



СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ХИРУРГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ЛЕЧЕНИЯ СПОНДИЛОЛИСТЕЗА L₅ ПОЗВОНКА I И II СТЕПЕНИ

А.А. Киселев, А.О. Гуца
Научный центр неврологии, Москва, Россия

Цель исследования. Анализ клинических и рентгенологических результатов хирургического лечения пациентов с истмическим спондилолистезом L₅ позвонка с помощью вентрального аксиального корпорореза и транспедикулярной стабилизации с межтеловым корпорорезом из заднего доступа.

Материал и методы. В исследовании принял участие 71 пациент с истмическим спондилолистезом L₅ позвонка I и II степени. Пациентов разделили на 2 группы: основная — 25 человек, контрольная — 46. В основной группе пациентам выполнен пресакральный аксиальный корпорорез, в контрольной — транспедикулярная стабилизация с TLIF. Оценку результатов хирургического лечения пациентов проводили на основе шкалы MacNab, опросника ODI, ВАШ, степени неврологических нарушений по Франсел.

Результаты. Длительность оперативного вмешательства в основной группе в среднем составила — 67 ± 23 мин, в контрольной — 135 ± 45 мин, длительность пребывания в стационаре в основной группе — 3 ± 1 день, в контрольной — 5 ± 2 дня. Хорошие результаты получены во всех случаях. В послеоперационном периоде средние показатели болевого синдрома в основной группе через 14 дней составили $2,0 \pm 1,0$ балла, через 1 мес. — $1,0 \pm 0,7$ балла, через 1 год — $0,5 \pm 0,5$ балла, в контрольной группе через 14 дней — $2,5 \pm 0,5$ балла, через 1 мес. — $2,0 \pm 1,0$ балла, через 1 год — $0,5 \pm 0,3$ балла. Средние показатели общего состояния в основной группе по ODI через 14 дней — $32,3 \pm 8,1$ %, через 1 мес. — $8,1 \pm 4,4$ %, через 1 год — $4,3 \pm 1,8$ %, в контрольной группе через 14 дней — $30,2 \pm 5,2$ %, через 1 мес. — $6,3 \pm 2,2$ %, через 1 год — $2,1 \pm 1,9$ %. При оценке длительности оперативного вмешательства оказалось, что при выполнении пресакрального аксиального корпорореза длительность операции сокращается в 2 раза, период пребывания пациентов в стационаре сокращается в 1,5 раза.

Заключение. Результаты хирургического лечения пациентов с истмическим спондилолистезом I и II степени без нарушения сагиттального баланса с помощью транспедикулярной фиксации с TLIF и вентросакрального аксиального корпорореза сопоставимы. Однако за счет уменьшения интраоперационной травмы методика вентросакрального аксиального корпорореза позволяет сократить время операции и сроки госпитализации.

Ключевые слова: истмический спондилолистез L₅ позвонка, вентральный аксиальный корпорорез пояснично-крестцового отдела позвоночника, транспедикулярная фиксация пояснично-крестцового отдела позвоночника.

Для цитирования: Киселев А.А., Гуца А.О. Сравнительный анализ хирургических методов лечения спондилолистеза L₅ позвонка I и II степени // Хирургия позвоночника. 2023. Т. 20. № 1. С. 66–74.

DOI: <http://dx.doi.org/10.14531/ss2023.1.66-74>.

COMPARATIVE ANALYSIS OF SURGICAL METHODS FOR THE TREATMENT OF GRADE I AND II SPONDYLOLISTHESIS OF THE L₅ VERTEBRA

A.A. Kiselev, A.O. Gushcha

Scientific Center of Neurology, Moscow, Russia

Objective. To analyze clinical and radiological results of surgical treatment of patients with isthmic spondylolisthesis of the L₅ vertebra using anterior axial fusion and transpedicular stabilization with interbody fusion performed through the posterior approach.

Material and Methods. The study involved 71 patients with isthmic grade I and II spondylolisthesis of the L₅ vertebra. The patients were divided into two groups: the study group included 25 patients, and the control group — 46. All patients of the study group underwent presacral axial fusion. Patients in the control group underwent transpedicular stabilization combined with TLIF. The results of surgical treatment of patients were assessed using the MacNab scale, the ODI questionnaire and the VAS scale, and the severity of neurological disorders was assessed using the Frankel scale.

Results. The duration of surgical intervention in the study group averaged 67 ± 23 min, and in the control group — 135 ± 45 min. The length of hospital stay in the study group was 3 ± 1 days, and in the control group — 5 ± 2 days. Good results were obtained in all cases. In the postoperative period, the average indicators of pain syndrome in the study group after 14 days were 2.0 ± 1.0 points, after 1 month — 1.0 ± 0.7 points and after 1 year — 0.5 ± 0.5 points, and in the control group 2.5 ± 0.5 points, 2 ± 1 points and 0.5 ± 0.3 points, respectively. The average indicators of the general condition in the study group according to the ODI after 14 days was 32.3 ± 8.1 %, after 1 month — 8.1 ± 4.4 % and after 1 year — 4.3 ± 1.8 %, and in the control group 30.2 ± 5.2 %, 6.3 ± 2.2 % and 2.1 ± 1.9 %, respectively. When assess-

ing the duration of the surgical intervention, it turned out that performing presacral axial fusion reduced the duration of the operation by 2 times, and the length of the hospital stay — by 1.5 times.

