



# МИНИМАЛЬНО-ИНВАЗИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ ДЕГЕНЕРАТИВНОГО ПОЯСНИЧНОГО СКОЛИОЗА ВЗРОСЛЫХ

А.В. Крутько<sup>1</sup>, П. Дурни<sup>2</sup>, А.И. Васильев<sup>1</sup>, А.В. Булатов<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Новосибирский НИИ травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна, Новосибирск, Россия

<sup>2</sup>Центральный военный госпиталь, Ружомберок, Словакия

**Цель исследования.** Оценка эффективности декомпрессии, коррекции и стабилизации деформации поясничного отдела позвоночника у пациентов с дегенеративным поясничным сколиозом с применением минимально-инвазивных технологий.

**Материал и методы.** В ретроспективное контролируемое двуцентровое исследование включены 62 пациента, прооперированные по поводу клинических проявлений дегенеративного сколиоза поясничного отдела позвоночного канала.

**Результаты.** Перед операцией индекс Освестри в среднем составлял 69,69 %, после операции снизился до 33,00 % и варьировал от 14 до 50 %. Средняя величина поясничного лордоза у больных после операции составила 39,2°; средняя величина коррекции деформации — 56,53 %; средняя величина деформации уменьшилась до 13,46° ± 6,08°. Отмечено уменьшение ротации верхнего позвонка в два раза.

**Заключение.** Использование принципов минимально-инвазивной хирургии позволяет расширить показания к оперативному лечению дегенеративных деформаций позвоночника, объем самого вмешательства, уменьшить интраоперационную кровопотерю.

**Ключевые слова:** дегенеративный сколиоз, минимально-инвазивная хирургия.

Для цитирования: Крутько А.В., Дурни П., Васильев А.И., Булатов А.В. Минимально-инвазивные технологии в хирургическом лечении дегенеративного поясничного сколиоза взрослых // Хирургия позвоночника. 2014. № 4. С. 49–56.

MINIMALLY INVASIVE SURGICAL TREATMENT  
FOR ADULT DEGENERATIVE LUMBAR SCOLIOSIS  
A.V. Krutko, P. Durny, A.I. Vasilyev, A.V. Bulatov

**Objective.** To assess the efficacy of decompression, correction, and stabilization of the lumbar spine deformity using minimally invasive techniques in patients with degenerative lumbar scoliosis.

**Material and Methods.** A retrospective controlled two-center study included 62 patients who underwent surgery for clinical manifestations of degenerative scoliosis of the lumbar spinal canal.

**Results.** Average Oswestry index before surgery was 69.69 %, after surgery it decreased to 33.00 % and ranged between 14 and 50 %. Average magnitude of the lumbar lordosis after surgery was 39.2°; average rate of deformity correction — 56.53 %; average magnitude of deformity reduced to 13.46° ± 6.08°. Two-fold reduction of the apical vertebra rotation was observed.

**Conclusion.** The use of the principles of minimally invasive surgery allows to expand the indications for surgical treatment of degenerative spinal deformities and the scope of intervention, and to reduce intraoperative blood loss.

**Key Words:** degenerative scoliosis, minimally invasive surgery.

Hir. Pozvonoc. 2014; (3):49–56.

Сколиоз взрослых диагностируется у пациентов со зрелым скелетом при деформации во фронтальной плоскости более 10° по Cobb [2, 23] и встречается в популяции, по данным различных источников, в 1,4–68,0 % [21, 22]. Традиционно данная патология лечилась консервативно, поскольку

ку возраст пациентов, наличие сопутствующей соматической патологии, предполагаемая кровопотеря и травматичность оперативного вмешательства по коррекции и стабилизации деформации накладывали значительные ограничения, таких пациентов включали в группу высокого риска.

При этом вызывал сомнение тот факт, что сниженная минеральная плотность костной ткани у пациентов этой возрастной группы может выдерживать напряжение системы после проведения корригирующего маневра. Большое число осложнений у пациентов старше 65 лет [12] не добавля-

ло оптимизма. Совершенствование методов анестезии, появление прецизионных диагностических методов, дифференцированное применение инвазивных и функциональных диагностических тестов, а также прогресс хирургических методов и технологий, в частности, внедрение минимально-инвазивных методик, перевело эту проблему в иную плоскость: малотравматичные возможности локальной декомпрессии, хирургической коррекции сколиотической деформации и межтелового спондилодеза получают все большую популярность, в том числе у пациентов с отягощенным соматическим статусом [3].

Цель исследования – оценка эффективности декомпрессии, коррекции и стабилизации деформации поясничного отдела позвоночника у пациентов с дегенеративным поясничным сколиозом с применением минимально-инвазивных технологий.

## Материал и методы

В ретроспективное контролируемое исследование включили 62 пациента (50 – из Новосибирского НИИТО, 12 – из Центрального военного госпиталя Ружомберока, Словакия), которые были оперированы по поводу клинических проявлений дегенеративного сколиоза поясничного отдела позвоночника.

