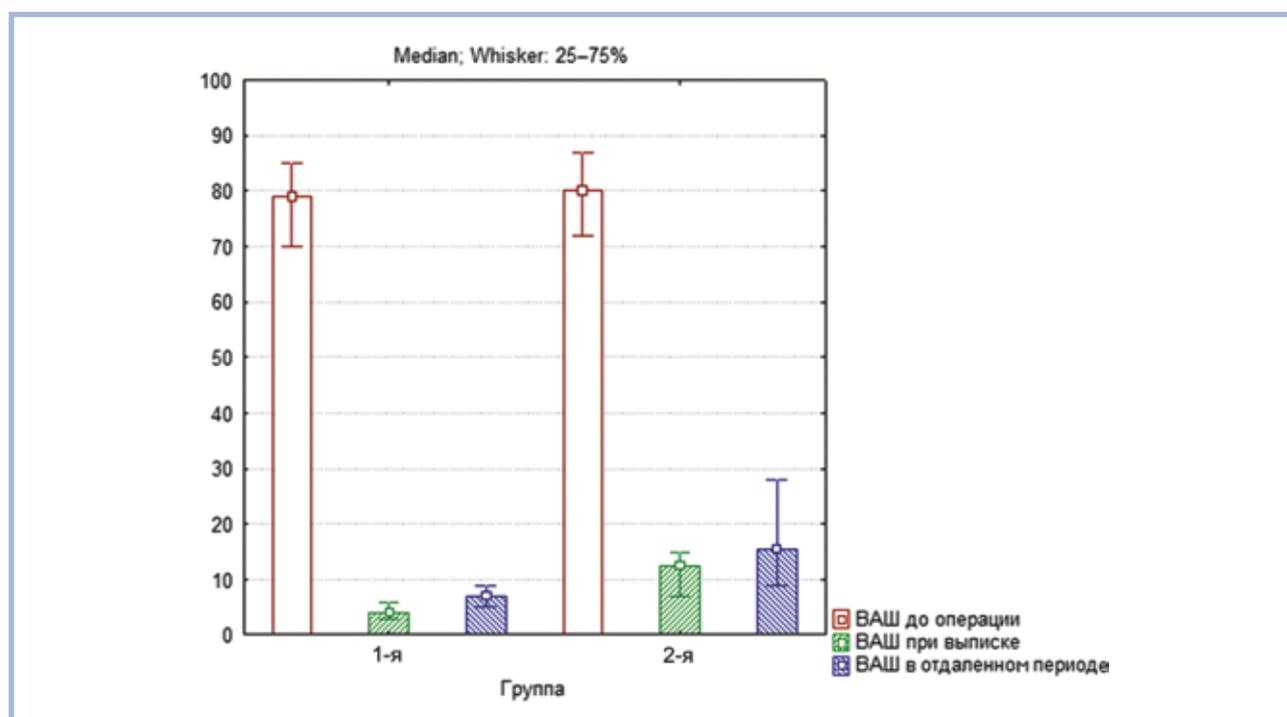


Рис. 3. Динамика болевого синдрома в поясничном отделе позвоночника у пациентов исследуемых групп по ВАШ.

