

# Ближайшие результаты хирургического лечения пациентов с неосложнёнными переломами грудного и поясничного отделов позвоночника

А.А. Гринь<sup>1,2</sup>, А.Э. Талыпов<sup>1,2</sup>, В.А. Каранадзе<sup>1</sup>, А.Ю. Кордонский<sup>1</sup>, Р.И. Абдрафиев<sup>1</sup> ✉, И.С. Львов<sup>1</sup>

Отделение неотложной нейрохирургии

<sup>1</sup> ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»

129090, Российская Федерация, Москва, Большая Сухаревская пл., д. 3

<sup>2</sup> ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова» МЗ РФ (Пироговский Университет)

117513, Российская Федерация, Москва, ул. Островитянова, д. 1, стр. 6

✉ Контактная информация: Абдрафиев Ринат Ирфанович, врач нейрохирург нейрохирургического отделения для лечения больных с сосудистыми заболеваниями головного мозга ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ». Email: rinat-abdrafiyev@mail.ru

## АКТУАЛЬНОСТЬ

Дискуссия об оптимальном методе лечения пациентов с неосложнёнными переломами грудного и поясничного отделов позвоночника остаётся актуальной.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В статье представлен анализ ближайших результатов различных методов хирургического лечения: транспедикулярной фиксации (ТПФ) (открытой и перкутанной), декомпрессии позвоночного канала, переднего и комбинированного спондилодеза. Исследование основано на ретроспективном анализе данных 377 пациентов, оперированных в 2009–2022 годах. Средний возраст больных составил 40,5 года. Оценивали рентгенологические показатели (угол Кобба, высоту позвонка, степень стеноза позвоночного канала), наличие осложнений, продолжительность госпитализации и клинические исходы.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Результаты показали, что ТПФ (перкутанная или открытая) демонстрировала минимальную инвазивность и сокращала длительность операций и госпитализации. Декомпрессия позвоночного канала повышала степень восстановления его просвета, но увеличивала интраоперационную кровопотерю и продолжительность вмешательства. Передний доступ был эффективен для коррекции кифотической деформации, а комбинированные операции чаще применялись при тяжёлых типах повреждений. Общая частота осложнений составила 15,5%, включая соматические и хирургические. Серьёзные осложнения чаще наблюдались при сложных вмешательствах, а перкутанная фиксация влекла за собой тенденцию к их снижению. У 93,1% пациентов было достигнуто улучшение на момент выписки.

## ВЫВОДЫ

Выводы работы свидетельствуют о необходимости индивидуального подхода к выбору хирургической тактики на основе рентгенологических характеристик травмы и состояния пациента.

## Ключевые слова:

неосложнённые компрессионные переломы грудного и поясничного отделов позвоночника, позвоночно-спинальная травма, консервативная терапия компрессионных переломов грудного и поясничного отделов позвоночника

## Ссылка для цитирования

Гринь А.А., Талыпов А.Э., Каранадзе В.А., Кордонский А.Ю., Абдрафиев Р.И., Львов И.С. Ближайшие результаты хирургического лечения пациентов с неосложнёнными переломами грудного и поясничного отделов позвоночника. *Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь*. 2025;14(2):258–267. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2025-14-2-258-267>

## Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

## Благодарность, финансирование

Исследование не имеет спонсорской поддержки

АНР — Ассоциация нейрохирургов России  
ГПОП — грудной и поясничный отдел позвоночника  
декТПФ — транспедикулярная фиксация с декомпрессией  
К–У-тест — тест Краскела–Уоллиса  
КТ — компьютерная томография  
М–У тест — тест Манна–Уитни  
н/д — недостаточно данных  
ПК — позвоночный канал  
пТПФ — перкутанная транспедикулярная фиксация  
срТПФ — транспедикулярная фиксация из срединного доступа

СТ — сочетанная травма  
СтПК — степень стеноза позвоночного канала  
ТПФ — транспедикулярная фиксация  
AVBH — относительная высота тела позвонка по переднему контуру  
CobbaA — бисегментарный угол Кобба  
F-тест — двусторонний точный критерий Фишера  
MSD — средний сагиттальный диаметр  
VBI — индекс тела позвонка  
 $\chi^2$ -тест — тест Хи-квадрат

## ВВЕДЕНИЕ

Несмотря на большое число опубликованных проспективных исследований и мета-анализов, вопрос выбора метода лечения пациентов с неосложнёнными переломами грудного и поясничного отделов позвоночника (ГПОП) в настоящее время далёк от окончательного решения. С одной стороны, в текущем рекомендательном протоколе Ассоциации нейрохирургов России (АНР) [1] основное внимание уделено декомпрессии и созданию спондилодеза из переднего, заднего или комбинированного доступов, с другой — уже опубликован ряд исследований, демонстрирующих возможность применения других видов лечения. Эффективность консервативной терапии [2] или короткой сегментарной фиксации без спондилодеза [3] у таких пациентов демонстрирует тот факт, что, обеспечив адекватную иммобилизацию травмированного сегмента, возможно добиться хороших ближайших и отдалённых результатов лечения. Мы не обнаружили в отечественной литературе исследований, посвящённых сравнению различных методов фиксации и спондилодеза, а также выделяющих рентгенологические критерии выбора того или иного метода хирургического лечения при неосложнённых переломах ГПОП.

**Цель работы:** провести анализ ближайших результатов применения передних, задних и комбинированных методов хирургического лечения при неосложнённых переломах ГПОП и определить рентгенологические параметры наиболее оптимального из них.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

**Общая характеристика пациентов.** Данная работа является ретроспективным одноцентровым исследованием. Материалом послужили истории болезни и данные компьютерной томографии (КТ) пациентов с неосложнёнными переломами ГПОП, оперированных с 2009 по 2022 год.

Всего за указанный период в отделении были прооперированы 898 пациентов с переломами ГПОП. Из них 377 пациентов (42,0%) были с неосложнёнными переломами и соответствовали критериям включения в исследование. Мужчин было 210 (55,7%), женщин — 167 (44,3%). Средний возраст больных составил  $40,5 \pm 14,3$  года. Основными причинами травмы были кататравма (51,9%), падение с высоты собственного роста (18,3%) и дорожно-транспортные происшествия (16,8%). У 165 пациентов (43,8%) была диагностирована сочетанная травма (СТ). В структуре СТ доминировали повреждение рёберного каркаса и органов грудной клетки (55,8% от пациентов с СТ), переломы костей конечностей (45,5%) и черепно-мозговая травма лёгкой и средней степеней тяжести (32,1%). Средний балл по ISS для пациентов с СТ составил  $16,9 \pm 7,6$ .

Критерии включения в исследование были следующие: возраст пациента от 18 до 65 лет, перелом на уровне Th1–L5 позвонков, отсутствие симптомов компрессии спинного мозга или его корешков. Пациенты со стабильными повреждениями, верифицированным остеопорозом, плотностью позвонков менее 100 HU по данным КТ, ранее выполненными операциями на позвоночнике и злокачественными новообразованиями любой локализации были исключены из исследования.

**Классификация неосложнённых переломов ГПОП.** В данной статье в связи с биомеханическими и анатомическими особенностями [4] мы исполь-

зовали следующее разделение ГПОП: грудной отдел (Th1–Th10), поясничный (L3–L5) и грудопоясничный переход (Th11–L2).

Все переломы поделили в соответствии с классификацией AOSpine на три типа [5]. Тип A (компрессионные) включал в себя четыре подтипа в зависимости от степени вовлечённости позвонка в повреждение: от перелома в области одной концевой пластины (A1) до нестабильного компрессионно-оскольчатого повреждения в области обеих концевых пластин с компрессией просвета позвоночного канала (ПК) (A4). В связи со стабильным характером повреждения пациенты с переломами A1 были исключены из настоящего исследования. Тип B включает в себя дистракционное повреждение преимущественно в области задних структур позвонков (B1 и B2) или в области передних отделов (B3). Тип C (трансляционное повреждение) представлен дислокациями в области позвоночно-двигательного сегмента в виде вывиха или переломовывиха.