Conclusion. The results of surgical treatment of patients with grade I and II isthmic spondylolisthesis without sagittal imbalance using transpedicular fixation combined with TLIF and those using presacral axial fusion are comparable. However, due to reducing intraoperative trauma, the method of presacral axial fusion allows to reduce the surgery duration and the length of hospital stay.

Key Words: isthmic spondylolisthesis of the L₅ vertebra, anterior axial fusion of the lumbosacral spine, transpedicular fixation of the lumbosacral spine.

Please cite this paper as: Kiselev AA, Gushcha AO. Comparative analysis of surgical methods for the treatment of grade I and II spondylolisthesis of the L₅ vertebra. *Hir. Pozvonoc.* 2023;20(1):66–74. In Russian.

DOI: <http://dx.doi.org/10.14531/ss2023.1.66-74>.

Спондилолистез – патология позвоночника, встречающаяся у 4–7 % людей. Развитие спондилолистеза приводит к снижению трудоспособности и качества жизни уже в молодом возрасте, вызывая сложность социальной и психологической адаптации. [2–4]. Наиболее частой локализацией спондилолистеза является позвонок L₅. Из всех типов спондилолистеза чаще всего встречаются истмический и дегенеративный, среди которых, в свою очередь, наиболее распространены спондилолистезы I и II степени по классификации Meyerding, реже III, IV и V степени [2–5, 8–9].

Несмотря на интенсивное совершенствование методик хирургического лечения заболеваний позвоночника и достигнутые в этой области успехи, оперативное лечение истмического спондилолистеза сопряжено с достаточно большой интраоперационной травмой, пациентов ожидает длительный срок послеоперационной реабилитации. Это заставляет искать новые способы хирургического лечения и реабилитации больных данной категории. Основные задачи при хирургическом лечении патологии: устранение компрессии нервных структур, восстановление нормальных анатомических взаимоотношений L₅ и S₁ позвонков, обеспечение надежной стабилизации позвоночно-двигательного сегмента пояснично-крестцового отдела позвоночника. При планировании лечения необходимо учитывать следующие показатели: вид и степень спондилолистеза, стабильность позвоночно-двигательного сегмента, степень деформации замыкательной пластины S₁ позвонка,

степень выраженности поясничного лордоза – LL, угол наклона таза – PT (от 10 до 25°), угол наклона крестца – SS (от 30 до 60°), угол падения таза – PI (от 40 до 65°), угол скольжения Bohl – SA (менее 45°), пояснично-крестцовый угол Dubosset – ISA.

До настоящего времени нет общего подхода к хирургическому лечению истмического спондилолистеза пояснично-крестцового отдела позвоночника. Одни хирурги используют дорсальные оперативные доступы PLIF, TLIF [1–7, 12–14], другие – вентральные – ALIF [3, 8, 9, 11, 14]. Вентральный подход является достаточно травматичным и связан с риском тяжелых интраоперационных осложнений со стороны кишечника, магистральных сосудов, мочеточников. Передние оперативные доступы при хирургическом лечении рассматриваемой категории пациентов позволяют выполнить адекватный передний корпородез с применением разнообразных имплантатов, однако задний опорный комплекс остается неукрепленным [1, 4, 10, 12]. Дорсальные оперативные доступы позволяют выполнить заднюю адекватную первичную стабилизацию позвоночно-двигательного сегмента L₅–S₁ с применением транспедикулярных фиксаторов. Транспедикулярная фиксация дополняется передним межтеловым корпородезом, выполняемым по методике TLIF или PLIF. Сторонники вентральных доступов склонны считать, что транспедикулярная стабилизация совместно с межтеловым корпородезом весьма травматична и сопряжена с риском неврологических осложнений и раз-

витием рубцово-спаечного процесса [1, 3, 7–9, 11, 12].

Основные задачи при планировании оперативного вмешательства:

1) выбор минимально-инвазивного и максимально безопасного хирургического доступа [1–4, 10];

2) обеспечение надежной первичной фиксации позвоночно-двигательного сегмента и создания условий для образования костного блока [1–9];

3) адекватная декомпрессия нервных структур;

4) коррекция сагиттального баланса и редукция смещенного позвонка;

5) биоинертность инструментальных стабилизирующих систем, обеспечение ранней активизации пациента [2, 5, 6, 10, 14].

Цель исследования – анализ клинических и рентгенологических результатов хирургического лечения пациентов с истмическим спондилолистезом L₅ позвонка с помощью вентрального аксиального корпородеза и транспедикулярной стабилизации с межтеловым корпородезом из заднего доступа.

Материал и методы

В 2007–2021 гг. проведено хирургическое лечение 71 пациента с истмическим спондилолистезом L₅ позвонка I и II степени. Выполнено ретроспективное внутригрупповое сравнение с ненормальным распределением эффективности различных способов хирургического лечения.

Критерии включения в группу исследования: наличие истмического спондилолистеза L₅ позвонка I и II степени, отсутствие истинного радику-

лярного синдрома и нарушения сагиттального баланса.

Критерии исключения: дегенеративный спондилолистез, корешковый синдром, остеопороз, инфекционные заболевания, онкологические процессы, травматические поражения, нарушение сагиттального баланса (по SRS-Schwab ASD Classification). Исключали пациентов если PI-LL более 10°, SVA – более 5 см, PT – более 20°.