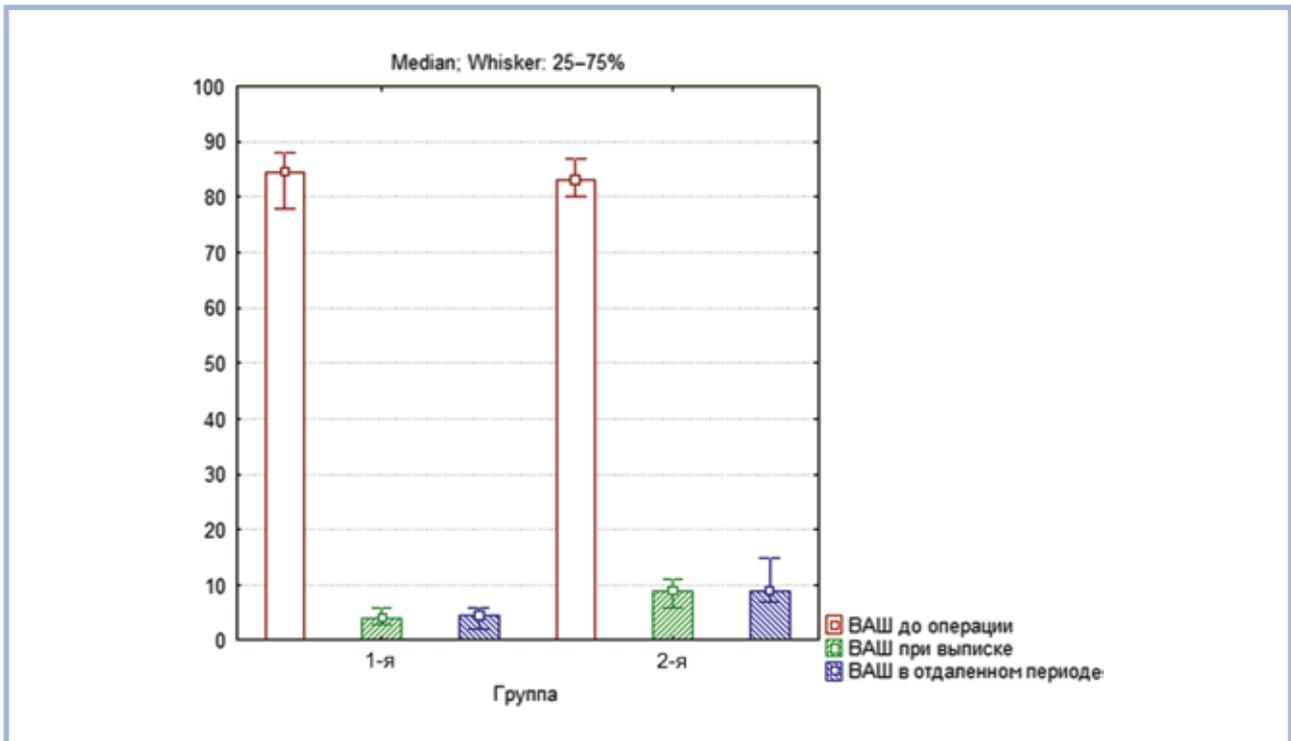


Рис. 4. Динамика болевого синдрома в нижних конечностях у пациентов исследуемых групп по ВАС.

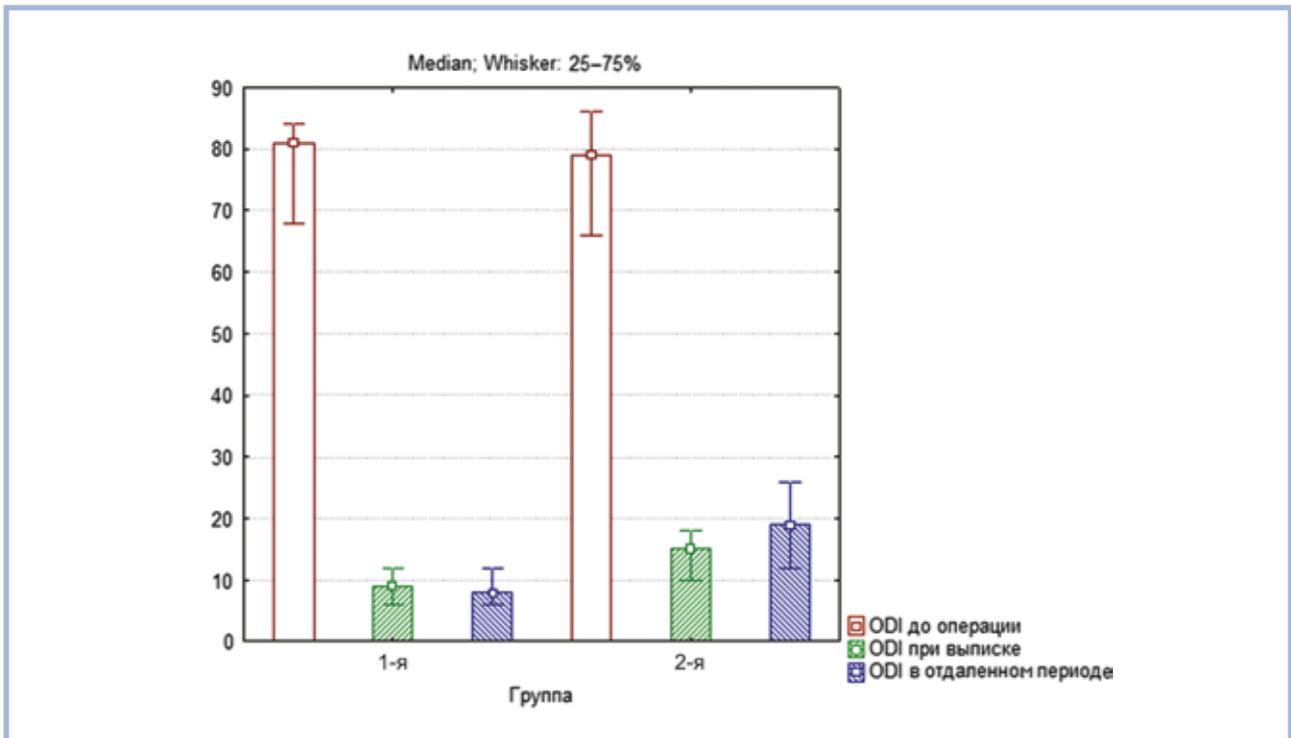


Рис. 5. Динамика функционального состояния в исследуемых группах пациентов по ODI.

Таблица 3. Характеристика осложнений у пациентов исследуемых групп

Вид осложнения	1-я группа (n=32)	2-я группа (n=41)	p
Общее число	3 (9)	7 (17)	0,01
Инфекция в области оперативного вмешательства, абс., %	1	1	
Межмышечная гематома, абс., %	—	2	
Повреждение ТМО дурального мешка/корешка, абс., % (n/N)	—	1	
Тромбоэмболия легочной артерии, абс., %	—	—	
Тромбоз глубоких вен, абс., %	—	1	
Заболевание смежного сегмента, абс., %	1	1	
Псевдоартроз, абс., %	1	1	

При выписке пациентов и в отдаленном послеоперационном периоде (в среднем 34 мес для 1-й группы и 40 мес для 2-й) в 1-й группе отмечены статистически значимо лучшие показатели по ODI ($p < 0,05$), что может быть связано с меньшей травмой мышечно-связочного комплекса и меньшим развитием рубцовых интракраниальных изменений.