**Методы хирургического лечения.** Все проведённые операции мы разделили на шесть групп в зависимости от доступа и факта выполнения декомпрессии: изолированная транспедикулярная фиксация из срединного доступа (срТПФ); перкутанная ТПФ (пТПФ); ТПФ с декомпрессией ПК в виде ламинэктомии с или без удаления костных отломков тела позвонка (декТПФ); передняя декомпрессия и спондилодез с применением пластин; комбинированное вмешательство (ТПФ и передний спондилодез с применением различных трансплантатов) с или без вмешательства в просвет ПК (рис. 1).

**Анализ рентгенологических показателей.** Анализ данных КТ проводили в программе *Radiant DICOM Viewer 2024.1*. В режиме мультипланарной реконструкции измеряли бисегментарный угол Кобба (*CobbA*), а также высоту переднего и заднего контуров позвонка и площадь ПК на уровне перелома и в смежных с ним сегментах.

После измерений рассчитывали следующие показатели:

$$1) VBI = A_0 : P_0,$$

где *VBI* — индекс тела позвонка, *A*<sub>0</sub> — высота тела позвонка по переднему контуру в мм, *P*<sub>0</sub> — высота тела позвонка по заднему контуру в мм.

$$2) AVBH = (A_0 : (A_1 + A_2) : 2) \times 100\%,$$

где *AVBH* — относительная высота тела позвонка по переднему контуру; *A*<sub>0</sub> — высота переднего края тела сломанного позвонка в мм; *A*<sub>1</sub> и *A*<sub>2</sub> — высота переднего края тела выше- и нижележащих позвонков в мм;

$$3) \text{СтПК} = (1 - (S_{\text{ПК0}} : (S_{\text{ПК1}} + S_{\text{ПК2}}) : 2)) \times 100\%,$$

где СтПК — степень стеноза ПК, *S*<sub>ПК0</sub> — площадь ПК на уровне перелома в см<sup>2</sup>; *S*<sub>ПК1</sub> и *S*<sub>ПК2</sub> — площадь ПК на выше- и нижележащих уровнях в см<sup>2</sup>;

$$4) \text{CobbA}_{\text{корр}} = (\text{CobbA0} + \text{CobbA1}) : \text{CobbA0} \times 100\%,$$

где *CobbA*<sub>корр</sub> — степень коррекции угла Кобба; *CobbA1* — угол Кобба после операции, *CobbA0* — угол Кобба до операции.

Степень восстановления *AVBH*, динамику *VBI*, а также степень коррекции СтПК рассчитывали как разницу показателей до и после проведённого вмешательства.

**Оценка ближайших результатов лечения.** Результаты лечения оценивали на момент выписки из стационара. Все осложнения были поделены в соответствии с классификацией *F. Ibañez* [6], в соответ-

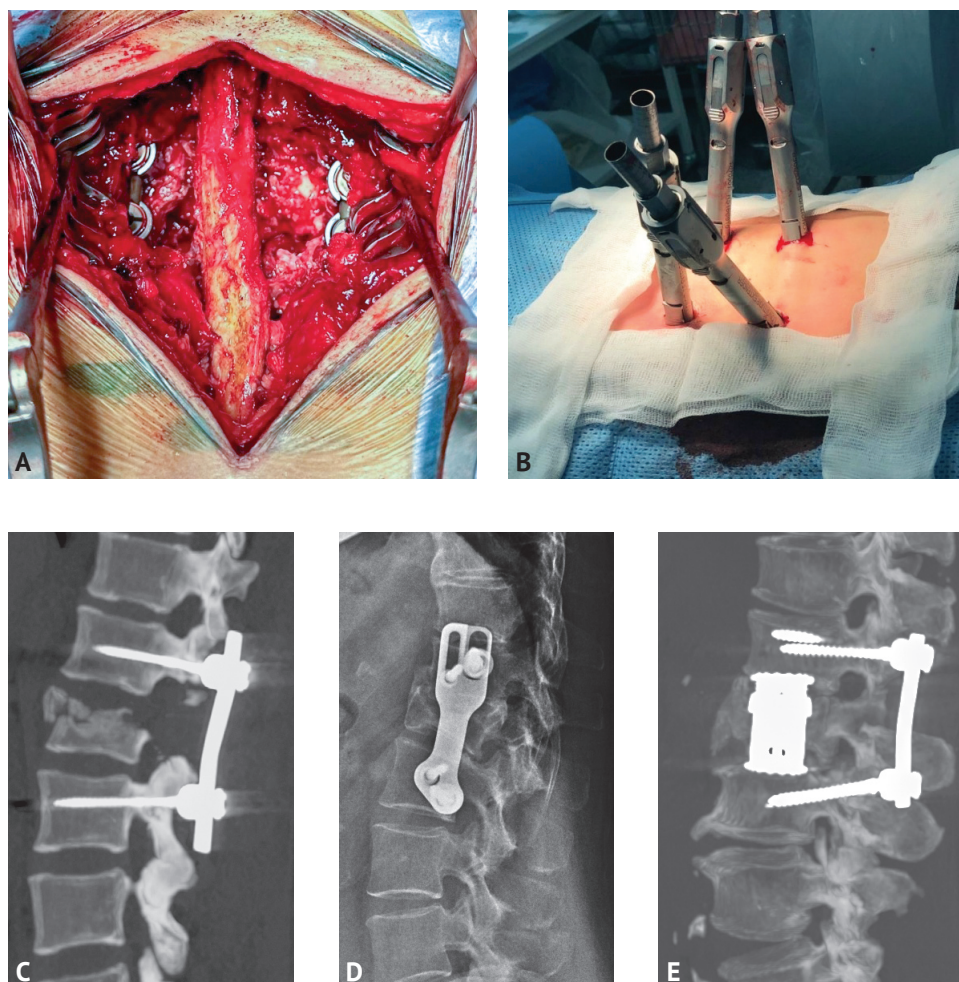


Рис. 1. Интраоперационные фотографии (A, B), КТ-реформации (C, E) и рентгенограмма (D), демонстрирующие сравниваемые в исследовании методы хирургического лечения. A — транспедикулярная фиксация из срединного доступа; B — перкутанная транспедикулярная фиксация; C — транспедикулярная фиксация с декомпрессией с резекцией фасеточного сустава, ножки позвонка и удалением отломков тела; D — передний спондилодез с применением аллокости и пластины; E — комбинированный спондилодез с применением транспедикулярной фиксации с декомпрессией и лифтового протеза

Fig. 1. Intraoperative photographs (A, B), CT-reformations (C, E), and a radiograph (D) demonstrating the surgical treatment methods compared in the study. A — transpedicular fixation from the medial approach (medTPF); B — percutaneous transpedicular fixation (pTPF); C — transpedicular fixation with decompression (decTPF), resection of the facet joint, pedicle of the vertebra, and removal of body fragments; D — anterior spondylodesis using allograft bone and plate; E — combined spondylodesis using decTPF and a lift prosthesis

ствии с которой степень I присуждалась осложнениям, которые были разрешены на фоне консервативной терапии, степень II — потребовавшим хирургического лечения, степень III — в случае необходимости лечения пациента в реанимационном отделении после развития данного осложнения.

Улучшением считали развитие у пациента положительной динамики в его состоянии на момент выписки с регрессом болевого синдрома и прочих жалоб и возможностью активизации в пределах отделения. Если жалобы или состояние пациента сохранялись на дооперационном уровне и на этом фоне отмечались затруднения в активизации пациента в послеоперационном периоде, состояние расценивали как «без перемен». Ухудшением считали развитие неврологической симптоматики, требующей дополнительного наблюдения и лечения после выписки из стационара.