Пациенты

В группу исследования вошли пациенты 18–56 лет (средний возраст – 38 лет; 36 мужчин и 35 женщин) только с истмическим спондилолистезом без корешкового синдрома. Спондилолистез I степени по классификации Meyerding выявлен у 48 (67,6 %) пациентов, II степени – у 23 (32,4 %). Распределение пациентов по степени смещения L₅ позвонка относительно замыкательной пластинки S₁ представлено в табл. 1.

Всех пациентов разделили на 2 группы: в основную вошли 25 человек, в контрольную – 46. Распределение пациентов было случайным.

Методики

Пациентов оценивали по следующим параметрам:

- общее состояние по опроснику ODI;
- степень выраженности болевого синдрома по ВАШ;
- степень неврологического дефицита по Francel (отсутствие пареза, гипостезии, оценка рефлексов);
- степень спондилолистеза по рентгенографии с использованием классификации Meyerding;
- сагиттальный баланс по боковой рентгенографии по SRS-Schwab ASD Classification (SVA < 4,5 см; PT – от 10 до 20°; SS – от 30 до 60°; LL – от 45 до 87°; PI-LL < 10°);
- степень стабильности по функциональной боковой рентгенографии в положении стоя (критериями нестабильности считали трансляцию >4,5 мм L₅–S₁ и ротацию при сгибании и разгибании >10° на L₅–S₁, использовали RadiAnt DICOM, Surgimap);

– сужение позвоночного канала и фораминальных отверстий по данным МРТ.

При анализе обзорных спондилограмм, выполненных в прямой и боковой проекциях, у всех больных выявили диастаз в межсуставном участке дужек позвонка.

При анализе стабильности позвоночно-двигательного сегмента прово-

дили оценку трансляции и ангуляции (рис. 1). Данные исследования представлены в табл. 2.

Анализ показателей сагиттального баланса пациентов представлен в табл. 3.

На МРТ у 71 (100,0 %) пациента выявили протрузию межпозвонкового диска L₅–S₁ с компрессией дурального мешка, у 42 (59,1 %) – сужение

Таблица 1

Распределение пациентов в зависимости от степени смещения L₅ позвонка по Meyerding, n (%)

Группа	I степень		II степень	
	10–14 %	15–24 %	25–37 %	38–50 %
Основная	10 (40,0)	7 (28,0)	8 (32,0)	0 (0,0)
Контрольная	14 (30,4)	17 (36,9)	15 (32,7)	0 (0,0)
Всего	48 (67,6)		23 (32,4)	



Рис. 1

Расчет показателей сагиттального баланса и стабильности: а – расчет PT, PI, SS; б – расчет LL; в – определение ангуляции и трансляции

Таблица 2

Распределение пациентов по рентгенологическим показателям подвижности пояснично-крестцового отдела позвоночника, n (%)

Параметры		Основная группа	Контрольная группа
Ангуляция	0–10°	15 (60,0)	29 (63,0)
	11–20°	8 (32,0)	15 (32,6)
	21–30°	2 (8,0)	2 (4,3)
Трансляция	0,0–2,0 мм	10 (40,0)	15 (32,6)
	2,1–4,5 мм	9 (36,0)	21 (45,6)
	4,6–6,0 мм	4 (16,0)	4 (8,7)
	6,1–7,0 мм	2 (8,0)	6 (13,1)

межпозвонкового отверстия с одной или двух сторон.

Основным симптомом в клинической картине у пациентов обеих групп до операции был выраженный болевой синдром в поясничной области позвоночника, усиливающийся

при нагрузке, разгибании и ротационных движениях.

Всем пациентам проведено хирургическое лечение: в основной группе – вентральный аксиальный корпородез L₅–S₁, в контрольной – транспедикулярная фиксация с межтеловым кор-

породезом, выполняемым по методике TLIF.

Вентральный аксиальный корпородез L₅–S₁ представляет собой ретро-ректальный пресакральный аксиальный доступ к передней поверхности первого крестцового позвонка (S₁); корпородез пояснично-крестцового отдела позвоночника выполняют путем введения винта-кейджа в аксиальном направлении через тело S₁ позвонка, диск L₅–S₁ в тело L₅ позвонка.

Оперативное вмешательство включало в себя следующие этапы: анестезиологическое пособие (эндо-трахеальный наркоз), укладка пациента (стандартная коленно-локтевая поза), определение места операционного доступа в области крестцово-копчикового сочленения, доступ с помощью тубусного ранорасширителя по вентральной поверхности крестца в аксиальном направлении до тела S₁ позвонка под ЭОП-контролем, формирование канала в аксиальном направлении через тело позвонка S₁, межпозвонковый диск L₅–S₁ в тело L₅ позвонка, формирование резьбы для имплантата, введение имплантата (винта-кейджа), послойное ушивание операционной раны. Во время формирования канала в теле L₅ позвонка возможна коррекция ретроверсии таза за счет изменения угла и траектории канала, введения имплантата (рис. 2, 3).

Транспедикулярную фиксацию с межтеловым корпородезом (TLIF) пояснично-крестцового отдела позвоночника выполняли пациентам контрольной группы. Методика выполнения – по классической схеме.