При анализе отдаленных результатов лечения по субъективной шкале оценки удовлетворенности Маснав в 1-й группе отмечены преимущественно отличные и хорошие результаты — в 11 (34%) и 17 (53%) случаях соответственно, во 2-й группе отличные и хорошие результаты отмечены в 29 (71%) и 13 (29%) случаях соответственно, неудовлетворительных результатов не зарегистрировано.

Послеоперационные осложнения в 1-й группе составили 9%, во 2-й — 17% ($p = 0,01$) (табл. 3). Большинство зарегистрированных осложнений не оказало значимого влияния на выздоровление пациентов. В случае развития инфекции в области оперативного вмешательства проводился пролонгированный курс антибактериальной терапии, при межмышечной гематоме выполняли дренирование, повреждение ТМО ушивали проленом 6-0 с дополнительной аппликацией фибринового клея — с достоверной герметизацией, без ликвореи в послеоперационном периоде. При диагностированном тромбозе глубоких вен проводили антикоагулянтную терапию и физиотерапевтическое лечение с обязательным динамическим УЗИ-контролем с целью предотвращения тромбоэмболических осложнений. При наличии клинически значимого заболевания смежного сегмента и псевдоартроза и неэффективности консервативного лечения проводили повторные декомпрессивно-стабилизирующие вмешательства.

При катанестическом наблюдении на функциональных спондилограммах и по данным МСКТ у пациентов обеих групп дислокации и миграции имплантатов не выявлено. Полноценный спондилез в отдаленном послеоперационном периоде отмечен у 88% пациентов 1-й группы и у 83% — 2-й ($p = 0,15$).

При оценке площади многораздельной мышцы по МРТ поясничного отдела позвоночника (рис. 6, 7) до операции и в отдаленном послеоперационном периоде (в среднем 34 мес для 1-й группы и 40 мес для

2-й) отмечена статистически значимо большая мышечная атрофия во 2-й группе — с 6,3 (5,4; 7,2) до 3,1 (2,3; 3,9) см² (в среднем свыше 50%), в то время как в 1-й группе — с 7,1 (6,1; 8,0) до 6,6 (5,8; 7,3) см² (в среднем не более 20%). Клинически значимая дегенерация уровня, смежного с оперированным, выявлена у 1 (3%) пациента 1-й группы и у 2 (5%) пациентов 2-й.

Обсуждение

Широко используемые хирургические технологии минимально инвазивного и открытого трансформинального межтелового спондилеза с ригидной стабилизацией имеют неоднозначные отдаленные функциональные исходы [12, 18—21]. В ряде исследований установлена высокая эффективность MIS-технологий в спинальной хирургии [16, 22]. Но при этом в литературе имеются сведения о сопоставимых рентгенологических [23] и клинических [24] результатах минимально инвазивных и открытых дорсальных ригидных стабилизаций.

Возможность снижения степени повреждения паравертебральных тканей появилась с развитием тубулярных ретракторных систем [13, 20]. Основные цели минимально инвазивных вмешательств — снижение повреждения паравертебральных тканей, уменьшение рисков развития периоперационных осложнений и сроков стационарного лечения [12, 25—27]. В настоящее время открытым остается вопрос о реализации вышеуказанных эффектов у пациентов с ожирением, так как глубокий анатомический коридор, увеличенное время хирургического вмешательства и большие риски развития неблагоприятных последствий (инфекция послеоперационной раны, тромбоэмболические осложнения) способствуют снижению функционального состояния пациентов в отдаленном послеоперационном периоде [28—31]. Так, некоторые авторы [32] свидетельствуют о большем количестве неудовлетворительных клинических результатов у пациентов с ожирением при выполнении спинальных вмешательств, другие [12, 30, 33, 34] — указывают на сопоставимость исходов минимально инвазивных и открытых хирургических технологий по функциональному состоянию, третьи [11] — выявили преимущество MIS-технологий перед традиционными в

