



ЭФФЕКТИВНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ КОНСЕРВАТИВНОЙ ТЕРАПИИ У ПАЦИЕНТОВ СО ВЗРЫВНЫМИ НЕОСЛОЖНЕННЫМИ ПЕРЕЛОМАМИ ГРУДНОГО И ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛОВ ПОЗВОНОЧНИКА: МЕТААНАЛИЗ

А.А. Гринь, В.А. Каранадзе, А.Ю. Кордонский, А.Э. Талыпов, И.С. Львов, Р.И. Абдрафиев

Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского, Москва, Россия

Цель исследования. Метаанализ исследований, посвященных консервативному лечению взрывных переломов грудного и пояснично-грудного отделов позвоночника, а также определение эффективности и безопасности этого метода в рассматриваемой группе пациентов.

Материал и методы. Работа выполнена в соответствии с рекомендациями PRISMA. Критерии включения в метаанализ: наличие в доступе полнотекстовой версии статьи на английском или русском языках; переломы типов А3 или А4 по классификации AOSpine либо взрывные переломы типов ПА, ПВ или ПС по классификации Denis, либо прямое указание на наличие у пациентов взрывного перелома без его классификации; отсутствие неврологического дефицита; возраст старше 18 лет; описание результатов лечения или развившихся осложнений; катамнез не менее одного года.

Результаты. В метаанализ включены 29 статей, описывающих результаты лечения 1107 пациентов. На момент поступления у пациентов рассчитаны следующие рентгенологические параметры: средний угол кифотической деформации — 13,6° (95 % ДИ, 10,8–16,5); степень компрессии тела позвонка — 39,9 % (95 % ДИ, 27,7–52,0); просвет позвоночного канала уменьшен — на 41,7 % (95 % ДИ, 29,2–54,2). При контрольном осмотре выявлено значимое нарастание сегментарного кифоза на 3°, компрессии тела позвонка — на 3,7 % и лизиса костных отломков со снижением степени стеноза позвоночного канала — в 2 раза. Частота развития неврологического дефицита и прогрессирования нестабильности грудного и поясничного отделов позвоночника составила 5,8 % (95 % ДИ, 4,1–8,1) и 6,5 % (95 % ДИ, 4,5–9,3) соответственно. Восстановление трудоспособности в соответствии со шкалой Denis было следующим: W1 и W2 — 74,7 % (95 % ДИ, 63,9–83,1); W3 — 14,1 % (95 % ДИ, 10,2–19,3); W4 и W5 — 14,8 % (95 % ДИ, 8,8–23,9).

Заключение. Консервативная терапия у пациентов с переломами грудного и поясничного отделов позвоночника без неврологического дефицита может быть эффективной и безопасной опцией при условии угловой деформации до 16° и степени компрессии передних отделов тела позвонка до 52 %. На фоне консервативной терапии отмечено снижение совокупного показателя степени стеноза позвоночного канала в 2 раза за счет лизиса костных отломков. Совокупная частота развития радикулопатии или миелопатии при консервативной терапии составила 5,8 %. Ортопедическое вмешательство по причине прогрессирования нестабильности поврежденного сегмента может потребоваться 6,5 % больных. Более 90,0 % пациентов после консервативной терапии вернулись к труду на полный рабочий день. Сравнительные исследования эффективности консервативной терапии и хирургического лечения должны быть продолжены для формирования четких рекомендаций по выбору тактики лечения пациентов с неосложненными переломами грудного и поясничного отделов позвоночника.

Ключевые слова: взрывные неосложненные переломы, грудной отдел позвоночника, поясничный отдел позвоночника, хирургическое лечение, консервативная терапия.

Для цитирования: 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. Т. 21. № 2. С. 27–38.

DOI: <http://dx.doi.org/10.14531/ss2024.2.27-38>.