Статистический анализ

Обработку данных проводили с использованием описательных статистик. Для порядковых переменных представлена частота значения с указанием доли в процентном соотношении от валидных наблюдений, для количественных переменных – среднее значение со стандартным отклонением $M \pm m$. Сопоставление частотных характеристик числовых критериев производили с помощью точного критерия Фише-

Таблица 3

Показатели сагиттального баланса

Параметры	Основная группа	Контрольная группа
SVA, см	3,84 ± 1,40	3,15 ± 1,90
SS, град.	43,40 ± 12,30	39,60 ± 4,60
PT, град.	14,60 ± 4,30	15,30 ± 4,60
PI, град.	58,70 ± 9,40	56,70 ± 7,30
LL, град.	50,20 ± 8,90	52,90 ± 10,20
PI–LL, град.	8,50 ± 5,30	3,80 ± 7,10

p < 0,05.

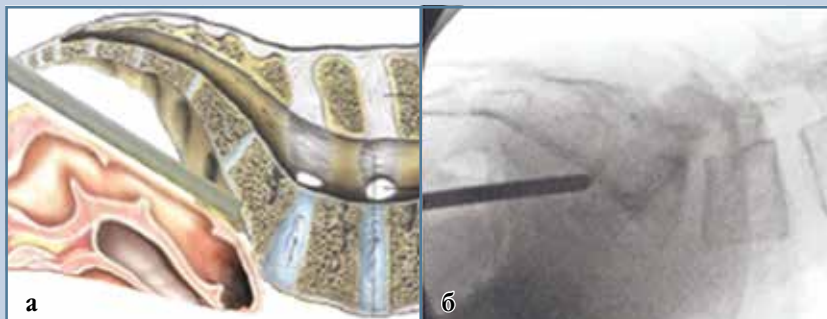


Рис. 2

Подход к телу S₁ позвонка: а – схема доступа; б – рентгеновский контроль

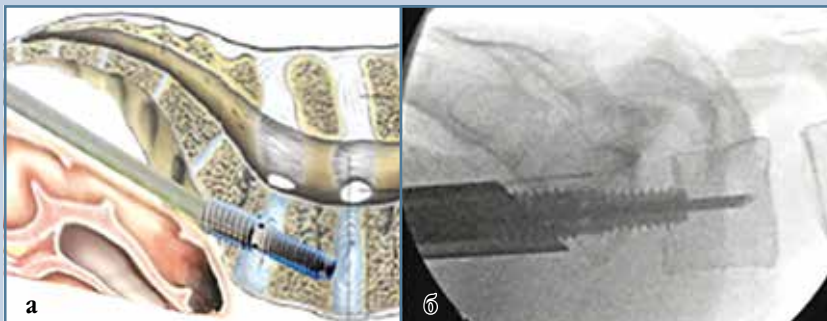


Рис. 3

Введение имплантата в сформированный канал: а – схема доступа; б – рентгеновский контроль

ра. Для оценки значимости различий выборочных совокупностей использовали непараметрический критерий Манна – Уитни (U) при сравнении групп. О статистически значимых различиях свидетельствовало $p < 0,05$. Статистический анализ проведен в программе SPSS 22.0.

Результаты

Провели ретроспективный анализ результатов хирургического лечения 71 пациента. В основной группе отмечено меньшее время оперативного вмешательства (67 ± 23 мин) и период госпитализации (3 ± 1 день), чем в контрольной (135 ± 45 мин, 5 ± 2 дня соответственно). Средняя кровопотеря в основной группе – $200,0 \pm 100,0$ мл, в контрольной – $400,0 \pm 200,0$ мл.

Клинические данные в послеоперационном периоде оценивали по субъективной шкале MacNab и вопроснику ODI (табл. 4, 5).

Динамика болевого синдрома, который являлся основным в клинической картине заболевания, представлена в табл. 6.

Степень неврологических нарушений до и после операции оценивали по шкале Francel, она соответствовала группе Е.

При выполнении функциональной рентгенографии в послеоперационном периоде признаков нестабильности у пациентов исследуемых групп отмечено не было.

Так как стабилизацию пояснично-крестцового отдела проводили *in situ*, разница в показателях сагиттального баланса до и после оперативного вмешательства статистически значимых различий не имела.

В послеоперационном периоде, после пресакрального аксиального корпороза изменений МРТ-картины не было. После транспедикулярной фиксации с TLIF на МРТ определялось расширение позвоночного канала и фораминального отверстия на стороне выполнения TLIF.

Осложнения. У пациентов, оперированных с применением вентраль-

Таблица 4

Распределение пациентов по результатам лечения по шкале MacNab, n (%)

Группа	Результат			
	отличный	хороший	удовлетворительный	неудовлетворительный
Основная	4 (16,00)	18 (72,00)	3 (12,00)	0 (0,00)
Контрольная	5 (10,86)	37 (80,43)	4 (8,69)	0 (0,00)

Таблица 5

Оценка общего состояния пациентов по ODI ($M \pm m$)

Период	Основная группа	Контрольная группа
До операции	$50,7 \pm 12,4$	$48,2 \pm 14,2$
7 дней после операции	$30,2 \pm 6,5$	$45,3 \pm 9,6$
14 дней после операции	$32,3 \pm 8,1$	$30,2 \pm 5,2$
1 мес. после операции	$8,1 \pm 4,4$	$6,3 \pm 2,2$
6 мес. после операции	$4,0 \pm 2,1$	$6,2 \pm 4,1$
1 год после операции	$4,3 \pm 1,8$	$2,1 \pm 1,9$
5 лет после операции	$2,2 \pm 2,0$	$2,8 \pm 1,8$

$p < 0,05$.