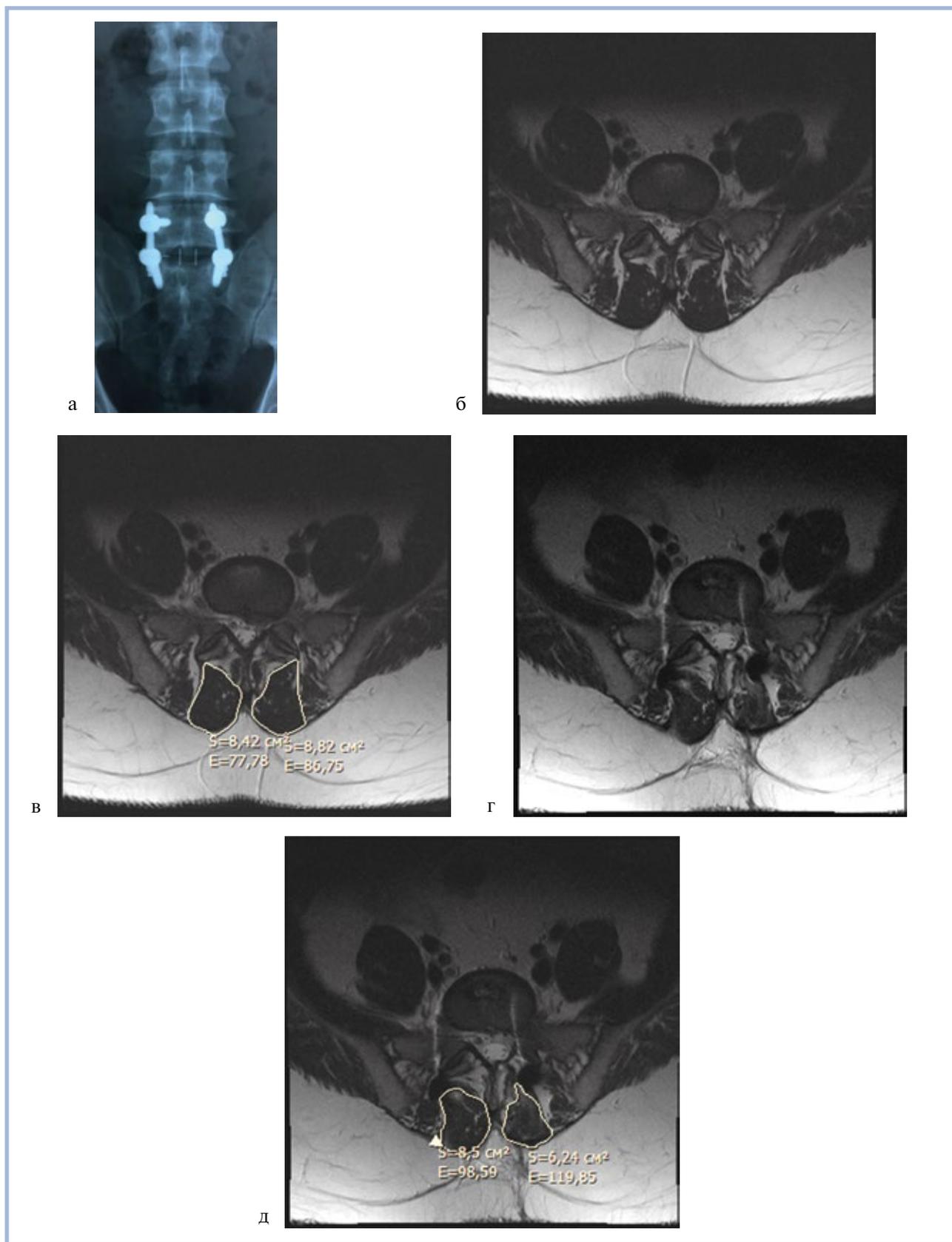


Рис. 6. Клинический пример: пациент Я., 33 года, 1-я группа исследования (реконструкция позвоночного канала по оригинальной методике слева, трансфораминальный межтеловой спондилодез L_v—S₁, ипсилатеральная открытая и контралатеральная транскутанная транспедикулярная стабилизация).

а — послеоперационная спондилограмма в прямой проекции; б, в — предоперационная аксиальная МР-томограмма и методика подсчета (площадь (S) многораздельной мышцы справа 8,42 см², слева 8,82 см²); г, д — послеоперационная аксиальная МР-томограмма и методика подсчета (площадь (S) многораздельной мышцы справа 7,51 см², атрофия 11%, слева 7,14 см², атрофия 19%).