**Статистический анализ.** Статистические данные были проанализированы при помощи программы *PC STATISTICA (Version 10) (StatSoft® Inc., США)*.

Нормальность распределения данных определяли при помощи теста Шапиро–Уилка. Сравнение непре-

рывных данных с ненормальным распределением проводили с использованием непарного критерия Манна–Уитни *U* тест (М–У-тест) или теста Краскела–Уоллиса (К–У-тест). Сравнение категориальных и дихотомических признаков между группами было проведено с помощью теста Хи-квадрат или двустороннего точного критерия Фишера (*F*-тест). Проверка статистических гипотез была проведена при критическом уровне значимости  $p < 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ

У каждого третьего пациента с неосложнённым нестабильным переломом ГПОП было выявлено повреждение на уровне L1 позвонка (рис. 2). В 65,3% случаев (246 человек) был выявлен единичный перелом ГПОП. У 60 пациентов (15,9%) повреждение позвоночника было множественным, в 31 наблюдении (8,2%) — многоуровневым, а у 40 больных (10,6%) — множественным многоуровневым.

В соответствии с классификацией AOSpine у 83,2% пациентов было диагностировано компрессионное повреждение (тип A) (рис. 3). В 11,6% наблюдений



механизм травмы был дистракционный (тип В), а у 5,2% больных была выявлена дислокация (тип С) в повреждённом сегменте.

#### Особенности хирургических вмешательств

Распределение пациентов в зависимости от метода хирургического лечения было следующим: срТПФ,  $n=56$  (14,9%); пТПФ,  $n=46$  (12,2%); декТПФ,  $n=84$  (22,3%); спондилодез из переднего доступа,  $n=123$  (32,6%); комбинированный спондилодез с и без декомпрессии ПК,  $n=30$  (7,9%) и  $n=38$  (10,1%) соответственно. При сравнении рентгенологических показателей переломов при поступлении в зависимости от уровня и типа выполненного вмешательства статистически значимых различий выявлено не было (табл. 1).

Сравнительный анализ времени операции и объёма интраоперационной кровопотери (табл. 2) продемонстрировал преимущество стандартной ТПФ, выполненной открыто или минимально инвазивно (К-У тест,  $p<0,0001$ ). Сравнение до- и послеоперационных рентгенологических показателей дало следующие результаты. *Cobb*Акорр была статистически значимо ниже при вмешательствах из переднего доступа по сравнению с различными вариантами ТПФ (К-У-тест,  $p=0,001$ ). Метод перкутанной ТПФ не уступал другим методам срТПФ и комбинированным доступам без декомпрессии в степени восстановления AVBH (К-У-тест,  $p=0,656$ ) или не прямой декомпрессии ПК (М-У-тест,  $p=0,480$ ). Вмешательства из исключительно переднего доступа статистически значимо не уступали в степени восстановления просвета ПК методам циркулярной декомпрессии при задних или комбинированных вмешательствах (К-У-тест,  $p=0,212$ ).

Анализ деталей хирургического лечения продемонстрировал следующие результаты. У пациентов

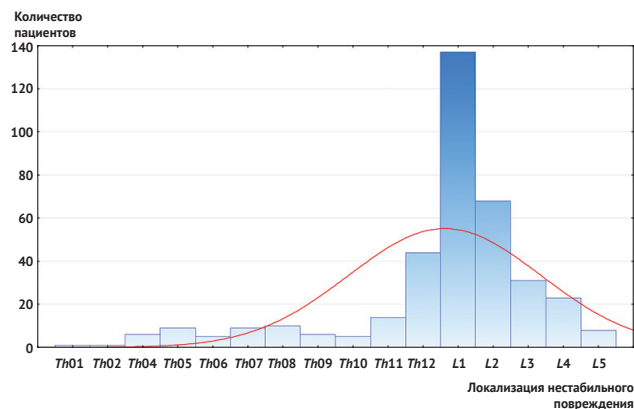


Рис. 2. Распределение пациентов в зависимости от локализации нестабильного повреждения

Fig. 2. Distribution of patients depending on the localization of unstable injury

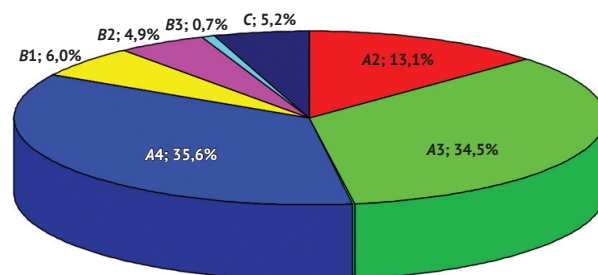


Рис. 3. Распределение пациентов в соответствии с классификацией AOSpine

Fig. 3. Distribution of patients according to the AOSpine classification

Таблица 1

Сравнение медианных значений и межквартильного размаха рентгенологических показателей групп пациентов в зависимости от уровня повреждения и метода хирургического вмешательства

Table 1

Comparison of median values and interquartile range of radiographic parameters of patient groups depending on the level of damage and the method of surgical intervention

Параметр	срТПФ	пТПФ	ТПФ + декомпрессия	Передний доступ	Комбинированный доступ		p*
					без декомпрессии	с декомпрессией	
Угол Кобба, град							
Th1–Th10	24,1 (21,0–25,9)	16,5 (9,9–29,7)	20,1 (16,2–20,1)	12,0 (8,9–21,1)	16,0 (9,4–22,5)	н/д	0,032
Th11–L2	17,2 (11,2–21,5)	16,8 (11,1–20,0)	9,9 (4,1–14,9)	11,3 (7,0–16,1)	9,3 (6,6–12,5)	17,3 (5,7–21,7)	0,470
L3–L5	-34,9 (-40,1,-28,9)	-0,8 (-7,4,-5,9)	-16,1 (-24,1,-8,7)	-11,6 (-17,8,-4,2)	н/д	-16,5 (-30,7,1,0)	0,351
AVBH, %							
Th1–Th10	54,1 (53,1–61,5)	60,3 (48,8–77,3)	67,3 (54,8–100,0)	56,4 (44,7–87,2)	74,1 (48,2–100,0)	н/д	0,965
Th11–L2	66,5 (56,6–75,9)	64,3 (60,4–83,7)	65,5 (59,3–72,6)	65,9 (58,3–70,8)	64,2 (51,0–80,4)	62,9 (56,6–65,9)	0,771
L3–L5	83,1 (72,6–93,6)	69,9 (66,8–73,0)	68,1 (64,1–75,7)	80,1 (58,9–89,4)	н/д	80,0 (69,1–94,5)	0,723
VBI							
Th1–Th10	0,60 (0,60–0,67)	0,61 (0,46–0,77)	0,65 (0,52–1,13)	0,59 (0,50–0,85)	0,92 (0,51–1,33)	н/д	0,968
Th11–L2	0,70 (0,62–0,73)	0,73 (0,63–0,78)	0,75 (0,64–0,82)	0,68 (0,62–0,78)	0,61 (0,56–0,85)	0,73 (0,69–0,79)	0,533
L3–L5	0,92 (0,90–0,95)	0,72 (0,70–0,74)	0,91 (0,72–1,08)	0,90 (0,71–1,05)	н/д	0,90 (0,73–1,0)	0,791
Стеноз ПК, %							
Th1–Th10	6,4 (0–25,7)	12,6 (3,3–27,0)	22,7 (11,2–39,1)	6,9 (0–10,2)	0	н/д	0,390
Th11–L2	25,2 (4,5–33,6)	25,9 (19,8–40,2)	36,7 (20,0–51,8)	28,0 (20,0–37,5)	27,0 (16,8–31,3)	33,3 (25,7–60,6)	0,646
L3–L5	4,7 (0–9,3)	18,0 (0–36,0)	45,0 (32,7–61,5)	25,2 (5,5–41,6)	н/д	31,7 (14,5–50,7)	0,169

Примечания: \* – сравнение рентгенологических показателей групп пациентов в зависимости от метода вмешательства при помощи теста Краскела–Уоллиса.