EFFICACY AND SAFETY OF CONSERVATIVE TREATMENT IN PATIENTS WITH NEUROLOGICALLY INTACT THORACOLUMBAR BURST FRACTURES: A META-ANALYSIS

A.A. Grin, V.A. Karanadze, A.Yu. Kordonskiy, A.E. Talygov, I.S. Lvov, R.I. Abdrafiev

N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, Moscow, Russia

Objective. To conduct a meta-analysis of studies focused on the conservative treatment of thoracolumbar burst fractures, and to determine the efficacy and safety of this method in the observed group of patients.

Material and Methods. The study was performed following PRISMA guidelines. Inclusion criteria for meta-analysis were as follows: availability of full-text version of the article in English or Russian; A3 or A4 type fractures according to the AOSpine classification, or burst

fractures of types IIA, IIB or IIC according to the Denis classification, or a direct indication of the presence of a burst fracture without its classification; absence of neurological deficit; age over 18 years; detailed description of treatment outcomes or complications; and a follow-up for at least one year.

Results. The meta-analysis included 29 articles describing the results of treatment of 1107 patients. At the time of admission, the following radiographic parameters were calculated for patients: mean kyphotic angle, 13.6 (95 % CI, 10.8–16.5), degree of vertebral body compression, 39.9 % (95 % CI, 27.7–52.0), and the degree of compression of the spinal canal lumen, 41.7 % (95 % CI, 29.2–54.2). A follow-up examination revealed a significant increase in segmental kyphosis by 3%, in vertebral body compression by 3.7 %, and lysis of bone fragments with a decrease in the degree of spinal canal stenosis by 2 times. The incidence of neurological deficit and progression of thoracic and lumbar spine instability was 5.8 % (95 % CI, 4.1–8.1) and 6.5 % (95 % CI, 4.5–9.3), respectively. Recovery of work ability according to Denis scale was as follows: W1 and W2 – 74.7 % (95 % CI, 63.9–83.1); W3 – 14.1 % (95 % CI, 10.2–19.3); and W4 and W5 – 14.8 % (95 % CI, 8.8–23.9).

Conclusion. Conservative treatment of neurologically intact thoracolumbar burst fractures can be an effective and safe option if the angular deformity does not exceed 16 degrees and the anterior vertebral body compression rate is up to 52 %. With conservative therapy, a twofold reduction in spinal canal stenosis was observed due to the lysis of bone fragments. The pooled prevalence of radiculopathy or myelopathy with conservative therapy was 5.8 %. Orthopedic intervention due to the progression of instability of the damaged segment may be required in 6.5 % of patients. More than 90 % of patients returned to full-time work following conservative therapy. Comparative studies on the effectiveness of conservative therapy versus surgical treatment should be continued to form clear recommendations for the choice of treatment tactics for patients with uncomplicated fractures of the thoracic and lumbar spine.

Key Words: uncomplicated burst fractures, thoracic spine, lumbar spine, surgical treatment, conservative therapy.

Please cite this paper as: Grin AA, Karanadze VA, Kordonskiy AY, Talygov 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. In Russian. DOI: <http://dx.doi.org/10.14531/ss2024.2.27-38>.

Консервативная терапия при неосложненных взрывных (типы A3 и A4 по классификации AOSpine) переломах грудного и поясничного отделов позвоночника является одной из наиболее обсуждаемых проблем в спинальной хирургии. Данные литературы по этому вопросу зачастую противоречивы. Отечественные протоколы лечения позвоночно-спинальной травмы либо рекомендуют хирургическое лечение [1], либо не дают каких-то четких рекомендаций в отношении консервативной терапии [2]. Зарубежные рекомендательные протоколы рассматривают возможность консервативного лечения в качестве опции в случае незначительных степеней кифоза и компрессии тела позвонка [3, 4]. Несмотря на то что более 20 лет назад опубликованы рандомизированные клинические исследования, демонстрирующие сопоставимость клинических результатов применения хирургического и консервативного лечения при взрывных переломах грудного и поясничного отделов позвоночника [5, 6], консервативное лечение не получило большого распространения. В пер-