Планирование уровня хирургического вмешательства и его вида базировалось на принципе клинико-морфологического соответствия, согласно которому операция должна быть направлена на устранение патоморфологического субстрата развившейся клинической симптоматики.

Всем пациентам выполнены декомпрессия интраканальных сосудисто-нервных образований на клинически значимых уровнях, мобилизация сегментов, при необходимости – коррекция деформации, межтеловой спондилодез, транскутанная транспедикулярная стабилизация пораженных сегментов.

Обязательный диагностический комплекс предоперационного обследова-

ния включал анамнестическое, общеклиническое, неврологическое обследование, оценку ортопедического статуса, рентгенологические обследования (обзорную рентгенографию всего позвоночника в стандартных прямой и боковой проекциях, функциональную рентгенографию в боковой проекции в положении максимального сгибания и разгибания поясничного отдела позвоночника), МРТ, МСКТ (в ряде случаев с контрастированием дурального мешка). Оценивали динамику неврологического статуса, болевого синдрома по 10-балльной ВАШ, а также динамику функциональной активности по индексу Освестри.

Для определения степени тяжести деформации использовали классификацию Чаклина: I ст. – до 10°, II – 11–25°, III – 26–50°, IV – более 50°. Измерения производили по переднезадним рентгенограммам по методике Cobb.

Интраоперационный рентгенологический контроль выполняли на этапах установки металлоконструкции, межтеловых имплантатов.

При выполнении межтеловой стабилизации по методике DLIF использовали интраоперационный нейромониторинг.

Оценку результатов хирургического лечения проводили непосредственно после операции, а затем в сроки 3, 6, 12 мес., далее ежегодно. Каждое контрольное обследование включало в себя клинический осмотр, оценку неврологического статуса, рентгенологическое исследование (рентгенограммы в стандартных прямой и боковой проекциях), анкетирование, КТ, МРТ, функциональную рентгенографию (только при наличии жалоб у пациента).

Рентгенологическую оценку результатов хирургического лечения провели у 62 пациентов, в том числе у 62 – через 6 мес. после операции, у 30 – через 12 мес., у 14 – через 24–36 мес. после оперативного лечения.

Степень коррекции деформации во фронтальной плоскости рассчитывали как отношение величины

общего угла деформации на прямой рентгенограмме (по Cobb), выполненной до оперативного лечения, к тому же показателю, измеренному после проведенной хирургической коррекции. Полученное значение умножается на 100, результат выражается в процентах.

Комплексную оценку функциональных результатов лечения проводили с учетом ВАШ, индекса Освестри, характера и выраженности неврологических расстройств. На основании этих показателей выделили три группы результатов лечения:

- хороший результат: полное или почти полное возвращение к прежнему уровню (до начала болезни или до последнего обострения) социальной и физической активности, возможно ограничение больших физических нагрузок, отсутствие или минимальный неврологический дефицит (в виде гипестезии);

- удовлетворительный результат: бытовая и социальная активность восстановлены не полностью, возможны только небольшие физические нагрузки, минимальный неврологический дефицит;

- неудовлетворительный результат: отсутствие эффекта от операции или ухудшение состояния, стойкий неврологический дефицит (в виде гипестезии и наличия парезов).

По поводу рефлекторно-болевого, компрессионных и других неврологических синдромов, морфологическим субстратом которых был дегенеративный поясничный сколиоз, оперировано 62 (22 мужчины и 40 женщин) пациента в возрасте от 34 до 76 лет (M = 56,98).

Показания к хирургическому лечению дегенеративного сколиоза:

- интенсивные, резистентные к консервативной терапии синдромы компрессии корешков конского хвоста и рефлекторные болевые синдромы;

- синдром нейрогенной перемежающейся хромоты;

- нарастающий неврологический дефицит, обусловленный дегенеративным сколиозом в сочетании (или без)

с различными формами сегментарной нестабильности;

– синдром функциональной несостоятельности поясничного отдела позвоночника (axial back pain).

Противопоказания: тяжелая соматическая патология, остеопороз, онкологические заболевания в терминальной стадии или воспалительные изменения в области предполагаемого оперативного вмешательства.

У всех пациентов диагностирован сколиоз поясничной локализации. Патоморфологическим субстратом вертеброгенных синдромов являлись пролапсы и протрузии межпозвонковых дисков, дегенеративный стеноз позвоночного канала, сегментарная нестабильность, дегенеративный спондилолистез, динамический стеноз позвоночного канала, а также сочетания этих состояний (табл. 1).

Сопутствующая патология была выявлена у всех 62 пациентов. Учитывая возраст пациентов, сопутствующую соматическую патологию, предстоящий объем хирургического лечения и возможную кровопотерю, выбрали минимально-инвазивный способ декомпрессии и стабилизации.