н/д – недостаточно данных; ПК – позвоночный канал; пТПФ – перкутанная транспедикулярная фиксация; срТПФ – транспедикулярная фиксация из срединного доступа; AVBH – высота передних отделов тела позвонка; VBI – индекс тела позвонка

Notes: \* – comparison of radiographic parameters of patient groups depending on the intervention method using the Kruskal–Wallis test. н/д – insufficient data; ПК – spinal canal; пТПФ – percutaneous transpedicular fixation; срТПФ – transpedicular fixation from the median approach; AVBH – anterior vertebral body height; VBI – vertebral body index

Таблица 2

**Сравнение медианных значений и межквартильного размаха интраоперационных параметров и рентгенологических показателей групп пациентов в зависимости от метода хирургического вмешательства**

Table 2

**Comparison of median values and interquartile range of intraoperative parameters and radiographic indicators of patient groups depending on the method of surgical intervention**

Параметр	срТПФ	пТПФ	ТПФ + декомпрессия	Передний доступ	Комбинированный доступ		p*
					без декомпрессии	с декомпрессией	
Продолжительность операции, мин	172 (100–150)	130 (110–200)	220 (180–280)	240 (190–285)	190 (127–270)	270 (212,5–316,5)	<0,001
Кровопотеря, мл	200 (100–300)	100 (50–100)	700 (500–800)	300 (180–600)	400 (200–1300)	700 (600–1500)	<0,001
<i>CobbA</i> <sub>корр</sub> , %	43,1 (25,1–81,8)	58,2 (40,0–86,9)	65,8 (23,4–100)	35,2 (19,1–61,6)	56,6 (23,2–91,4)	46,4 (20,0–100,0)	0,001
Восстановление <i>AVBH</i> , %	4,9 (-2,3–13,9)	7,3 (3,7–17,6)	3,2 (-7,7–22,7)	–	–	–	0,656
Динамика <i>VBI</i>	0,09 (0,02–0,24)	0,08 (0,05–0,16)	0,13 (-0,04–0,22)	–	–	–	0,789
Прямая коррекция СтПК, %	–	–	14,3 (-5,1–38,5)	12,6 (2,1–26,0)	–	15,1 (0–45,3)	0,212
Непрямая коррекция СтПК, %	0 (0–8,3)	0 (-2,6–3,5)	–	–	0 (-2,7–3,6)	–	0,480

Примечания: \* – сравнение рентгенологических показателей групп пациентов в зависимости от метода вмешательства при помощи теста Краскела–Уоллиса.

ПК – позвоночный канал; пТПФ – перкутанная транспедикулярная фиксация; срТПФ – транспедикулярная фиксация из срединного доступа; AVBH – высота передних отделов тела позвонка; *CobbA* – угол Кобба; MSD – средний сагитальный диаметр; VBI – индекс тела позвонка

Notes: \* – comparison of radiographic parameters of patient groups depending on the intervention method using the Kruskal–Wallis test. ПК – spinal canal; пТПФ – percutaneous transpedicular fixation; срТПФ – transpedicular fixation from the median approach; AVBH – anterior vertebral body height; CobbA – the Cobb angle; MSD – mean sagittal diameter; VBI – vertebral body index

после различных вариантов ТПФ в 155 наблюдениях (66,8%) была выполнена только фиксация смежных с переломом сегментов (короткая ТПФ) и в 77 (33,2%) – более 2 сегментов (длинная ТПФ). Статистический анализ показал, что независимо от метода вмешательства (декТПФ, срТПФ или пТПФ) удлинение системы фиксации статистически значимо не влияло ни на *CobbA*<sub>корр</sub> (M–Y-тест,  $p=0,295$ ,  $0,791$  и  $0,321$ ) или *AVBH* (M–Y-тест,  $p=0,629$ ,  $0,104$  и  $0,863$ ). В то же время применение протяжённой ТПФ статистически значимо удлиняло продолжительность операции во всех группах (M–Y-тест,  $p=0,007$ ,  $0,001$  и  $0,005$ ) и значимо увеличивало кровопотерю при срТПФ (M–Y-тест,  $p=0,021$ ).

Ламинэктомия после ТПФ в 32,9% случаев сопровождалась дополнительной резекцией фасеточных суставов с одной или двух сторон. С одной стороны, это позволило дополнительно увеличить  $S_{\text{ПКО}}$  (M–Y-тест,  $p<0,001$ ), а с другой – сопровождалось увеличением длительности операции (M–Y-тест,  $p=0,001$ ) и кровопотери (M–Y-тест,  $p=0,003$ ). Значимого влияния на прочие рентгенологические параметры (*CobbA*<sub>корр</sub>, восстановление *AVBH* и динамика *VBI*) резекция фасеточных суставов не оказывала (M–Y-тест,  $p=0,270$ ,  $0,602$  и  $0,802$ ). Необходимо отметить, что СтПК при поступлении у пациентов с декТПФ и пТПФ статистически значимо не отличались (34,9% (21,9–54,5) и 23,4% (16,3–36,0),  $p=0,447$ ), в то время как между декТПФ и срТПФ разница была статистически значима (34,9% (21,9–54,5) и 13,6 (1,2–32,8),  $p=0,007$ ).

В группе пациентов после применения переднего доступа выполняли два вида вмешательств. В 83 наблюдениях (67,5%) была выполнена корпэктомия, а в 40 (32,5%) – дискэктомия, дополненная при необходимости удалением смежных отломков. Удаление тела позвонка по сравнению с дискэктомией сопровождалось несколько увеличенной кровопотерей (400,0 мл (200,0–600,0) и 200,0 мл (100,0–500,0) и лучшей степенью восстановления кифотической деформации (45,3% (24,1–59,1) и 29,1% (18,6–67,7), однако это было статистически незначимо (M–Y-тест,  $p=0,129$  и  $p=0,336$ ). После корпорэктомии в 48 наблюдениях

(57,8%) применяли дистракционные протезы, в 30 (36,1%) – ауто- или аллокость, а в 5 (6,1%) – другие варианты имплантатов. Применение дистракционных кейджей статистически значимо не сокращало продолжительность операции (M–Y-тест,  $p=0,468$ ) и не влияло на степень коррекции *CobbA* (M–Y-тест,  $p=0,340$ ). Тем не менее при применении дистракционных протезов было отмечено статистически значимое послеоперационное снижение СтПК (M–Y-тест,  $p=0,016$ ).

Пациентам с переломами типа A2 преимущественно выполняли передние вмешательства, повреждениями типа A3 – передние и декТПФ, A4 – комбинированные и декТПФ ( $\chi^2$ -тест,  $p=0,001$ , статистически значимо). При дистракционных повреждениях (тип B) преимущественно использовали срТПФ и пТПФ, в то время как при трансляции (тип C) – декТПФ и комбинированные вмешательства ( $\chi^2$ -тест,  $p=0,001$ , статистически значимо).

**Анализ ближайших результатов лечения.** Общая частота соматических осложнений составила 15,5%. В структуре этих осложнений доминировал тип Ib по F. Ibañez – пневмония (31,8% от всех пациентов с осложнениями) и тромбоз глубоких вен нижних конечностей (29,5%). Типы IIIa и IIIb были выявлены у 4 пациентов. В 2 наблюдениях они были представлены острым нарушением мозгового кровообращения, в 1 – тромбозом болей легочной артерии и в 1 – прободной язвой желудка. Общесоматические осложнения статистически значимо чаще развивались у пациентов с СТ (F-тест,  $p=0,011$ ). Тем не менее в группе пациентов с СТ статистически значимой взаимосвязи между баллом по ISS и фактом развития соматического осложнения выявлено не было (M–Y-тест,  $p=0,264$ ). Кровопотеря значимо не влияла на факт развития соматических осложнений (M–Y-тест,  $p=0,448$ ), однако более продолжительные операции статистически значимо чаще провоцировали их развитие (M–Y-тест,  $p=0,047$ ). Среди пациентов без СТ была отмечена сильная тенденция к меньшей вероятности развития осложнений после пТПФ по сравнению с передними и комбинированными доступами, однако она не имела

весомой статистической значимости ( $F$ -тест,  $p=0,082$  и  $0,055$  соответственно).