вую очередь это может быть обусловлено очевидным опасением прогрессирования дислокации костных отломков с последующим развитием неврологического дефицита. В литературе практически нет систематических обзоров, демонстрирующих безопасность и надежность консервативной терапии у пациентов с переломами грудного и поясничного отделов позвоночника типов A3 и A4 по AOSpine. Опубликованные метаанализы посвящены сравнению методов хирургического и консервативного лечения и не дают представления об осложнениях и исходах. Единственный систематический обзор, анализирующий осложнения консервативной терапии [7], был проведен с методическими неточностями, что могло существенно повлиять на оценку частоты несостоятельности изучаемого метода лечения при взрывных переломах грудного и поясничного отделов позвоночника.

Цель исследования – метаанализ исследований, посвященных консервативному лечению взрывных переломов грудного и поясничного отделов позвоночника, а также определение

эффективности и безопасности этого метода в рассматриваемой группе пациентов.

Материал и методы

Выбор статей

Систематический обзор выполнен в соответствии с рекомендациями Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) [8], исследование зарегистрировано в регистре PROSPERO (№ CRD42023476539).

Запрос, который использовали при поиске в базе данных Pubmed, содержал следующие ключевые слова: (Lumbar vertebrae [MeSH] OR Thoracic vertebrae [MeSH] OR spine [MeSH] OR Thoracolumbar [TIAB] OR thoracolumbar [TIAB] OR thoracolumbar [TIAB] OR thoracolumbar burst [Title]) AND (Injur* [TIAB] OR trauma* [TIAB] OR fractur* [TIAB] OR dislocation* [TIAB]) NOT animal [MeSH] NOT human [MeSH] NOT cadaver [MeSH] NOT cadaver* [Titl] NOT comment [PT] NOT letter [PT] NOT editorial [PT] NOT news [PT] NOT “newspaper article” [PT] NOT osteoporosis [MH] NOT osteoporotic fractures [MH] NOT osteoporot*

NOT spinal neoplasms [MH] NOT tumor* [TITLE] NOT malignan* [TITLE].

Критерии включения статей в метаанализ:

- 1) дата публикации с 01.01.1984 по 31.12.2022;
- 2) наличие в доступе полнотекстовой версии статьи на английском или русском языках;
- 3) тип перелома А3 или А4 по классификации AOSpine либо взрывные переломы IIA, IIB или IIC по классификации Denis, либо прямое указание автора на наличие у пациентов взрывного перелома без его классификации;
- 4) отсутствие травмы спинного мозга или его корешков на момент поступления пациента в стационар;
- 5) возраст пациентов старше 18 лет;
- 6) описание в исследовании результатов лечения или развившихся осложнений;
- 7) сбор отдаленных результатов не ранее чем через год после окончания консервативного лечения.

Все статьи, не соответствующие данным критериям, были исключены из исследования. Алгоритм поиска и выбора статей представлен на рис. 1.

Сбор данных

Данные из каждой статьи заносили в определенную ячейку таблицы. Если соответствующая информация в тексте статьи отсутствовала, в ячейке писали «нет данных» (н.д.). Базовая информация включала в себя размер выборки, средний возраст пациентов, распределение по полу, диагноз, механизм травмы. Основной блок данных включал следующую информацию: алгоритм проведенного лечения, срок постельного режима, срок иммобилизации грудного и поясничного отделов позвоночника корсетом, осложнения консервативной терапии, частоту перехода от консервативного лечения к хирургическому, радиологические показатели при поступлении и во время финального осмотра, продолжительность госпитализации, средний срок финального осмотра, выраженность болевого синдрома по Denis (табл. 1) и по ВАШ, результаты трудовой адаптации по шкале Denis (табл. 2), а также качество жизни на момент