У всех пациентов лечение было направлено на ликвидацию корешкового и рефлекторных синдромов, неврологической симптоматики, синдрома функциональной несостоятельности поясничного отдела позвоночника, нормализацию баланса туловища.

При планировании хирургического лечения необходимо выделить этапы, направленные на устранение каждой из составляющих клинической симптоматики: провести адекватную декомпрессию, устранить нарушения, связанные с многоплоскостными смещениями, и обеспечить качественную стабилизацию позвоночно-двигательных сегментов. Декомпрессию выполняли на клинически значимых уровнях. Если патоморфологический субстрат, определяющий клиническую симптоматику, выявлялся на уровне вершины деформации, то выполняли декомпрессию и межтеловую стабилизацию на этом уровне. Также

межтеловую стабилизацию выполняли на уровне диска, если на этом уровне было трансляционное смещение (особенно латеролистез), если клиновидная деформация межтелового промежутка привела к полному смыканию краев тел, выраженному сужению фораминального отверстия, имелся сегментарный кифоз, выраженные дегенеративные изменения

на уровне диска (вакуум-феномен, изменения Modic [18]). Таким образом, межтеловую стабилизацию выполняли на тех уровнях, где производилась декомпрессия и/или требовалось восстановить стабильность и правильные взаимоотношения в позвоночно-двигательных сегментах. Транспедикулярную стабилизацию проводили на уровне всех сегментов, где выпол-

Таблица 1

Распределение пациентов с дегенеративным сколиозом поясничного отдела по характеру патоморфологического субстрата вертеброгенных синдромов

Патоморфологический субстрат	Пациенты, n (%)
Пролапс межпозвонкового диска	11 (17,7)
Протрузия межпозвонкового диска	2 (3,2)
Сочетание грыжи и протрузии межпозвонкового диска	1 (1,6)
Дегенеративный спондилолистез на одном или нескольких уровнях	36 (58,0)
Дегенеративный стеноз позвоночного канала	37 (59,6)
Сегментарная нестабильность	21 (33,8)
Динамический стеноз позвоночного канала	2 (3,0)

Наиболее часто отмечалось сочетание нескольких субстратов.

Таблица 2

Распределение пациентов по сегментам фиксации позвоночника и видам оперативного вмешательства, n

Сегменты фиксации позвоночника	Межтеловая фиксация			Транспедикулярная фиксация, n
	DLIF	TLIF	PLIF	
По локализации				
Th <sub>12</sub> –L <sub>1</sub>	–	–	–	6
L <sub>1</sub> –L <sub>2</sub>	–	2	–	15
L <sub>2</sub> –L <sub>3</sub>	3	10	–	28
L <sub>3</sub> –L <sub>4</sub>	7	24	4	40
L <sub>4</sub> –L <sub>5</sub>	2	23	6	45
L <sub>5</sub> –S <sub>1</sub>	–	1	4	9
По протяженности (число сегментов)				
L <sub>2</sub> –L <sub>3</sub>	–	3	–	3
L <sub>3</sub> –L <sub>4</sub>	–	2	2	5
L <sub>4</sub> –L <sub>5</sub>	–	3	3	6
L <sub>5</sub> –S <sub>1</sub>	–	–	2	2
L <sub>2</sub> –L <sub>4</sub> (2)	6	1	–	6
L <sub>3</sub> –L <sub>5</sub> (2)	4	8	2	14
L <sub>4</sub> –S <sub>1</sub> (2)	–	–	2	2
L <sub>2</sub> –L <sub>5</sub> (3)	2	6	–	10
L <sub>1</sub> –L <sub>4</sub> (3)	–	1	–	2
L <sub>3</sub> –S <sub>1</sub> (3)	–	1	–	2
L <sub>1</sub> –L <sub>5</sub> (4)	–	4	–	4
Th <sub>12</sub> –L <sub>4</sub> (4)	–	1	–	2
Th <sub>12</sub> –L <sub>5</sub> (5)	–	2	–	2
L <sub>1</sub> –S <sub>1</sub> (5)	–	2	–	2

нен межтеловой спондилодез, в 20 случаях делали коррекцию сколиотической деформации и ее стабилизацию в функционально выгодном положении на выше- и нижележащих уровнях относительно вершины деформации.

При спондилолистезе использовали специальный редуцирующий инструментарий, который позволяет за счет постепенного двустороннего симметричного вытягивания позвонка кзади (после предварительной мобилизации сегмента) выравнивать задние края тел позвонков в гармоничную лордотическую кривую. В целом всегда удавалось получить правильный сагиттальный профиль поясничного отдела позвоночника (табл. 2).

Все манипуляции выполняли под ЭОП-контролем. Эргономичный, эффективный и рациональный канюлированный инструментарий обеспечивал простоту и точность проведения манипуляции (рис. 1). Транскутанная установка транспедикулярных винтов в таком случае сопровождается минимальной травматизацией паравертебральных тканей.