Лёгкие хирургические осложнения (степень Ia и Ib по F. Ibañez) были выявлены у 5,9% пациентов. Среди них наиболее часто встречались надпоясничное нагноение послеоперационной раны (1,7%) и несостоятельность её краев (1,3%). Среди прочих осложнений единичными наблюдениями были представлены остаточный пневмоторакс в зоне трансторакального доступа, мальпозиция протеза тела позвонка или винта пластины, не требующая реоперации, и раневая ликворея. У 1 пациента было отмечено развитие нижнего парапареза до 3 баллов после заднего декомпрессивно-стабилизирующего вмешательства и у 1 — гипестезия бедра после забрюшинного доступа к L3–L4–L5 позвонкам. Статистически значимой взаимосвязи между методом хирургического лечения и развитием осложнений степени Ia и Ib по F. Ibañez выявлено не было ( $\chi^2$ -тест,  $p=0,376$ ).

Частота хирургических осложнений, приведших к реоперации (степень IIb и IIIb по F. Ibañez), составила 7,1%. Нагноения в области имплантатов были у 3,4% пациентов и значимо реже встречались у пациентов после переднего доступа ( $F$ -тест,  $p=0,041$ ). Метод выполнения ТПФ на развитие нагноения статистически значимо не влиял ( $\chi^2$ -тест,  $p=0,439$ ). Частота клинически значимых мальпозиций имплантатов составила 1,7%. Межгрупповое сравнение продемонстрировало, что метод пТПФ по своим результатам статистически значимо не отличался от прочих методов ТПФ в частоте развития данного осложнения ( $\chi^2$ -тест,  $p=0,752$ ). Единичными наблюдениями были представлены артериальное кровотечение в плевральную полость, потребовавшее ревизионного вмешательства, и раневая ликворея, разрешение которой потребовало проведения дополнительной герметизации твердой мозговой оболочки и установки люмбального дренажа. В целом в структуре осложнений степень IIb статистически значимо чаще встречалась после комбинированного вмешательства, в то время как IIIb — после декТПФ ( $\chi^2$ -тест,  $p=0,043$ ).

Медиана продолжительности госпитализации для пациентов без СТ составила 16 койко-дней (12–24), а с СТ — 25 койко-дней (18–39) ( $M$ - $U$ -тест,  $p<0,0001$ ). Среди пациентов без СТ наименьший койко-дней был у пациентов после пТПФ (11 койко-дней (9–14),  $K$ - $U$ -тест,  $p=0,009$ ), в то время как для остальных методов хирургического лечения медианы койко-дни колебались от 16 до 17 и статистически значимо между собой не отличались ( $K$ - $U$ -тест,  $p=0,908$ ).

Улучшение было достигнуто у 93,1% пациентов. В 6,1% наблюдений состояние пациентов на момент выписки трактовали как «без перемен». Ухудшение было отмечено у 2 пациентов (0,5%). Умер 1 больной (0,3%) вследствие прободной язвы желудка, перитонита и полиорганной недостаточности. Статистически значимой разницы в результатах между исследуемыми методами хирургического лечения выявлено не было ( $\chi^2$ -тест,  $p=0,772$ ).

## ОБСУЖДЕНИЕ

Вопрос выбора метода хирургического лечения неосложнённых переломов ГПОП до сих пор не утратил свой актуальности, о чём свидетельствует сохраняющийся высокий темп публикаций в литературе как клинических исследований, так и систематизи-

рованных обзоров и метаанализов [7]. На наш взгляд, это обусловлено тем, что большинство основных концепций и подходов к лечению данного вида травм были существенно пересмотрены. Так, 10 лет назад АНР был опубликован рекомендательный протокол лечения острой травмы позвоночника у взрослых [1]. В отношении неосложнённых переломов ГПОП в нём была сформулирована чёткая концепция лечения, базирующаяся на конкретном типе перелома по AOSpine. Представленная в настоящей статье выборка пациентов была пролечена преимущественно в соответствии с вышеуказанными рекомендациями и фактически является отражением результатов её применения. А именно, у пациентов с переломами типа A2 статистически значимо чаще применяли передний спондилодез, A3 — передние вмешательства и декТПФ, A4 и C — комбинированные операции и декТПФ, B1–B2 — срТПФ и пТПФ.

В отношении особенностей хирургического лечения одним из наиболее дискуссионных аспектов в настоящее время является необходимость выполнения декомпрессии структур ПК в случае неосложнённых переломов ГПОП. В качестве показания к её выполнению в протоколе АНР указана лишь компрессия структур ПК без конкретных процентов. В нашем исследовании переднюю декомпрессию выполняли преимущественно пациентам с переломами типа A2, декТПФ — A3 и A4. Необходимо отметить, что медицинский показатель увеличения просвета ПК независимо от метода выполнения был небольшим и его медиана не превышала 15,1%. При этом декомпрессия сопровождалась статистически значимым увеличением продолжительности операции и кровопотери и не давала каких-либо преимуществ в степени коррекции посттравматической деформации. Более того, большая продолжительность операции была статистически значимым триггером к развитию послеоперационных соматических осложнений, а в структуре хирургических осложнений наиболее тяжёлые из них встречались именно при декТПФ. Ни в одном наблюдении у пациентов без декомпрессии ПК не было нарастания неврологического дефицита, а ближайшие результаты их лечения статистически значимо не отличались от результатов других методов. Изначально декТПФ выполняли пациентам с более высокими СтПК, о чём говорит статистическая значимость разницы этого показателя между срТПФ и декТПФ ( $p=0,007$ ). Начиная с 2018 года в клинике более активно и широко стал применяться метод перкутанной ТПФ. На фоне собственного клинического опыта и публикаций в литературе об эффективности ТПФ без декомпрессии [8–10], показания к ламинэктомии стали ограничивать, о чём наглядно говорит отсутствие статистической значимости в СтПК при поступлении между декТПФ и пТПФ ( $p=0,447$ ).

При ламинэктомии ряду пациентов была выполнена резекция фасеточных суставов с одной или обеих сторон. Считается, что это помогает предупредить травмирование спинного мозга или его корешков, облегчить визуализацию и удаление отломков. Необходимо отметить, что дегенерация межпозвонковых суставов и их последующее анкилозирование могут иметь существенное значение при формировании надёжного спондилодеза между позвонками [11], и их сохранение у ряда больных может помочь избежать переднего спондилодеза или служить дополнительным фактором

прочности. Наше исследование продемонстрировало, что передняя и задняя декомпрессия могут быть безопасными и при условии сохранения фасеточных суставов. Более того, единственное нарастание неврологического дефицита после ТПФ было как раз у пациента с резекцией фасеточных суставов.

Протяжённость ТПФ у пациентов с неосложнёнными переломами ГПОП также неоднократно обсуждалась в литературе. Последний метаанализ [12] свидетельствует о преимуществах длинной ТПФ в коррекции кифотической деформации и более низком числе имплантат-ассоциированных осложнений. Другой систематизированный обзор [3] значимой разницы между короткой и длинной ТПФ в ближайших и отдалённых результатах лечения не выявил. В нашем исследовании удлинение ТПФ привело к значимому увеличению продолжительности операции и кровопотери, при этом статистически значимого влияния на динамику рентгенологических показателей (редукция кифоза, восстановление *AVBH*), как и на осложнения выявлено не было.