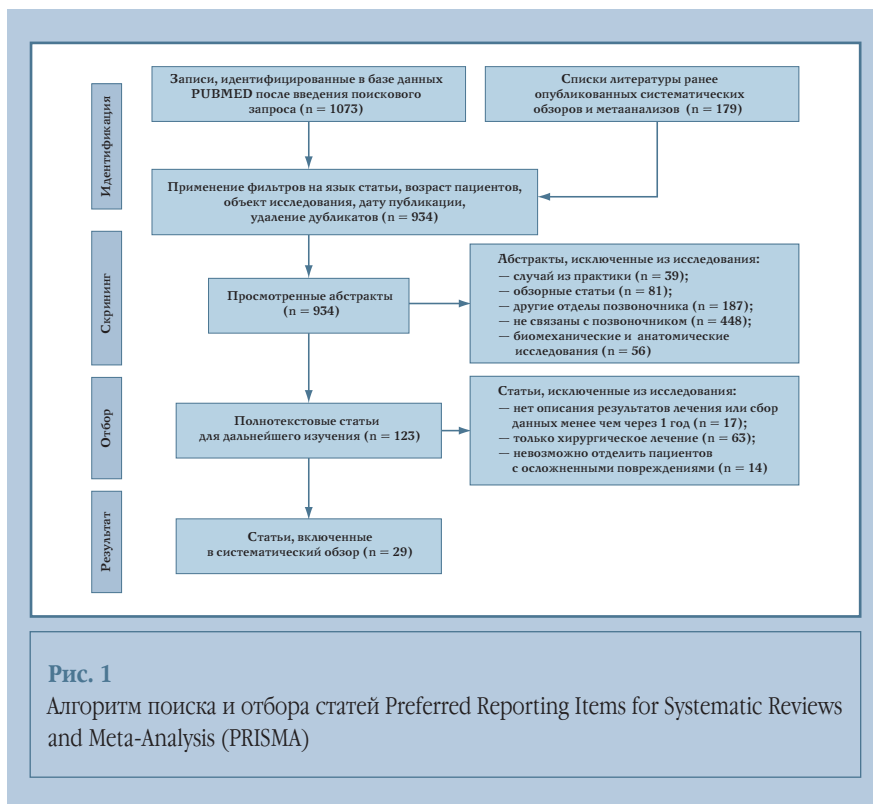


Рис. 1

Алгоритм поиска и отбора статей Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis (PRISMA)

Таблица 1

Шкала выраженности болевого синдрома по Denis et al. [12]

Класс	Характеристика
P1	Боли нет
P2	Минимальная боль, обезболивание не нужно
P3	Умеренная боль, требует эпизодического приема медикаментов, не влияет на трудовую активность
P4	Умеренная и выраженная боль, требует частого приема обезболивающих, является причиной частых пропусков работы или существенного облегчения выполняемого труда
P5	Постоянная или выраженная боль, постоянный прием обезболивающих

Таблица 2

Шкала трудовой адаптации по Denis et al. [12]

Класс	Характеристика
W1	Возможен тяжелый физический труд
W2	Возврат к предыдущей сидячей работе или возврат к тяжелому физическому труду с небольшой его модификацией
W3	Невозможность выполнения предыдущей работы, полный рабочий день на новой должности с облегчением условий труда
W4	Невозможность выполнения предыдущей работы, работа на новой должности с облегчением условий труда, неполный рабочий день или частые пропуски работы из-за боли
W5	Невозможность работы

финального осмотра в соответствии с какой-либо шкалой. При изучении рентгенологических показателей фиксировали кифотическую деформацию (угол Cobb), степень компрессии передних отделов тела позвонка (anterior vertebral body compression percentage – AVBCP) относительно неповрежденных сегментов и степень стеноза позвоночного канала по среднесагиттальному диаметру [9].