Таблица 6

Динамика болевого синдрома по ВАШ до и после оперативного лечения, баллы

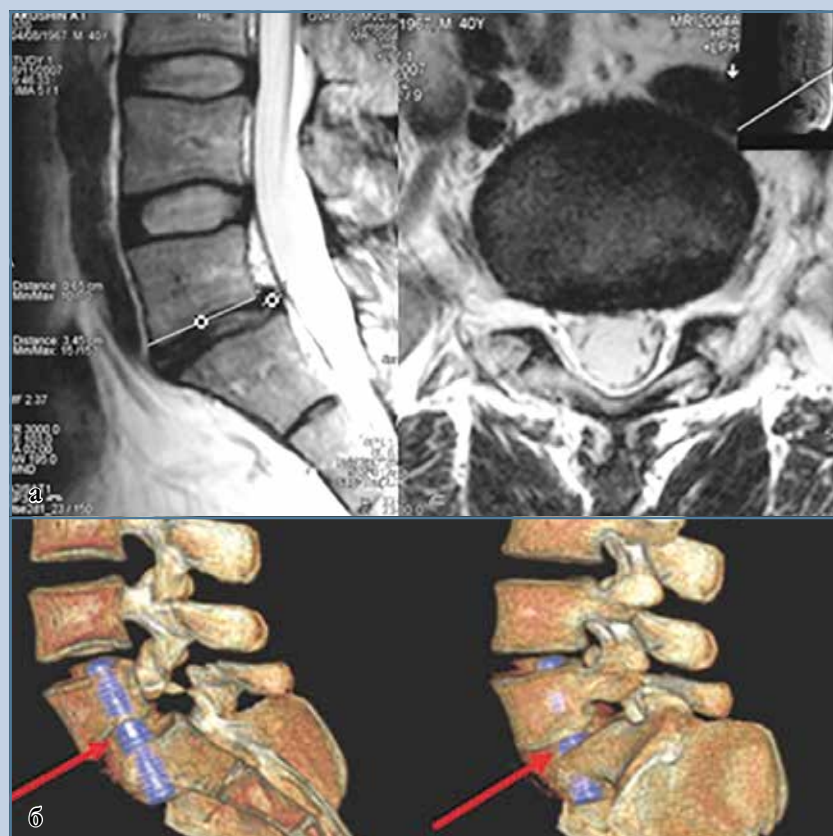
Период	Основная группа	Контрольная группа
До операции	$5,4 \pm 3,0$	$5,8 \pm 3,1$
7 дней после операции	$1,5 \pm 0,5$	$4,0 \pm 1,0$
14 дней после операции	$2,0 \pm 1,0$	$2,5 \pm 0,5$
1 мес. после операции	$1,0 \pm 0,7$	$2,0 \pm 1,0$
6 мес. после операции	$1,0 \pm 1,0$	$0,6 \pm 0,4$
1 год после операции	$0,5 \pm 0,5$	$0,5 \pm 0,3$
5 лет после операции	$0,5 \pm 0,5$	$0,5 \pm 0,5$

$p < 0,05$.

ного аксиального корпороза L₅–S₁, в 3 (12 %) случаях в послеоперационном периоде наблюдался фасеточный синдром, что потребовало в дальнейшем радиочастотной денервации фасеточных суставов, в 1 (4 %) случае через 4 года выявлен синдром смежного уровня. В клинической картине – фасеточный синдром, на МРТ – признаки дегенерации смежного диска, признаки спондилоартроза L₄–L₅. Признаков сдавления нервных структур не было. У оперированных с помощью транспедикулярной фиксации в сочетании с межтеловым корпорозом по TLIF в 4 (8,7 %) случаях

наблюдался миофасциальный синдром, в 3 (6,5 %) случаях – синдром смежного уровня; период наблюдения – 2–3 года после операции. В клинической картине – фасеточный синдром, на МРТ – признаки дегенерации смежного диска, признаки спондилоартроза L₄–L₅. Признаков сдавления нервных структур не было.

Клинический пример 1. Пациент Л., 27 лет, поступил с жалобами на выраженные боли в области поясничного отдела позвоночника, усиливающиеся при нагрузке. В клинической картине – дефанс, ограничение движений в поясничном отделе позвоноч-

**Рис. 4**

МРТ и КТ пояснично-крестцового отдела пациента Л., 27 лет, со спондилолистезом L₅ позвонка I степени: **а** – до операции в сагиттальной и аксиальной проекциях; **б** – сагиттальные срезы 3D-реконструкции после корпоротомии L₅–S₁ позвонков