В отношении передних доступов, с одной стороны, в нашей выборке пациентов этот метод статистически значимо уступал ТПФ в степени коррекции кифотической деформации, с другой — сопровождался статистически значимо меньшей частотой хирургических осложнений степени *IIb* и *IIIb* по *F. Ibañez*. Также следует отметить, что редукция СтПК была статистически значимо выше при использовании лифтовых протезов. Мы объясняем это тем, что после корпэктомии дистракция протезом приводит к натяжению задней продольной связки и выправлением из ПК сохранившихся отломков, что обуславливает дополнительную декомпрессию.

Таким образом, проведённое исследование продемонстрировало, что чёткое следование ранее опубликованному протоколу АНР позволяет добиться хороших результатов лечения у более чем 93% пациентов с общей частотой осложнений, не превышающей опубликованных значений в систематизированных обзорах и метаанализах [3, 13]. Тем не менее в представленной выборке пациентов, независимо от типа перелома по *AOSpine*, декТПФ передние и комбинированные доступы не продемонстрировали очевидных преимуществ у пациентов с неосложнёнными переломами ГПОП по сравнению со срТПФ и пТПФ. Применение перкутанной фиксации позволило снизить кровопотерю, продолжительность операции, частоту ранних послеоперационных осложнений и продолжительность госпитализации.

Если сравнивать медианы ряда рентгенологических показателей при поступлении при пТПФ в нашем исследовании и совокупные показатели последнего опубликованного мета-анализа [14], то можно обнаружить следующие особенности. *CobbA* и *AVBH* на уровне *Th10–L2*, при которых выполняли пТПФ, были схожие: 16,80 и 64,3% в настоящем исследовании и 15,90 и 65,2% в метаанализе. В то же время СтПК при поступлении имели существенное различие: 25,9 и 43,1%

соответственно. На наш взгляд, это обусловлено тем, что, согласно протоколу АНР, именно более высокая степень СтПК является показанием к декомпрессии, в то время как в исследованиях, вошедших в метаанализ, при отсутствии неврологического дефицита даже при больших СтПК показания к ламинэктомии ограничены. При этом наше исследование продемонстрировало схожие ближайшие результаты с систематизированными работами аналогичного плана [3, 7, 14]. Такие неоднозначные результаты простого сравнения могут являться поводом к очередному пересмотру и актуализации протокола лечения травмы позвоночника АНР.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Перкутанная транспедикулярная фиксация может быть предпочтительным методом хирургического лечения пациентов с неосложнёнными переломами грудного и поясничного отделов позвоночника. Дальнейшее исследование отдалённых результатов представленной выборки пациентов должно быть проведено в будущем. Вместе с данными метаанализов это позволит сформировать чёткие критерии выбора того или иного метода лечения у пациентов с неосложнёнными переломами грудного и поясничного отделов позвоночника.

## ВЫВОДЫ

1. На уровне *Th1–Th10* позвонков перкутанная транспедикулярная фиксация позволяет достичь хороших результатов лечения при бисегментарном угле Кобба менее 29,70, относительная высота тела позвонка по переднему контуру свыше 48,8%, индекс тела позвонка более 0,46 и степень стеноза позвоночного канала ниже 27%. На уровне груднопоясничного перехода эти показатели составили: бисегментарный угол Кобба менее 200, относительная высота тела позвонка по переднему контуру более 60,4%, индекс тела позвонка свыше 0,63 и степень стеноза позвоночного канала не выше 40,2%. На уровне *L3–L5* при проведении перкутанной транспедикулярной фиксации хорошие результаты достигаются при угле Кобба менее 5,90, относительной высоте тела позвонка по переднему контуру, превышающей 66,8%, индексе тела позвонка более 0,70 и степени стеноза позвоночного канала ниже 36%.

2. Декомпрессивная ламинэктомия после транспедикулярной фиксации сопровождается статистически значимым увеличением длительности операции (тест Манна–Уитни,  $p=0,001$ ) и объемом кровопотери (тест Манна–Уитни,  $p=0,003$ ), статистически значимо увеличивает количество осложнений *IIIb* (тест Хи-квадрат,  $p=0,043$ ).

Применение дистракционных кейджей статистически значимо не влияет на степень коррекции бисегментарного угла Кобба (тест Манна–Уитни,  $p=0,340$ ). Однако это сопровождается статистически значимым уменьшением степени компрессии позвоночного канала после операции (тест Манна–Уитни,  $p=0,016$ ).

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Крылов В.В., Гринь А.А., Луций А.А., Парфенов В.Е., Дулаев А.К., Мануковский В.А. и др. Рекомендательный протокол лечения острой осложненной и неосложненной травмы позвоночника у взрослых (Ассоциация нейрохирургов РФ). Часть 3. *Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко*. 2015;79(2):97–110. <https://doi.org/10.17116/neiro201579297-110>
2. Гринь А.А., Каранадзе В.А., Кордонский А.Ю., Талыпов А.Э., Львов И.С., Абдрафиев Р.И. Эффективность и безопасность консервативной терапии у пациентов со взрывными неосложненными переломами грудного и поясничного отделов позвоночника: метаанализ. *Хирургия позвоночника*. 2024;21(2):27–38. <https://doi.org/10.14551/ss2024.2.27-38>



3. Grin A, Karanadze V, Lvov I, Kordonskiy A, Talypov A, Smirnov V, et al. Effective method of pedicle screw fixation in patients with neurologically intact thoracolumbar burst fractures: a systematic review of studies published over the last 20 years. *Neurocirugia (Astur: Engl Ed)*. 2024;35(6):299–310. PMID: 39089628 <https://doi.org/10.1016/j.neucie.2024.07.009>
4. Рамих Э.А. Повреждения грудного и поясничного отделов позвоночника. *Хирургия позвоночника*. 2008;(1):86–106. <https://doi.org/10.14531/ss2008.2.94-114>
5. Vaccaro AR, Oner C, Kepler CK, Dvorak M, Schnake K, Bellabarba C, et al. AOSpine thoracolumbar spine injury classification system: fracture description, neurological status, and key modifiers. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2013;38(23):2028–2037. PMID: 23970107 <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3182a8a381>
6. Landriel Ibañez FA, Hem S, Ajler P, Vecchi E, Ciraolo C, Baccanelli M, et al. A new classification of complications in neurosurgery. *World Neurosurg*. 2011;75(5–6):709–715; discussion 604–611. PMID: 21704941 <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2010.11.010>
7. Grin A, Karanadze V, Lvov I, Talypov A, Kordonskiy A, Abdrafiev R. Is anterior fusion still necessary in patients with neurologically intact thoracolumbar burst fractures? A systematic review and meta-analysis. *Neurocirugia (Astur: Engl Ed)*. 2024 Nov 19:S2529-8496(24)00072-8. PMID: 39571681 <https://doi.org/10.1016/j.neucie.2024.11.006> Online ahead of print.
8. Wu X, Zhang B, Zhang CL, Wu XT, Zhang QH. Efficacy and safety of minimal pedicle screw fixation for thoracolumbar fractures: a meta-analysis. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2018;22(1 Suppl):45–52. PMID: 30004564 [https://doi.org/10.26355/eurev\\_201807\\_15362](https://doi.org/10.26355/eurev_201807_15362)
9. Lan T, Chen Y, Hu SY, Li AL, Yang XJ. Is fusion superior to non-fusion for the treatment of thoracolumbar burst fracture? A systematic review and meta-analysis. *J Orthop Sci*. 2017;22(5):828–833. PMID: 28641907 <https://doi.org/10.1016/j.jos.2017.05.014>
10. Diniz JM, Botelho RV. Is fusion necessary for thoracolumbar burst fracture treated with spinal fixation? A systematic review and meta-analysis. *J Neurosurg Spine*. 2017;27(5):584–592. PMID: 28777064 <https://doi.org/10.3171/2017.1.SPINE161014>
11. Izeki M, Fujio K, Ota S, Soga S, Matsuda S. Radiological follow-up of the degenerated facet joints after lateral lumbar interbody fusion with percutaneous pedicle screw fixation: Focus on spontaneous facet joint fusion. *J Orthop Sci*. 2022;27(5):982–989. PMID: 34373146 <https://doi.org/10.1016/j.jos.2021.06.018>
12. Ituarte F, Wieggers NW, Ruppert T, Goldstein C, Nourbakhsh A. Posterior Thoracolumbar Instrumented Fusion for Burst Fractures: A Meta-analysis. *Clin Spine Surg*. 2019;32(2):57–63. PMID: 30614840 <https://doi.org/10.1097/BSD.0000000000000763>
13. Hinojosa-Gonzalez DE, Estrada-Mendizabal RJ, Bueno-Gutierrez LC, Roblesgil-Medrano A, Tellez-Garcia E, Galindo-Garza CA, et al. A Network Meta-Analysis on the Surgical Management of Thoracolumbar Burst Fractures: Anterior, Posterior, and Combined. *Spine Surg Relat Res*. 2023;7(3):211–218. PMID: 37309497 <https://doi.org/10.22603/ssr.2022-0196> eCollection 2023 May 27.
14. Гринь А.А., Талыпов А.Э., Кордонский А.Ю., Каранадзе В.А., Львов И.С., Смирнов В.А. и др. Эффективность и безопасность короткой транспедикулярной фиксации при неосложненных взрывных переломах нижнегрудного и поясничного отделов позвоночника: метаанализ исследований, опубликованных за последние 20 лет. *Хирургия позвоночника*. 2024;21(3):14–24. <https://doi.org/10.14531/ss2024.3.14-24>