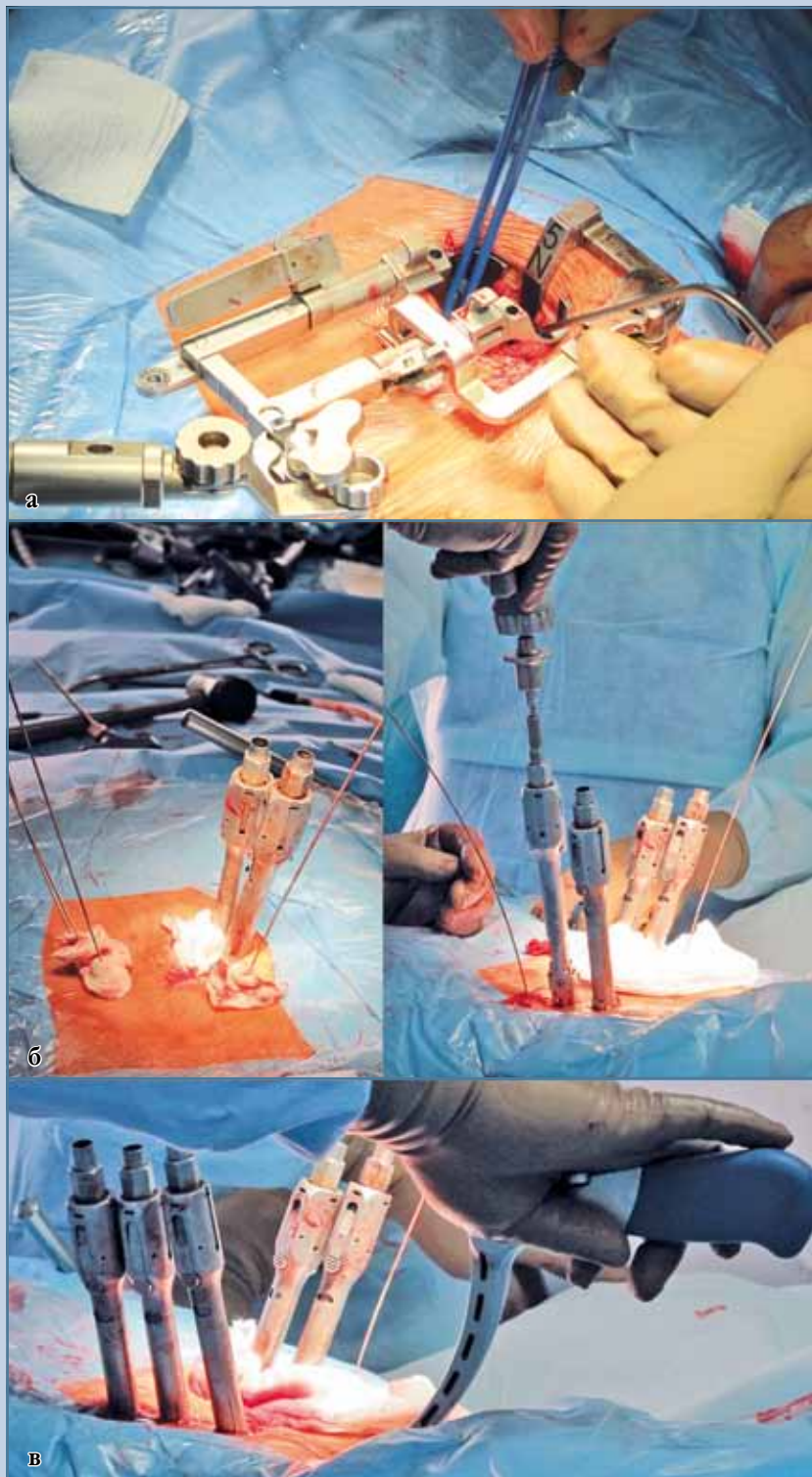
## Результаты

Средняя величина общего угла первичной дуги деформации во фронтальной плоскости в положении пациента стоя составила  $23,08^\circ$  (от  $7$  до  $54^\circ$ ). У 1 (1,6 %) пациента диагностировали I ст. сколиоза, у 40 (64,5 %) – II, у 19 (30,6 %) – III, у 2 (3,2 %) – IV. Поясничные деформации у 36 (58 %) пациентов были левосторонними. Протяженность дуги в среднем составила 4,4 позвонка. Величина ротации была максимальна у вершинного позвонка и составила в среднем  $12,5^\circ$ .

Средняя величина поясничного лордоза  $39,72^\circ$  (максимальное значение  $67^\circ$ , минимальное –  $1^\circ$ ).

Среднее значение количества уровней, на которых выполнялся межтеловой спондилодез, – 1,6 (минимум 0, максимум 3).