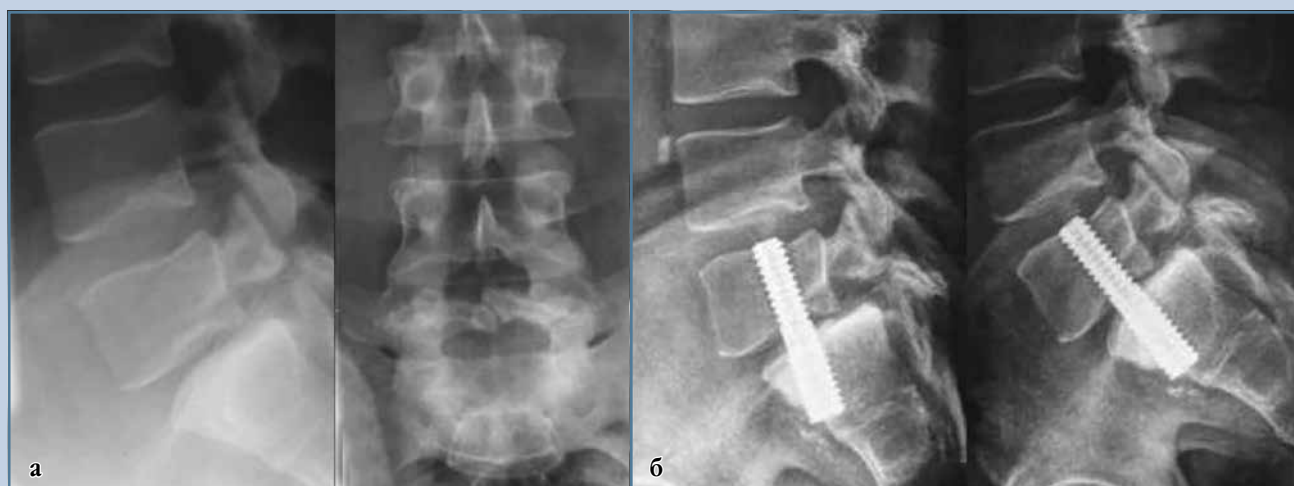
ника, положительный симптом поколачивания. Пациенту выполнили пресакральный аксиальный корпоротомия.

В послеоперационном периоде отмечен плавный регресс болевого синдрома в пояснично-крестцовом отделе позвоночника в течение 2 мес. после оперативного вмешательства (рис. 4).

Клинический пример 2. Пациентка О., 45 лет, поступила в нейрохирургическое отделение с жалобами на выраженные боли в области пояснично-крестцового отдела позвоночника с периодической иррадиацией в ноги, усиливающиеся при физической нагрузке. В клинической картине – дефанс, ограничение движений в поясничном отделе позвоночника, положительный симптом поколачивания. Пациентке выполнили пресакральный аксиальный корпоротомия.

Болевой синдром в пояснично-крестцовом отделе позвоночника и псевдокорешковые боли регрессировали в течение 1 мес. после операции (рис. 5).

Клинический пример 3. Пациентка Ч., 40 лет, поступила с жалобами на выраженные боли в области пояснично-крестцового отдела позвоночника с периодической иррадиацией

**Рис. 5**

Обзорные и функциональные рентгенограммы пояснично-крестцового отдела позвоночника пациентки О., 45 лет: **а** – до операции в прямой и боковой проекциях; **б** – после операции (сгибание и разгибание)

по заднебоковой поверхности ног с двух сторон. В клинической картине – дефанс, ограничение движений в поясничном отделе позвоночника, положительный симптом поколачивания. Пациентке выполнили TLIF с транспедикулярной стабилизацией.

В послеоперационном периоде регрессировали болевой синдром в пояснично-крестцовом отделе позвоночника, а также псевдорадикулярный синдром (рис. 6).

Обсуждение

He et al. [19] провели биомеханическое исследование пациентов со спондилолизом или односторонней прямой декомпрессией после пресакрального аксиального корпородеза, были созданы соответствующие модели. Оценили распределение напряжений по фон Мизесу или распределение напряжений, испытываемых костными компонентами и аксиальным винтом. Результат: пресакральный аксиальный корпородез удовлетворяет основную потребность в обеспечении достаточной стрессоустойчивости для нормальной деятельности организма. Для пациентов со спондилолизом или требующих односторонней прямой декомпрессии не имело

значения влияние, которое было оказано на передачу нагрузки после аксиальной декомпрессии.

Zeilstra et al. [20] провели анализ 6-летней работы по применению пресакрального аксиального корпородеза. Выполнена 131 операция у пациентов с остеохондрозом. За этот период не было отмечено ни одного случая интраоперационных осложнений, включая повреждения сосудов, нервной системы, урологических органов или кишечника. Тяжесть боли в спине и ногах уменьшилась на 51 и 42 % ($p < 0,001$). Клинический успех, определяемый как улучшение на 30 %, составил 67 % для тяжести боли в спине, 65 % – для тяжести боли в ногах, 71 % – для функции спины. Уровень занятости увеличился с 47 % до операции до 64 % при окончательном наблюдении ($p < 0,001$). Удовлетворенность пациентов пресакральным аксиальным корпородезом составила 83 %.

В настоящее время взгляд на существующие способы хирургического лечения рассматриваемой патологии остается неоднозначным и требует дальнейшего изучения и анализа. По нашему мнению, наиболее актуальными способами хирургического лечения остаются транспедикулярная

стабилизация с TLIF и пресакральный аксиальный корпородез.