## REFERENCES

1. Krylov VV, Grin' AA, Lutsik AA, Parfenov VE, Dulaev AK, Manukovskiy, et al. An advisory protocol for treatment of acute complicated and uncomplicated spinal cord injury in adults (association of neurosurgeons of the Russian Federation). Part 3. *Burdenko's Journal of Neurosurgery*. 2015;79(2):97–110. <https://doi.org/10.17116/neiro201579297-110>
2. Grin AA, Karanadze VA, Kordonskiy AYU, Talypov AE, Lvov IS, Abdrafiev RI. Efficacy and safety of conservative treatment in patients with neurologically intact thoracolumbar burst fractures: a meta-analysis. *Russian Journal of Spine Surgery (Khirurgiya Pozvonochnika)*. 2024;21(2):27–38. <https://doi.org/10.14531/ss2024.2.27-38>
3. Grin A, Karanadze V, Lvov I, Kordonskiy A, Talypov A, Smirnov V, et al. Effective method of pedicle screw fixation in patients with neurologically intact thoracolumbar burst fractures: a systematic review of studies published over the last 20 years. *Neurocirugia (Astur: Engl Ed)*. 2024;35(6):299–310. PMID: 39089628 <https://doi.org/10.1016/j.neucie.2024.07.009>
4. Ramikh EA. Injuries of the thoracic and lumbar spine. *Russian Journal of Spine Surgery (Khirurgiya Pozvonochnika)*. 2008;(1):086–106. (In Russ.) <https://doi.org/10.14531/ss2008.1.86-106>
5. Vaccaro AR, Oner C, Kepler CK, Dvorak M, Schnake K, Bellabarba C, et al. AOSpine thoracolumbar spine injury classification system: fracture description, neurological status, and key modifiers. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2013;38(23):2028–2037. PMID: 23970107 <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3182a8a381>
6. Landriel Ibañez FA, Hem S, Ajler P, Vecchi E, Ciraolo C, Baccanelli M, et al. A new classification of complications in neurosurgery. *World Neurosurg*. 2011;75(5–6):709–715; discussion 604–611. PMID: 21704941 <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2010.11.010>
7. Grin A, Karanadze V, Lvov I, Talypov A, Kordonskiy A, Abdrafiev R. Is anterior fusion still necessary in patients with neurologically intact thoracolumbar burst fractures? A systematic review and meta-analysis. *Neurocirugia (Astur: Engl Ed)*. 2024 Nov 19:S2529-8496(24)00072-8. PMID: 39571681 <https://doi.org/10.1016/j.neucie.2024.11.006> Online ahead of print.
8. Wu X, Zhang B, Zhang CL, Wu XT, Zhang QH. Efficacy and safety of minimal pedicle screw fixation for thoracolumbar fractures: a meta-analysis. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2018;22(1 Suppl):45–52. PMID: 30004564 [https://doi.org/10.26355/eurev\\_201807\\_15362](https://doi.org/10.26355/eurev_201807_15362)
9. Lan T, Chen Y, Hu SY, Li AL, Yang XJ. Is fusion superior to non-fusion for the treatment of thoracolumbar burst fracture? A systematic review and meta-analysis. *J Orthop Sci*. 2017;22(5):828–833. PMID: 28641907 <https://doi.org/10.1016/j.jos.2017.05.014>
10. Diniz JM, Botelho RV. Is fusion necessary for thoracolumbar burst fracture treated with spinal fixation? A systematic review and meta-analysis. *J Neurosurg Spine*. 2017;27(5):584–592. PMID: 28777064 <https://doi.org/10.3171/2017.1.SPINE161014>
11. Izeki M, Fujio K, Ota S, Soga S, Matsuda S. Radiological follow-up of the degenerated facet joints after lateral lumbar interbody fusion with percutaneous pedicle screw fixation: Focus on spontaneous facet joint fusion. *J Orthop Sci*. 2022;27(5):982–989. PMID: 34373146 <https://doi.org/10.1016/j.jos.2021.06.018>
12. Ituarte F, Wieggers NW, Ruppert T, Goldstein C, Nourbakhsh A. Posterior Thoracolumbar Instrumented Fusion for Burst Fractures: A Meta-analysis. *Clin Spine Surg*. 2019;32(2):57–63. PMID: 30614840 <https://doi.org/10.1097/BSD.0000000000000763>
13. Hinojosa-Gonzalez DE, Estrada-Mendizabal RJ, Bueno-Gutierrez LC, Roblesgil-Medrano A, Tellez-Garcia E, Galindo-Garza CA, et al. A Network Meta-Analysis on the Surgical Management of Thoracolumbar Burst Fractures: Anterior, Posterior, and Combined. *Spine Surg Relat Res*. 2023;7(3):211–218. PMID: 37309497 <https://doi.org/10.22603/ssr.2022-0196> eCollection 2023 May 27.
14. Grin AA, Talypov AE, Kordonskiy AYU, Karanadze VA, Lvov IS, Smirnov VA, et al. Efficacy and safety of short segment pedicle screw fixation in patients with neurologically intact burst fractures of the lower thoracic and lumbar spine: a meta-analysis of studies published over the last 20 years. *Russian Journal of Spine Surgery (Khirurgiya Pozvonochnika)*. 2024;21(3):14–24. <https://doi.org/10.14531/ss2024.3.14-24>

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

### Гринь Андрей Анатольевич

член-корреспондент РАН, доктор медицинских наук, главный внештатный специалист нейрохирург, заведующий научным отделением неотложной нейрохирургии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; профессор кафедры фундаментальной нейрохирургии ФГАУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» МЗ РФ;  
<https://orcid.org/0000-0003-3515-8329>, [aagreen@yandex.ru](mailto:aagreen@yandex.ru);

25%: идея исследования, подготовка плана статьи, редактирование статьи, окончательное утверждение текста

### Талыпов Александр Эрнестович

доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник отделения неотложной нейрохирургии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; профессор кафедры фундаментальной нейрохирургии ФГАУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» МЗ РФ;