Среднее значение количества уровней, на которых выполняли транску-



**Рис. 1**

Интраоперационные фотографии: **а** – декомпрессия и трансфораминальный межтеловой спондилодез; **б** – транскутанная транспедикулярная фиксация; **в** – проведение стержня методом свободной руки

Таблица 3

Динамика интенсивности болевого синдрома по ВАШ у пациентов с дегенеративным сколиозом, баллы (M ± m)

Локализация боли	Перед операцией (n = 62)	Через 10–12 сут (n = 62)	Через 4–6 мес. (n = 26)	Через 10–12 мес. (n = 15)	Через 12–24 мес. (n = 15)
В спине	7,90 ± 1,86	3,14 ± 1,66*	3,00 ± 0,90*	2,00 ± 0,60*	3,60 ± 1,60*
В ноге	7,80 ± 1,93	1,75 ± 1,75*	2,00 ± 1,00*	0,70 ± 0,60*	2,00 ± 0,90*

\*различие с предоперационным показателем достоверно; p &lt; 0,05.

танная транспедикулярную фиксацию, – 2,33 (минимум 1, максимум 5).

Среднее время оперативного вмешательства 239 ± 105 мин.

В раннем послеоперационном периоде у 58 пациентов отмечали полный или значительный регресс болевого синдрома. Ни у одного из пациентов не отмечено усиления боли. Неврологический дефицит, в отличие от болевого синдрома, регрессировал более длительно, что зависело от давности заболевания и особенностей поражения нервно-сосудистых образований. Синдром нейрогенной перемежающейся хромоты полностью купирован во всех случаях.

Средняя интраоперационная кровопотеря составила 463,00 ± 311,04 мл, что значительно меньше (до 7500 мл, в среднем 1500 мл), чем приводят авторы традиционных открытых методик [1, 7]. Время оперативного вмешательства и кровопотеря очень важны для снижения риска сердечно-сосудистых заболеваний, особенно у пациентов с диабетом и ожирением [5].

Продолжительность послеоперационного постельного режима составила от 1 до 7 сут, средняя длительность пребывания в стационаре 10,5 ± 3,8 сут (от 4 до 15 сут), что срав-

нимо с данными других авторов – около 9 сут [5, 6]. Средняя длительность пребывания в стационаре 10,5 ± 3,8 сут (от 4 до 15 сут).

Результаты лечения дегенеративного сколиоза прослежены до 24 мес. после операции. Уже в раннем послеоперационном периоде регистрировали достоверное уменьшение интенсивности болевого синдрома в спине и в ноге по ВАШ. Полученные результаты сохранились и в отдаленных сроках (табл. 3).

Перед операцией индекс Освестри составлял 69,69% (от 60 до 92%), а после операции снизился до 33% и варьировал от 14 до 50%. Комплексная оценка результатов хирургического лечения представлена в табл. 4.

Средняя величина поясничного лордоза у больных после операции составила 39,2°. При контрольном рентгенологическом исследовании выявлено, что у 30 пациентов после операции остаточная деформация менее 10°, у 5 дооперационный сколиоз III ст. и у 19 пациентов II ст. корригирован до I ст., у 6 сколиоз III ст. корригирован до II ст., у 2 пациентов деформация IV ст. корригирована до III. Средняя величина коррекции деформации – 56,53%. Средняя

величина деформации уменьшилась до 13,46° ± 6,08° (1–41°). Отмечено уменьшение ротации вершинного позвонка в два раза (6,25°).

Сопутствующая соматическая патология пациентов не отразилась на течении интраоперационного периода и результатах хирургического лечения в целом.

Выделено две группы осложнений. Осложнения, не связанные с применением имплантатов, были обычными для интраканальной декомпрессии: ранение твердой мозговой оболочки при проведении декомпрессии произошло в 3 случаях. Повреждения были точечными и не потребовали какого-либо дополнительного лечения. Разрывы оболочек были укрыты гемостатической губкой. При выполнении DLIF на этапе обработки замыкательных пластин при попытке восстановить высоту межтелового промежутка у пациента с остеопорозом произошел перелом верхней замыкательной пластинки.

Усугубления неврологического дефицита не отмечено ни в одном случае. В послеоперационном периоде клинических симптомов повреждения *n. genitofemoralis* и ветвей поясничного сплетения, проходящих через *m. psoas*, после выполнения DLIF не отмечено.