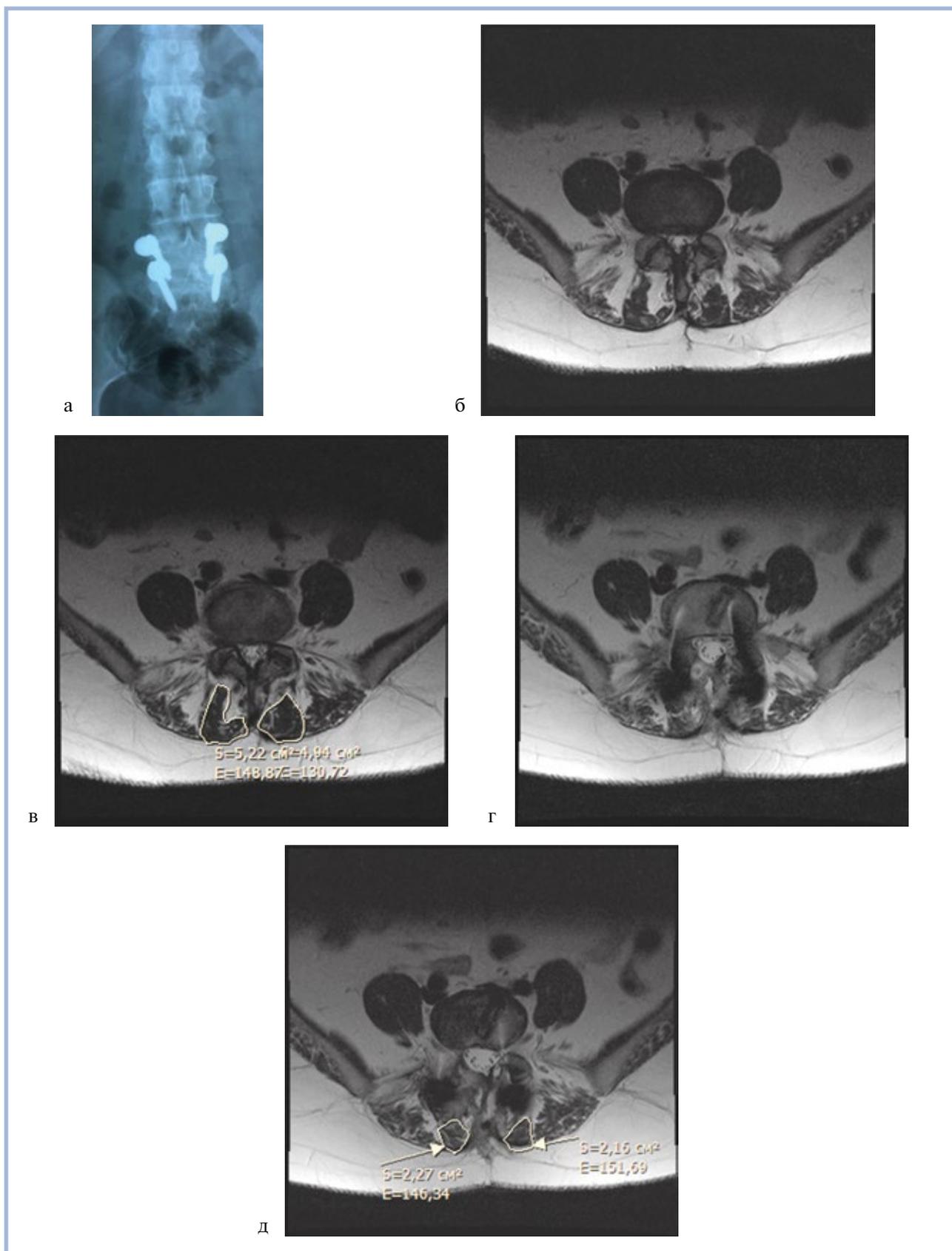


Рис. 7. Клинический пример: пациентка Б., 41 год, 2-я группа исследования (реконструкция позвоночного канала справа из срединного доступа, трансфораминальный межтеловой спондилодез L_v—S_p, открытая транспедикулярная стабилизация).

а — послеоперационная спондилограмма в прямой проекции; б, в — предоперационная аксиальная МР-томограмма и методика подсчета (площадь (S) многогребневой мышцы справа 6,22 см², слева 5,94 см²); г, д — послеоперационная аксиальная МР-томограмма и методика подсчета (площадь (S) многогребневой мышцы справа 2,31 см², атрофия 63%, слева 2,28 см², атрофия 61%).

уменьшении кровопотери, длительности операции и времени облучения. Некоторые авторы [14, 16, 35] указывают на удлинение времени использования навигации ЭОП, при этом в нашей серии симультанное выполнение транспедикулярной стабилизации позволяет использовать интраоперационную флюороскопию в течение оптимального времени.

Большинство исследователей склонны считать, что результаты MIS-TLIF и O-TLIF являются сопоставимыми. Так, M. Djurasović и соавт. [36] отметили сопоставимое улучшение функционального исхода в минимальном послеоперационном периоде в 2 года (в среднем на 15 баллов по ODI). J. Wang и соавт. [14] установили меньший уровень болевого синдрома по ВАШ в течение первых 2 сут после операции в группе MIS-TLIF, но в 3-летнем катамнезе результаты по ВАШ и ODI были сопоставимыми. При проведении рандомизированных исследований J. Wang и соавт. [37] указывают на лучшее функциональное состояние по ODI в первые 6 мес послеоперационного периода, по ВАШ статистически значимых различий не зарегистрировано. В исследовании F. Shupwu и соавт. [38] при сравнительном анализе получены лучшие исходы в группе минимально инвазивного спондилодеза по уровню болевого синдрома, функциональным исходам, срокам госпитализации и длительности интраоперационной флюороскопии. При этом, по данным N. Tian и соавт. [24], O-TLIF превосходит MIS-TLIF по длительности рентгеновского излучения (в среднем на 41 с), а минимально инвазивные вмешательства лучше традиционных по объему кровопотери (меньше на 219 мл) и длительности госпитализации (меньше на 2,7 дня).

Ряд исследований [7, 8] подтверждает более значимые риски развития послеоперационных осложнений у пациентов с избыточной массой тела при выполнении традиционной ригидной стабилизации. Среди оперированных частота выявления послеоперационных осложнений при наличии ожирения выше, чем при нормальном ИМТ [39]. P. Park и соавт. [13] не выявили взаимосвязи развития осложнений у пациентов с избыточной массой тела, подвергшихся минимально инвазивным декомпрессивно-стабилизирующим вмешательствам. Ряд авторов [11, 12] указывают на сопоставимость рисков развития послеоперационных осложнений (частота повреждения спинномозговых корешков, реопераций, дегенера-

ции смежного сегмента) у пациентов с избыточной массой тела при выполнении MIS-TLIF и O-TLIF.

Отсутствие единого мнения о преимуществах минимально инвазивных хирургических технологий перед открытыми традиционными методиками связано с тем, что в большинстве исследований нет четких критериев отбора пациентов, а также существует большое количество анатомических и инструментально-технических факторов, влияющих на отдаленный клиничко-функциональный исход. Кроме того, абсолютное преимущество применения MIS-технологий связано с возможностью радикально выполнить и декомпрессию, и стабилизацию, не увеличивая при этом длину разреза и предупреждая значительное повреждение паравертебральных мышц.