<https://orcid.org/0000-0002-6789-8164>, [talypovae@sklif.mos.ru](mailto:talypovae@sklif.mos.ru);

25%: редактирование статьи, научное руководство



- Каранадзе Василий Амиранович** кандидат медицинских наук, врач нейрохирург, заведующий нейрохирургическим отделением для лечения больных с сосудистыми заболеваниями головного мозга ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»,  
<https://orcid.org/0000-0003-0180-9154>, [karanadzev@mail.ru](mailto:karanadzev@mail.ru);  
 20%: сбор, анализ и обработка материала, написание статьи, подготовка текста к печати, идея исследования, подготовка плана статьи, редактирование статьи, окончательное утверждение текста
- Кордонский Антон Юрьевич** кандидат медицинских наук, врач нейрохирург, научный сотрудник отделения неотложной нейрохирургии ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;  
<https://orcid.org/0000-0001-5344-3970>, [akord.neuro@mail.ru](mailto:akord.neuro@mail.ru);  
 15%: идея исследования, подготовка плана статьи, редактирование статьи, окончательное утверждение текста
- Абдрафиев Ринат Ирфанович** врач нейрохирург нейрохирургического отделения для лечения больных с сосудистыми заболеваниями головного мозга ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;  
<https://orcid.org/0000-0003-3328-8349>, [rinat-abdrafiyev@mail.ru](mailto:rinat-abdrafiyev@mail.ru);  
 10%: сбор, анализ и обработка материала, написание статьи, подготовка текста к печати
- Львов Иван Сергеевич** кандидат медицинских наук, врач нейрохирург нейрохирургического отделения для лечения больных с сосудистыми заболеваниями головного мозга ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;  
<https://orcid.org/0000-0003-1718-0792>, [speleolog@mail.ru](mailto:speleolog@mail.ru)  
 5%: редактирование статьи

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

## Immediate Outcomes of Surgical Treatment of Patients with Uncomplicated Fractures of the Thoracic and Lumbar Spine

A.A. Grin<sup>1,2</sup>, A.E. Talypov<sup>1,2</sup>, V.A. Karanadze<sup>1</sup>, A.Yu. Kordonskiy<sup>1</sup>, R.I. Abdrafiev<sup>1</sup> ✉, I.S. Lvov<sup>1</sup>

Department of Emergency Neurosurgery

<sup>1</sup> N.V. Sklifosovsky Research Institute of Emergency Medicine

Bolshaya Sukharevskaya Sq. 3, Moscow, Russian Federation 129090

<sup>2</sup> N.I. Pirogov Russian National Research Medical University

Ostrovityanova Str. 1, bldg. 6, Moscow, Russian Federation 117513

✉ **Contacts:** Rinat I. Abdrafiev, Neurosurgeon, Department of Neurosurgery for the Treatment of Patients with Vascular Diseases of the Brain, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, Email: [rinat-abdrafiyev@mail.ru](mailto:rinat-abdrafiyev@mail.ru)

**RELEVANCE** The problem of choosing the optimal treatment method for patients with uncomplicated fractures of the thoracic and lumbar spine remains open.

**AIM** To present an analysis of the immediate outcomes of various surgical treatment methods: transpedicular fixation (open and percutaneous), spinal canal decompression, anterior and combined spinal fusion.

**MATERIALS AND METHODS** The study is based on a retrospective analysis of the data of 377 patients operated on in 2009-2022. The average age was 40.5. Radiological parameters (Cobb angle, vertebral height, degree of spinal canal stenosis), complications, duration of hospitalization, and clinical outcomes were evaluated.

**RESEARCH RESULTS** The results showed that transpedicular fixation (percutaneous or open) demonstrated minimal invasiveness, and reduced the duration of operations and hospitalization. Decompression of the spinal canal increased the degree of restoration of its lumen, but increased intraoperative blood loss and the duration of the intervention. Anterior access was effective for correcting kyphotic deformity; and combined operations were more often used for severe types of injuries. The overall complication rate was 15.5% including somatic and surgical complications. Serious complications were more often observed in complex interventions; and percutaneous fixation tended to decrease them. Improvement was achieved in 93.1% of patients at the time of discharge.

**CONCLUSIONS** The conclusions of the work indicate the need for an individual approach to the choice of surgical tactics based on the X-ray characteristics of the injury and the patient's condition.

**Keywords:** uncomplicated compression fractures of the thoracic and lumbar spine, spinal cord injury, conservative therapy for compression fractures of the thoracic and lumbar spine

**For citation** Grin AA, Talypov AE, Karanadze VA, Kordonskiy AY, Abdrafiev RI, Lvov IS. Immediate Outcomes of Surgical Treatment of Patients with Uncomplicated Fractures of the Thoracic and Lumbar Spine. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2025;14(2):258–267. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2025-14-2-258-267> (in Russ.)

**Conflict of interest** Authors declare lack of the conflicts of interests

**Acknowledgments, sponsorship** The study had no sponsorship

**Affiliations**

- Andrey A. Grin Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Medical Sciences, Chief Neurosurgeon, Head, Department of Emergency Neurosurgery, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; Professor, Department of Fundamental Neurosurgery, N.I. Pirogov Russian National Research Medical University;  
<https://orcid.org/0000-0003-3515-8329>, [aagreen@yandex.ru](mailto:aagreen@yandex.ru)  
 25%, research idea, article plan preparation, article editing, final approval of the text
- Aleksandr E. Talypov Doctor of Medical Sciences, Leading Researcher, Department of Emergency Neurosurgery, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; Professor, Department of Fundamental Neurosurgery, N.I. Pirogov Russian National Research Medical University;  
<https://orcid.org/0000-0002-6789-8164>, [talypovae@sklif.mos.ru](mailto:talypovae@sklif.mos.ru)  
 25%, article editing, scientific supervision

Vasily A. Karanadze	Candidate of Medical Sciences, Neurosurgeon, Head, Department of Neurosurgery for the Treatment of Patients with Cerebrovascular Diseases, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; <a href="https://orcid.org/0000-0003-0180-9154">https://orcid.org/0000-0003-0180-9154</a> , <a href="mailto:karanadze@mail.ru">karanadze@mail.ru</a> ; 20%, collection, analysis and processing of material, writing of the article, preparing the text for publication, research idea, preparing an article plan, editing the article, final approval of the text
Anton Yu. Kordonskiy	Candidate of Medical Sciences, Neurosurgeon, Research Associate, Department of Emergency Neurosurgery, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; <a href="https://orcid.org/0000-0001-5344-3970">https://orcid.org/0000-0001-5344-3970</a> , <a href="mailto:akord.neuro@mail.ru">akord.neuro@mail.ru</a> ; 15%, research idea, article plan preparation, article editing, final approval of the text
Rinat I. Abdrafiev	Neurosurgeon, Department of Neurosurgery for the Treatment of Patients with Vascular Diseases of the Brain, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; <a href="https://orcid.org/0000-0003-3328-8349">https://orcid.org/0000-0003-3328-8349</a> , <a href="mailto:rinat-abdratiev@mail.ru">rinat-abdratiev@mail.ru</a> ; 10%, collection, analysis and processing of material, writing of the article, preparing the text for publication
Ivan S. Lvov	Candidate of Medical Sciences, Neurosurgeon, Department of Neurosurgery for the Treatment of Patients with Cerebrovascular Diseases, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine; <a href="https://orcid.org/0000-0003-1718-0792">https://orcid.org/0000-0003-1718-0792</a> , <a href="mailto:speleolog@mail.ru">speleolog@mail.ru</a> ; 5%, editing of the article

**Received on 21.01.2025****Review completed on 12.02.2025****Accepted on 24.03.2025****Поступила в редакцию 21.01.2025****Рецензирование завершено 12.02.2025****Принята к печати 24.03.2025**