В указанные сроки наблюдения не выявлено переломов педикулярных винтов и их миграции. Интраоперационное некорректное положение межтелового имплантата выявлено в двух случаях. Это потребовало изменения направления введения имплантата и никак не сказалось на клинической картине заболевания у этих пациентов. В раннем послеоперационном пе-

Таблица 4

Комплексная оценка результатов хирургического лечения пациентов с дегенеративным сколиозом, n (%)

Результаты лечения	Через 4–6 мес. (n = 62)	Через 10–12 мес. (n = 62)	Через 12–24 мес. (n = 38)
Хорошие	52 (83,8)	48 (77,4)	30 (78,9)
Удовлетворительные	9 (14,5)	10 (16,1)	6 (15,8)
Неудовлетворительные	1 (1,6)	4 (6,4)	2 (5,2)

риде выявлено некорректное стояние семи винтов у шести пациентов. Медиальная мальпозиция двух винтов отмечена у двух пациентов. Латеральная мальпозиция пяти винтов встретилась у четырех пациентов. В одном случае потребовалось проведение реоперации с целью коррекции положения винтов. У одного пациента корешковый болевой синдром регрессировал на фоне комплексного консервативного лечения в течение первой недели. У остальных пациентов клинической манифестации некорректного положения винтов не было. Одному пациенту потребовалась реоперация вследствие развития проксимального переходного кифоза и выраженного сагиттального дисбаланса. Повторным вмешательством, включавшим остеотомию и продление металлоконструкции, удалось нормализовать сагиттальный баланс. В одном случае в связи с неправильно выбранным концевым позвонком в фиксации отмечено прогрессирование сколиотической деформации и возобновление болевого синдрома, что потребовало продления металлофиксации и коррекции дуги деформации. После повторного вмешательства отмечен значительный регресс болевого синдрома. Инфекционных осложнений не было.

## Обсуждение

Проблема хирургического лечения дегенеративного сколиоза остается малоизученной и сложной. Еще 25–30 лет назад информации о сколиозе взрослых и/или дегенеративном сколиозе было мало [11, 13, 25], а большинство работ в литературе посвящено сколиозу детей и подростков. Только с внедрением спинального стабилизирующего сегментарного инструментария [4] и минимально-инвазивных технологий значительно расширились взгляды на возможности хирургической помощи пожилым пациентам, которые, как правило, и страдают этой патологией [15, 19].

Использование минимально-инвазивной хирургии снижает риск интраоперационных осложнений, хирурги-

ческую травму, быстро активизирует больного. Из-за отсутствия необходимости в широком скелетировании заднего комплекса позвоночника для проведения транспедикулярных винтов время операции значительно уменьшается, особенно при протяженной фиксации.

Минимально-инвазивные технологии, доказавшие свою эффективность в лечении различных заболеваний и повреждений позвоночника [20, 26], в определенной комбинации применимы и при сколиотических деформациях. Привнося в хирургию деформаций все преимущества минимально-инвазивного решения, они позволяют сохранить принципы коррекции и стабилизации. И хотя инструментарий для минимально-инвазивной транскутанной транспедикулярной фиксации обладает меньшими корригирующими возможностями в сравнении с инструментарием для открытой хирургии, его техническое совершенствование в сочетании с качественной интраоперационной визуализацией при накоплении хирургом опыта и правильном постороннем восприятии позволяет выполнить достаточный объем коррекции [10].

Сложно принять решение относительно включения в зону фиксации

пояснично-крестцового сочленения: при этом исключаются все движения на уровне поясничного отдела позвоночника, достигнуть хорошего костного блока на этом уровне достаточно сложно из-за биомеханических особенностей этой зоны – наличия двух больших плеч рычага – фиксированного позвоночника и ригидного таза [14, 24]. Если сегмент L<sub>5</sub>–S<sub>1</sub> планируется фиксировать, для достижения качественного спондилодеза может быть выполнена межтеловая стабилизация по технологии PLIF в сочетании с транспедикулярной фиксацией – спондилодез на 360°, что и делали в обязательном порядке.

Наиболее часто применяемыми минимально-инвазивными методиками установки межтелового имплантата являются TLIF и DLIF [3, 8], которые применены у пациентов в нашем исследовании (рис. 2).

Технология DLIF зарекомендовала себя как высокоэффективная методика коррекции сагиттального и фронтального сегментарного балансов, латеролистеза. В 2013 г. Berjano и Lamartina [9] предложили дифференцированную стратегию сочетания минимально-инвазивных хирургических методов в зависимости от состояния сагиттального и фронтального балансов, топика дискордикулярного конфликта, выра-



**Рис. 2**

Рентгенограммы в прямой и боковой проекциях до (а) и после (б) операции

женности дегенеративных изменений дисков в пределах дуги деформации, то есть сделана попытка выработки тактических рекомендаций на основании конкретных клинко-рентгенологических критериев поясничной деформации.

Минимально-инвазивные вмешательства сопровождаются меньшей кровопотерей, уменьшением сроков госпитализации, быстрым восстановлением пациентов [15].

По данным литературы [6, 16, 24], частота осложнений при хирургическом лечении дегенеративных деформаций варьирует от 29 до 80 %. Причинами осложнений могут быть неправильная оценка показаний, неверно отобранные пациенты, нарушения техники операции, проблемы с имплантатом. В нашем исследовании общая частота осложнений составила 12 %, что мы связываем с тщательным планированием и индивидуальным

подбором тактики в каждом клиническом случае, а также возможностью сочетания всех современных технологических методик.