В проведенном исследовании установлены преимущества оригинального минимально инвазивного оперативного вмешательства перед традиционным по интраоперационным параметрам (длина хирургического разреза, длительность операции, объем кровопотери, продолжительность рентгеновского излучения) и специфичности послеоперационного периода (время активизации, продолжительность госпитализации, количество осложнений). Кроме того, отмечен стойкий положительный клинический и функциональный результат в отдаленном послеоперационном периоде, статистически значимо лучший в группе оперированных по авторской методике ригидной стабилизации, минимально инвазивный эффект которой подтвержден меньшей атрофией паравертебральных мышц.

Заключение

Оригинальная методика минимально инвазивной ригидной стабилизации является безопасной и высокоэффективной при лечении дегенеративных заболеваний поясничных сегментов у пациентов с избыточной массой тела и ожирением. MIS-TLIF имеет ряд существенных преимуществ перед O-TLIF в динамике клинических параметров и низкой частоте периоперационных осложнений, что подтверждается меньшим повреждением паравертебральных тканей и лучшим функциональным состоянием в отдаленном послеоперационном периоде.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare no conflicts of interest.**

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. National Institutes of Health. Clinical guidelines for the identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults – the evidence report. *Obes Res.* 1998;6(suppl 2):51S-209S.
2. Finucane MM, Stevens GA, Cowan MJ, Danaei G, Lin JK, Paciorek CJ, Singh GM, Gutierrez HR, Lu Y, Bahalim AN, Farzadfar F, Riley LM, Ezzati M; Global Burden of Metabolic Risk Factors of Chronic Diseases Collaborating Group (Body Mass Index). National, regional, and global trends in body-mass index since 1980: systematic analysis of health examination surveys and epidemiological studies with 960 country-years and 9.1 million participants. *Lancet.* 2011;377(9765):557-567. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(10\)62037-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(10)62037-5)
3. WHO. Global Health Observatory (GHO). Overweight. Available at: https://www.who.int/gho/ncd/risk_factors/overweight_text/en/index.html. (Accessed 5 March 2018)