Преимущества пресакрального аксиального корпородеза L₅–S₁:

1) исключает травматизацию фасций и параспинальной мускулатуры, снижает возможность травматизации корешков спинного мозга, устраняет необходимость резекции тел позвонков, фиброзного кольца межпозвонкового диска, связок и суставов;

2) позволяет надежно стабилизировать L₅–S₁ сегмент;

3) позволяет сократить время операции;

4) сокращает период послеоперационной реабилитации.

Недостатки вентрального аксиального корпородеза L₅–S₁: не позволяет выполнить полноценную декомпрессию нервных структур при выраженной компрессии дурального мешка и корешков спинного мозга, разгрузить фасеточные суставы при выраженном спондилоартрозе, выполнить редукцию спондилолистеза L₅ позвонка.

Преимущества транскutánной фиксации L₅–S₁ позвонков совместно с TLIF: позволяет выполнить редукцию спондилолистеза L₅ позвонка; надежная стабилизация позвоночно-двигательного сегмента; относитель-



Рис. 6

Обзорные рентгенограммы в прямой и боковой проекциях пациентки Ч., 40 лет: а – до операции; б – после операции

ная простота установки; возможность широкой декомпрессии дурального мешка и корешков спинного мозга. Недостатки: необходимость манипуляции с параспинальной мускулатурой, нервными структурами, достаточно большая травматичность.

Заключение

Анализируя результаты хирургического лечения пациентов с истмическим спондилолистезом I и II степени по Meyerding (степень смещения L₅ позвонка относительно S₁ – до 37 %) без нарушения сагиттального баланса и без радикулярного синдрома с применением транспедикулярной фиксации с TLIF межтеловым корпородезом

и с применением вентросакрального аксиального корпородеза, можно сделать вывод, что результаты сопоставимы. По ODI и ВАШ в раннем послеоперационном периоде (2 недели после оперативного вмешательства) отмечается статистически значимое преимущество вентросакрального аксиального корпородеза. В основной группе пациентов отмечено уменьшение времени госпитализации в стационаре и ранней реабилитации в 1,5 раза ($p < 0,05$). В последующем статистически значимой разницы между двумя группами отмечено не было. Таким образом, вентросакральный аксиальный корпородез может быть методом выбора при хирургическом лечении истмического спондилолистеза

I и II степени без корешкового синдрома и без нарушения сагиттального баланса.

Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Проведение исследования одобрено локальным этическим комитетом учреждения.

Все авторы внесли существенный вклад в проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

Литература/References

1. Хирургия дегенеративных поражений позвоночника. Национальное руководство / под ред. А.О. Гущи, Н.А. Коновалова, А.А. Гриня. М., 2019. С. 358–381, 417–425. [Gushcha AO, Kononov NA, Grin AA. Surgery of degenerative spinal lesions: National Guidelines. 2019;358–381, 417–425].
2. Миронов С.П., Ветрилэ С.Т., Ветрилэ М.С., Кулешов А.А. Оперативное лечение спондилолистеза позвонка L₅ с применением транспедикулярных фиксаторов // Хирургия позвоночника. 2004. № 1. С. 39–46. [Mironov SP, Vetrile ST, Vetrile MS, Kuleshov AA. Surgical treatment for L₅ vertebral spondylolisthesis with transpedicular fixators. Hir. Pozvonoc. 2004;(1):39–46].
3. Доценко В.В., Шевелев И.Н., Загородний Н.В., Коновалов Н.А., Кошечкина О.В. Спондилолистез: передние малотравматичные операции // Хирургия позвоночника. 2004. № 1. С. 47–54. [Dotsenko VV, Shevelev IN, Zagorodniy NV, Kononov NA, Kashevarova OV. Spondylolisthesis: anterior mini-invasive surgery. Hir. Pozvonoc. 2004;(1):47–54].
4. Киселев А.М., Киселев А.А. Современные технологии хирургического лечения спондилолистеза пояснично-крестцового отдела позвоночника. М., 2015. [Kiselev AM, Kiselev AA. Modern Technologies of Surgical Treatment of Spondylolisthesis of the Lumbosacral Spine: Manual for physicians. Moscow, 2015].
5. Dantas FL, Prandini MN, Ferreira MA. Comparison between posterior lumbar fusion with pedicle screws and posterior lumbar interbody fusion with pedicle screws in adult spondylolisthesis. Arq Neuropsiquiatr. 2007;65:764–770. DOI: 10.1590/s0004-282x2007000500006.
6. Hsieh PC, Koski TR, O'Shaughnessy BA, Sugrue P, Salehi S, Ondra S, Liu JC. Anterior lumbar interbody fusion in comparison with transforaminal lumbar interbody fusion: implications for the restoration of foraminal height, local disc angle, lumbar lordosis, and sagittal balance. J Neurosurg Spine. 2007;7:379–386. DOI: 10.3171/SPI-07/10/379.
7. Martin CR, Gruszczynski AT, Braunsfurth HA, Fallatah SM, O'Neill J, Wai EK. The surgical management of degenerative lumbar spondylolisthesis: a systematic review. Spine. 2007;32:1791–1798. DOI: 10.1097/BRS.0b013e3180bc219e.
8. Min JH, Jang JS, Lee SH. Comparison of anterior- and posterior-approach instrumented lumbar interbody fusion for spondylolisthesis. J Neurosurg Spine. 2007;7:21–26. DOI: 10.3171/SPI-07/07/021.
9. Okuyama K, Kido T, Unoki E, Chiba M. PLIF with a titanium cage and excised facet joint bone for degenerative spondylolisthesis - in augmentation with a pedicle screw. J Spinal Disord Tech. 2007;20:53–59. DOI: 10.1097/01.bsd.0000211243.44706.2b.
10. De Kunder SL, Rijkers K, van Hemert WLW, Willems PCPH, ter Laak-Poort MP, van Santbrink H. Transforaminal versus posterior lumbar interbody fusion as operative treatment of lumbar spondylolisthesis, a retrospective case series. Interdiscip Neurosurg. 2016;5:64–68. DOI: 10.1016/j.inat.2016.07.001.
11. Surgery of the Spine and Spinal Cord. A Neurosurgical Approach. Ed. by Van de Kelft E. Springer International Publishing Switzerland. 2016:547–570. DOI: 10.1007/978-3-319-27613-7.
12. Lubelski D, Alentado VJ, Williams SK, O'Rourke C, Obuchowski NA, Wang JC, Steinmetz MP, Melillo AJ, Benzel EC, Modic MT, Quencer R, Mroz TE. Variability in surgical treatment of spondylolisthesis among spine surgeons. World Neurosurg. 2018;111:e564–e572. DOI: 10.1016/j.wneu.2017.12.108.
13. Yang EZ, Xu JG, Liu XK, Jin GY, Xiao W, Zeng BF, Lian XF. An RCT study comparing the clinical and radiological outcomes with the use of PLIF or TLIF after instrumented reduction in adult isthmic spondylolisthesis. Eur Spine J. 2016;25:1587–1594. DOI: 10.1007/s00586-015-4341-z.
14. Rigal J, Plai N, Faundez A, Le Huec JC. Surgical treatment of lumbar spondylolisthesis due to isthmus lysis. In: Surgery of the Spine and Spinal Cord. A Neurosurgical Approach. Springer International Publishing Switzerland, 2016:547–573. DOI: 10.1007/978-3-319-27613-7.
15. Alvi MA, Sebai A, Yolcu Y, Wahood W, Elder BD, Kaufmann T, Bydon M. Assessing the differences in measurement of degree of spondylolisthesis between supine MRI and erect X-Ray: an institutional analysis of 255 cases. Oper Neurosurg (Hagerstown). 2020;000:18:438–443. DOI: 10.1093/ons/0p2180.
16. Karsy M, Bisson EF. Surgical versus nonsurgical treatment of lumbar spondylolisthesis. Neurosurg Clin N Am. 2019;30:333–340. DOI: 10.1016/j.nec.2019.02.007.