Первые данные по оценке отдаленных результатов хирургического лечения дегенеративных деформаций позвоночника с использованием минимально-инвазивных технологий обнадеживают [6].

### Выводы

1. Хирургическое лечение дегенеративного сколиоза поясничного отдела позвоночника, клинически проявляющегося болевыми и неврологическими синдромами, в первую очередь, должно быть направлено на декомпрессию интраканальных сосудисто-нервных образований, а затем на стабилизацию и фиксацию позвоночно-двигательного сегмента в функционально выгодном положении.

2. При выборе способа хирургического лечения дегенеративного сколиоза поясничного отдела позвоночника нужно учитывать возможности минимально-инвазивных методов декомпрессии и стабилизации, так как они существенно ниже, чем при традиционных открытых корригирующих вмешательствах. Однако при дифференцированном подходе можно добиться существенной коррекции деформации как во фронтальной, так и в сагиттальной плоскости.

3. Применение минимально-инвазивных методов декомпрессивно-стабилизирующих вмешательств в хирургии дегенеративного сколиоза поясничного отдела позвоночника позволяет уменьшить спектр противопоказаний для операции и помочь пациентам, которым ранее не было доступно хирургическое лечение.

### Литература

1. **Лебедева М.Н., Агеенко А.М., Новиков В.В. и др.** Ретроспективный анализ интраоперационной кровопотери в хирургии идиопатического сколиоза. Хирургия позвоночника. 2012. № 2. С. 70–78. [Lebedeva MN, Ageenko AM, Novikov VV, et al. Retrospective Analysis of Intraoperative Blood Loss during Surgery for Idiopathic Scoliosis. *Hir Pozvonoc*. 2012;(2):70–78. In Russian]. doi: <http://dx.doi.org/10.14531/ss2012.2.70-78>.
2. **Михайловский М.В., Фомичев Н.Г.** Хирургия деформаций позвоночника. Новосибирск, 2002. [Mikhailovsky MV, Fomichev NG. *Surgery of Spinal Deformities*. Novosibirsk, 2002. In Russian].
3. **Acosta FL Jr, Liu J, Slimack N, et al.** Changes in coronal and sagittal plane alignment following minimally invasive direct lateral interbody fusion for the treatment of degenerative lumbar disease in adults: a radiographic study. *J Neurosurg Spine*. 2011;15:92–96. doi: 10.3171/2011.3.SPINE10425.
4. **Aebi M.** Correction of degenerative scoliosis of the lumbar spine. A preliminary report. *Clin Orthop Relat Res*. 1988;(232):80–86.
5. **Akbarnia BA, Ogilvie JW, Hammerberg KW.** Debate: degenerative scoliosis: to operate or not to operate. *Spine*. 2006;31(19 Suppl):S195–S201.
6. **Anand N, Baron EM, Khandehroo B, et al.** Long-term 2- to 5-year clinical and functional outcomes of minimally invasive surgery for adult scoliosis. *Spine*. 2013;38:1566–1575. doi: 10.1097/BRS.0b013e31829cb67a.
7. **Anand N, Baron EM, Thaiyananthan G, et al.** Minimally invasive multilevel percutaneous correction and fusion for adult lumbar degenerative scoliosis: a technique and feasibility study. *J Spinal Disord Tech*. 2008;21:459–467. doi: 10.1097/BSD.0b013e318167b06b.
8. **Anand N, Rosemann R, Khalsa B, et al.** Mid-term to long-term clinical and functional outcomes of minimally invasive correction and fusion for adults with scoliosis. *Neurosurg Focus*. 2010;28:E6. doi: 10.3171/2010.1.FOCUS09278.
9. **Berjano P, Lamartina C.** Far lateral approaches (XLIF) in adult scoliosis. *Eur Spine J*. 2013;22(Suppl 2):S242–S253. doi: 10.1007/s00586-012-2426-5.
10. **Bradford DS, Tay BK, Hu SS.** Adult scoliosis: surgical indications, operative management, complications, and outcomes. *Spine*. 1999;24:2617–2629.
11. **Briard JL, Jegou D, Cauchoix J.** Adult lumbar scoliosis. *Spine*. 1979;4:526–532.
12. **DeWald CJ, Stanley T.** Instrumentation-related complications of multilevel fusions for adult spinal deformity patients over age 65: surgical considerations and treatment options in patients with poor bone quality. *Spine*. 2006;31(19 Suppl):S144–S151.
13. **Fowles JV, Drummond DS, L'Ecuyer S, et al.** Untreated scoliosis in the adult. *Clin Orthop Relat Res*. 1978;(134):212–217.
14. **Horton WC, Holt RT, Muldowny DS.** Controversy. Fusion of L5-S1 in adult scoliosis. *Spine*. 1996;21:2520–2522.
15. **Jang JS, Lee SH.** Minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion with ipsilateral pedicle screw and contralateral facet screw fixation. *J Neurosurg Spine*. 2005;3:218–223.
16. **Johnson JR, Holt RT.** Combined use of anterior and posterior surgery for adult scoliosis. *Orthop Clin North Am*. 1988;19:361–370.
17. **Kim YB, Lenke LG, Kim YJ, et al.** The morbidity of an anterior thoracolumbar approach: adult spinal deformity patients with greater than five-year follow-up. *Spine*. 2009;34:822–826. doi: 10.1097/BRS.0b013e318181e3157.
18. **Modic MT, Steinberg PM, Ross JS, et al.** Degenerative disk disease: assessment of changes in vertebral body marrow with MR imaging. *Radiology*. 1988;166:193–199.
19. **Park P, Foley KT.** Minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion with reduction of spondylolysthesis: technique and outcomes after a minimum of 2 years' follow-up. *Neurosurg Focus*. 2008;25:E16. doi: 10.3171/FOC/2008/25/8/E16.