4. Jiang J, Teng Y, Fan Z, Khan S, Xia Y. Does obesity affect the surgical outcome and complication rates of spinal surgery? A metaanalysis. *Clin Orthop Relat Res*. 2014;472(3):968-975. <https://doi.org/10.1007/s11999-013-3346-3>
5. Guh DP, Zhang W, Bansback N, Amarsi Z, Birmingham CL, Anis AH. The incidence of co-morbidities related to obesity and overweight: a systematic review and metaanalysis. *BMC Public Health*. 2009;9:88. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-9-88>
6. Shiri R, Karppinen J, Leino-Arjas P, Solovieva S, Viikari-Juntura E. The association between obesity and low back pain: a metaanalysis. *Am J Epidemiol*. 2010;171(2):135-154. <https://doi.org/10.1093/aje/kwp356>
7. Vaidya R, Carp J, Bartol S, Ouellette N, Lee S, Sethi A. Lumbar spine fusion in obese and morbidly obese patients. *Spine*. 2009;34(5):495-500. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e318198c5f2>
8. Patel N, Bagan B, Vadera S, Maltenfort MG, Deutsch H, Vaccaro AR, Harrop J, Sharan A, Ratliff JK. Obesity and spine surgery: relation to perioperative complications. *J Neurosurg Spine*. 2007;6:291-297.
9. Gu GF ZH, He SS, Ding Y, Jia JB, Zhou X. The effect of body mass index on the outcome of minimally invasive surgery for lumbar spinal stenosis complicated with lumbar instability. *Chin J Spine Spinal Cord*. 2012;22:313-317.
10. Rihn JA, Kurd M, Hillbrand AS, Lurie J, Zhao W, Albert T, Weinstein J. The influence of obesity on the outcome of treatment of lumbar disc herniation: analysis of the Spine Patient Outcomes Research Trial (SPORT). *J Bone Joint Surg Am*. 2013;95(1):1-8. <https://doi.org/10.2106/JBJS.K.01558>
11. Senker W, Meznik C, Avian A, Berghold A. Perioperative morbidity and complications in minimal access surgery techniques in obese patients with degenerative lumbar disease. *Eur Spine J*. 2011;20(7):1182-1187. <https://doi.org/10.1007/s00586-011-1689-6>
12. Adogwa O, Carr K, Thompson P, Hoang K, Darlington T, Perez E, Fattemi P, Gottfried O, Cheng J, Isaacs RE. A prospective, multi-institutional comparative effectiveness study of lumbar spine surgery in morbidly obese patients: does minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion result in superior outcomes? *World Neurosurg*. 2015;83(5):860-866. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2014.12.034>
13. Park P, Upadhyaya C, Garton HJ, Foley KT. The impact of minimally invasive spine surgery on perioperative complications in overweight or obese patients. *Neurosurgery*. 2008;62(3):693-699. <https://doi.org/10.1227/01.neu.0000317318.33365.fl>
14. Wang J, Zhou Y, Zhang ZF, Li CQ, Zheng WJ, Liu J. Comparison of clinical outcome in overweight or obese patients after minimally invasive versus open transforaminal lumbar interbody fusion. *J Spinal Disord Tech*. 2014;27(4):202-206. <https://doi.org/10.1097/BSD.0b013e31825d68ac>
15. Бывальцев В.А., Сороковиков В.А., Калинин А.А., Белых Е.Г. Способ реконструкции позвоночного канала при лечении стеноза пояснично-крестцового отдела позвоночника. Патент 2531927 РФ приоритет 26.12.12, заявл. 02.09.14, опублик. 27.10.14, Бюл. №30. Byvaltsev VA, Sorokovikov VA, Kalinin AA, Belykh EG. The method of reconstruction of the spinal canal in the treatment of stenosis of the lumbosacral spine: patent 2531927 RF. Priority of 26.12.12, the announcement. 02.09.14, publ. 27.10.14, Bul. No.30. (In Russ.).
16. Schwender JD, Holly LT, Rouben DP, Foley KT. Minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion (TLIF): technical feasibility and initial results. *J Spinal Disord Tech*. 2005;18(suppl):S1-S6.
17. Tabaraee E, Ahn J, Bohl DD, Phillips FM, Singh K. Quantification of Multifidus Atrophy and Fatty Infiltration Following a Minimally Invasive Microdiscectomy. *Int J Spine Surg*. 2015;9:25. <https://doi.org/10.14444/2025>
18. Арестов С.О., Гушча А.О., Кашчев А.А., Вершинин А.В., Древал М.Д., Полторако Е.Н. Современные подходы к лечению грыж межпозвоночных дисков пояснично-крестцового отдела позвоночника. *Нервные болезни*. 2017;3:19-23. Arestov SO, Gushcha AO., Kashcheev AA, Vershinin AV, Dreval MD, Poltorako E.N. Current approaches to the treatment of disk herniation at the lumbosacral Level. *Nervnye bolezni*. 2017;3:19-23. (In Russ.).
19. Бывальцев В.А., Калинин А.А., Оконешникова А.К., Керимбаев Т.Т., Белых Е.Г. Фасеточная фиксация в комбинации с межтеловым спондилодезом: сравнительный анализ и клинический опыт нового способа хирургического лечения пациентов с дегенеративными заболеваниями поясничного отдела позвоночника. *Вестник Российской академии медицинских наук*. 2016;71(5):375-383. Byvaltsev VA, Kalinin AA, Okoneshnikova AK, Kerimbayev TT, Belykh YeG. Facet fixation in combination with interbody spondylodesis: comparative analysis and clinical experience of a new method of surgical treatment of patients with degenerative diseases of the lumbar spine. *Vestnik Rossiiskoi akademii meditsinskikh nauk*. 2016;71(5):375-383. <https://doi.org/10.15690/vramn738>
20. Коновалов Н.А., Назаренко А.Г., Асютин Д.С., Зеленков П.В., Оноприенко Р.А., Королишин В.А., Черкиев И.У., Мартынова М.А., Закиров Б.А., Тимонин С.Ю., Косырькова А.В., Пименова Л.Ф., Погосян А.Л., Батыров А.А. Современные методы лечения дегенеративных заболеваний межпозвоночного диска. Обзор литературы. *Вопросы нейрохирургии*. 2016;80(4):102-108. Konovalov NA, Nazarenko AG, Asyutin DS, Zelenkov PV, Onoprienko RA, Korolishin VA, Cherkiev IU, Martynova MA, Zakirov BA., Timonin SYu, Kosyrkova AV, Pimenova LF, Pogoyan AL, Batyrov AA. Modern methods of treatment of degenerative diseases of the intervertebral disk. Literature review. *Voprosy neurokhirurgii im. N.N. Burdenko*. 2016;80(4):102-108. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/neiro2016804102-108>
21. Rouben D, Casnellie M, Ferguson M. Long-term durability of minimal invasive posterior transforaminal lumbar interbody fusion: a clinical and radiographic follow-up. *J Spinal Disord Tech*. 2011;24(5):288-296. <https://doi.org/10.1097/BSD.0b013e31819a6a0a>
22. Park P, Foley KT. Minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion with reduction of spondylolisthesis: technique and outcomes after a minimum of 2 years' follow-up. *Neurosurg Focus*. 2008;25(2):E16. <https://doi.org/10.3171/FOCUS/2008/25/8/E16>
23. Wu RH, Fraser JF, Härtl R. Minimal access versus open transforaminal lumbar interbody fusion: meta-analysis of fusion rates. *Spine*. 2010;35(26):2273-2281. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3181cd42cc>
24. Tian NF, Wu YS, Zhang XL, Xu HZ, Chi YL, Mao FM. Minimally invasive versus open transforaminal lumbar interbody fusion: a meta-analysis based on the current evidence. *Eur Spine J*. 2013;22(8):1741-1749. <https://doi.org/10.1007/s00586-013-2747-z>
25. Бывальцев В.А., Калинин А.А., Белых Е.Г., Сороковиков В.А., Шепелев В.В. Оптимизация результатов лечения пациентов с сегментарной нестабильностью поясничного отдела позвоночника при использовании малоинвазивной методики спондилодеза. *Вопросы нейрохирургии*. 2015;3:45-54. Byvaltsev VA, Kalinin AA, Belykh EG, Sorokovikov VA, Shepelev VV. Optimization of the results of treatment of patients with segmental instability of the lumbar spine using a minimally invasive spinal fusion technique. *Voprosy neurokhirurgii im. N.N. Burdenko*. 2015;3:45-54. <https://doi.org/10.17116/neiro201579345-54>
26. Назаренко А.Г., Коновалов Н.А., Крутько А.В., Замиро Т.Н., Героева И.Б., Губайдуллин Р.Р., Хорева Н.Е., Комаров А.Н., Степанян М.А., Константинова М.В., Казачонок А.М., Оноприенко Р.А., Королишин В.А., Кубынина Т.Н., Мартынова М.А. Применение технологии быстрого восстановления после хирургических вмешательств у пациентов с грыжами межпозвоночных дисков пояснично-крестцового отдела позвоночника. *Вопросы нейрохирургии*. 2016;80(4):5-12. Nazarenko AG, Konovalov NA, Krutko AV, Zamiro TN, Geroyeva IB, Gubaidullin RR, Khoreva NE, Komarov AN, Stepanyan MA, Konstantinova MV, Kazachonok AM, Onoprienko RA, Korolishin VA, Kubynina TN, Martynova MA. Application of the technology of rapid recovery after surgical interventions in patients with herniated intervertebral discs of the lumbosacral spine. *Voprosy neurokhirurgii im. N.N. Burdenko*. 2016;80(4):5-12. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/neiro20168045-12>
27. Parker SL, Mendenhall SK, Shau DN, Zuckerman SL, Godil SS, Cheng JS, McGirt MJ. Minimally invasive versus open transforaminal lumbar interbody fusion (TLIF) for degenerative spondylolisthesis: comparative effectiveness and costutility analysis. *World Neurosurg*. 2014;82(1-2):230-238. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2013.01.041>
28. Головин К.Ю., Аганесов А.Г., Хейло А.Л., Гурова О.Ю. Хирургическое лечение дегенеративно-дистрофических заболеваний поясничного отдела позвоночника у лиц с избыточной массой тела и ожирением. *Хирургия позвоночника*. 2013;3:53-61. Golovin KYu, Aganesov AG, Hailo AL, Gurova OYu. Surgical treatment of degenerative-dystrophic diseases of the lumbar spine in persons with overweight and obesity. *Khirurgiya pozvonochnika*. 2013;3:53-61. (In Russ.).
29. Elgafy H, O'Brien P, Blessinger B, Hassan A. Challenges of spine surgery in obese patients. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)*. 2012;41:E46-E50.
30. Kalanithi PA, Arrigo R, Boakye M. Morbid obesity increases cost and complication rates in spinal arthrodesis. *Spine*. 2012;37(11):982-988. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e31823bbeef>
31. Park Y, Ha JW, Lee YT, Sung NY. Percutaneous placement of pedicle screws in overweight and obese patients. *Spine J*. 2011;11(10):919-924. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2011.07.029>
32. Knutsson B, Michaelsson K, Sanden B. Obesity is associated with inferior results after surgery for lumbar spinal stenosis: a study of 2633 patients from the Swedish spine register. *Spine*. 2013;38(5):435-441. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e318270b243>