17. Schulte TL, Ringel F, Quante M, Eicker SO, Muche-Borowski C, Kothe R. Surgery for adult spondylolisthesis: a systematic review of the evidence. Eur Spine J. 2016;25:2359–2367. DOI: 10.1007/s00586-015-4177-6.
18. Wang W, Aubin CE, Cahill P, Baran G, Arnoux PJ, Parent S, Labelle H. Biomechanics of high-grade spondylolisthesis with and without reduction. Med Biol Eng Comput. 2016;54:619–628. DOI: 10.1007/s11517-015-1353-0.

19. He L, Zhang M, Feng F, Pang M, Xie P, Chen R, Rong L. Stress distribution over lumbosacral vertebrae and axial transsacral rod after axial lumbar interbody fusion (AxiaLIF): finite element analysis. Int J Clin Exp Med. 2016;9:13372–13383.
20. Zeilstra DJ, Miller LE, Block JE. Axial lumbar interbody fusion: a 6-year single-center experience. Clin Interv Aging. 2013;8:1063–1069. DOI: 10.2147/CIA.S49802.

Адрес для переписки:

Киселев Андрей Анатольевич
 125367, Россия, Москва, Волоколамское шоссе, 80,
 Научный центр неврологии,
 andrey.kiselev@inbox.ru

Address correspondence to:

Kiselev Andrey Anatolyevich
 Scientific Center of Neurology,
 80 Volokolamskoye highway, Moscow, 125367, Russia,
 andrey.kiselev@inbox.ru

Статья поступила в редакцию 06.09.2021

Рецензирование пройдено 18.01.2023

Подписано в печать 20.01.2023

Received 06.09.2021

Review completed 18.01.2023

Passed for printing 20.01.2023

Андрей Анатольевич Киселев, врач-нейрохирург нейрохирургического отделения, Научный центр неврологии, Россия, 125367, Москва, Волоколамское шоссе, 80, ORCID: 0000-0002-1075-6667, andrey.kiselev@inbox.ru;

Артём Олегович Гушча, д-р мед. наук, проф., руководитель нейрохирургического отделения, Научный центр неврологии, Россия, 125367, Москва, Волоколамское шоссе, 80, ORCID: 0000-0003-3451-5750, agou@endospine.ru.

Andrey Anatolyevich Kiselev, neurosurgeon, Neurosurgical Department, Scientific Center of Neurology, 80 Volokolamskoye highway, Moscow, 125367, Russia, ORCID: 0000-0002-1075-6667, andrey.kiselev@inbox.ru;

Artem Olegovich Gushcha, DMSc, Prof., Head of the Neurosurgical Department, of the Scientific Center of Neurology, 80 Volokolamskoye highway, Moscow, 125367, Russia, ORCID: 0000-0003-3451-5750, agou@endospine.ru.