20. **Park Y, Ha JW.** Comparison of one-level posterior lumbar interbody fusion performed with a minimally invasive approach or a traditional open approach. *Spine.* 2007;32:537–543.
21. **Perennou D, Marcelli C, Herisson C, et al.** Adult lumbar scoliosis. Epidemiologic aspects in a low-back pain population. *Spine.* 1994;19:123–128.
22. **Schwab F, Dubey A, Gamez L, et al.** Adult scoliosis: prevalence, SF-36, and nutritional parameters in an elderly volunteer population. *Spine.* 2005;30:1082–1085.
23. **Schwab F, el-Fegoun AB, Gamez L, et al.** A lumbar classification of scoliosis in the adult patient: preliminary approach. *Spine.* 2005;30:1670–1673.
24. **Shapiro GS, Taira G, Boachie-Adjei O.** Results of surgical treatment of adult idiopathic scoliosis with low back pain and spinal stenosis: a study of long-term clinical radiographic outcomes. *Spine.* 2003;28:358–363.
25. **Swank S, Lonstein JE, Moe JH, et al.** Surgical treatment of adult scoliosis. A review of two hundred and twenty-two cases. *J Bone Joint Surg Am.* 1981;63:268–287.
26. **Wang MY, Mummaneni PV.** Minimally invasive surgery for thoracolumbar spinal deformity: initial clinical experience with clinical and radiographic outcomes. *Neurosurg Focus.* 2010;28:E9. doi: 10.3171/2010.1.FOCUS09286.

**Адрес для переписки:**

Васильев Андрей Игоревич  
630091, Новосибирск, ул. Фрунзе, 17,  
Новосибирский НИИТО,  
andreyivasilev@gmail.com

Статья поступила в редакцию 30.05.2014

Александр Владимирович Крутько, д-р мед. наук; Андрей Игоревич Васильев, врач-нейрохирург; Александр Васильевич Булатов, врач-нейрохирург, Новосибирский НИИ травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна; Питер Дурни, руководитель клиники нейрохирургии Центрального военного госпиталя, Ружомберок, Словакия.

Aleksandr Vladimirovich Krutko, MD, DMSc; Andrey Igorevich Vasilyev, MD; Aleksandr Vasilyevich Bulatov, MD, Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopaedics n.a. Ya.L. Tsiyuan; Peter Durny, MD, Head of Neurosurgery Clinic, Central Military Hospital, Ruzomberok, Slovakia.



## КОМПЬЮТЕРНЫЙ ОПТИЧЕСКИЙ ТОПОГРАФ ТОДП: ПЕРЕДОВАЯ РОССИЙСКАЯ РАЗРАБОТКА



Лауреат Международной премии  
«ПРОФЕССИЯ – ЖИЗНЬ» в номинации  
«За достижения в области науки  
и технологии медицины»



**Обеспечивает** бесконтактное обследование пациентов в ортостатическом положении с восстановлением 3D-модели поверхности туловища и оценку состояния осанки в трех плоскостях.

**Предназначен** для скрининг-диагностики осанки, мониторинга состояния и оценки эффективности лечения больных с патологией позвоночника.

**Отличается** абсолютной безвредностью, большой пропускной способностью, полной автоматизацией, высокой точностью восстановления рельефа, информативностью и наглядностью.



## 20 ЛЕТ КЛИНИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ – 265 СИСТЕМ ТОДП ПО РОССИИ

Медицинское изделие ТОДП выпускается в соответствии с Региональным удостоверением Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения и социального развития № ФСР 2011/10456. Декларация соответствия РОСС RU.АЯ79.ДО7908.

630091, Новосибирск, ул. Крылова, 31, оф. 54, ООО «МЕТОС». Тел. 8 (383) 325-41-52, 325-41-50, факс 325-41-52, <http://www.metos.org>, e-mail: [metos.org@gmail.com](mailto:metos.org@gmail.com)