33. Meredith DS, Huang RC, Nguyen J, Lyman S. Obesity increases the risk of recurrent herniated nucleus pulposus after lumbar microdiscectomy. *Spine J*. 2010;10(7):575-580. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2010.02.021>
34. Terman SW, Yee TJ, Lau D, Khan AA, La Marca F, Park P. Minimally invasive versus open transforaminal lumbar interbody fusion: comparison of clinical outcomes among obese patients. *J Neurosurg Spine*. 2014;20(6):644-652. <https://doi.org/10.3171/2014.2.SPINE13794>
35. Schizas C, Tzinieris N, Tsiridis E, Kosmopoulos V. Minimally invasive versus open transforaminal lumbar interbody fusion: evaluating initial experience. *Int Orthop*. 2009;33(6):1683-1688. <https://doi.org/10.1007/s00264-008-0687-8>
36. Djurasovic M, Bratcher KR, Glassman SD, Dimar JR, Carreon LY. The effect of obesity on clinical outcomes after lumbar fusion. *Spine*. 2008;33(16):1789-1792. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e31817b8f6f>
37. Wang J, Lü FZ, Jiang JY, Ma X, Xia XL, Wang LX. Minimally invasive lumbar interbody fusion via MAST Quadrant retractor versus open surgery: a prospective randomized clinical trial. *Chin Med J (Engl)*. 2011;124(23):3868-3874.
38. Shunwu F, Xing Z, Fengdong Z, Xiangqian F. Minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion for the treatment of degenerative lumbar diseases. *Spine*. 2010;35(17):1615-1620. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3181c70fe3>
39. Rosen DS, Ferguson DS, Ogden AT, Huo D, Fessler RG. Obesity and self-reported outcome after minimally invasive lumbar spinal fusion surgery. *Neurosurgery*. 2008;63:956-960. <https://doi.org/10.1227/01.NEU.0000313626.23194.3F>

Поступила 26.04.18

Комментарий

Работа описывает общепринятый алгоритм выбора метода декомпрессивно-стабилизирующих операций у пациентов с дегенеративными стенозами пояснично-крестцового уровня. Авторы анализируют результаты хирургического лечения пациентов с ожирением, сравнивая методику открытой и малоинвазивной операций. В статье доказывается преимущество малоинвазивного доступа у пациентов с избыточным весом. Безусловно, отличия открытого и минимально инвазивного досту-

пов будут более выражены в силу менее травматичного проникновения через мягкие ткани во втором случае. В целом вызывает сомнения новизна исследования, учитывая общепринятый характер технологии минимально инвазивного доступа, которая обозначается в статье как авторская. Статья может быть полезна для практических хирургов, учитывая распространенность лиц с избыточной массой тела в национальной популяции больных.

А.О. Гуца (Москва)