Статистический анализ

Метаанализ выполняли в программе Comprehensive Meta-analysis, version 2.2.064 (Biostat, Englewood, NJ, USA). Оценку гетерогенности проводили при помощи теста I^2 . Если параметр I^2 был меньше 50 %, гетерогенность считали низкой, 50–75 % – умеренной, более 75 % – высокой [10]. Если не было доказательств статистической гетерогенности между исследованиями (Cochrane Q-test, $p > 0,10$), использовали модель с фиксированными эффектами. В остальных случаях применяли модель случайных эффектов (Der Simonian and Laird). Публикационное смещение признавали в случае $p < 0,05$ при проведении Begg's test. Если публикационное смещение отсутствовало, результат демонстрировали в виде графика форест-плот. При наличии публикационного смещения его устраняли при помощи метода trim-and-fill (обрезка и заполнение недостающих исследований) [11], что демонстрировали в виде воронкообразной диаграммы.

При сравнении радиологических показателей на момент поступления и финального осмотра применяли стандартизованную разность средних (standardised mean difference, SMD). Результат демонстрировали в виде 95 % доверительного интервала (ДИ). В случае если весь интервал был строго больше или меньше 0, разницу считали статистически значимой.

Результаты

Отбор статей

Начальный поиск в базе данных Pubmed выявил 1073 статьи. После применения фильтра на возраст и язык оставшиеся аннотации работ были просмотре-

ны. В результате начального поиска отобрали 123 исследования для изучения полнотекстовых версий. Из них 29 работ соответствовали необходимым критериям и включены в настоящее исследование (рис. 1). Всего в работах представлены данные лечения 1107 пациентов. Распределение по полу было указано в 24 статьях (956 пациентов). Мужчин было 578 (60,4 %), женщин – 378 (39,6 %). Медиана среднего возраста по всем работам составила 41 год. Механизм травмы указан в 19 исследованиях (768 пациентов). Основными причинами повреждения грудного и поясничного отделов позвоночника были падения с высоты (46,9 %) и дорожно-транспортные происшествия (38,4 %). Общая характеристика каждого исследования представлена в табл. 3 и 4.

Метаанализ рентгенологических показателей

Средний угол кифотической деформации на момент поступления пациентов в клинику составил $13,6^\circ$ (95 % ДИ, 10,8–16,5; $I^2 = 95,9$ %; Q-тест, $p = 0,00$; Begg's test, $p = 0,073$). К моменту финального осмотра нарастание кифотической деформации было статистически значимым (SMD = -0,55 [95 % ДИ, -0,83, -0,27]; $I^2 = 68,7$ %; Q-тест, $p = 0,000$; Begg's test, $p = 0,531$) и составило в среднем $3,0^\circ$ (95 % ДИ, 1,7–4,3; рис. 2).

Совокупная величина показателя AVBCP на момент поступления была 39,9 % (95 % ДИ, 27,7–52,0; $I^2 = 98,8$ %; Q-тест, $p = 0,000$; Begg's test, $p = 0,573$). При контрольном осмотре было выявлено нарастание AVBCP с момента операции в среднем на 3,7 % (95 % ДИ, 0,3–7,7; рис. 3), которое было статистически значимым (SMD = -0,33 [95 % ДИ, -0,56, -0,09]; $I^2 = 37,9$ %; Q-тест, $p = 0,185$; Begg's test, $p = 0,497$).

Просвет позвоночного канала при поступлении был 41,7 % (95 % ДИ, 29,2–54,2; $I^2 = 99,5$ %; Q-тест, $p = 0,000$; Begg's test, $p = 0,144$). При финальном обследовании выявили уменьшение совокупного просвета позвоночного канала до 19,7 % (95 % ДИ, 16,4–23,1) ($I^2 = 88,8$ %; Q-тест, $p = 0,000$; Begg's test, $p = 0,624$), что было статистиче-

ски значимым (SMD = 1,89 [95 % ДИ, 1,62–2,17]; рис. 4).

Метаанализ осложнений консервативной терапии

Общесоматические осложнения у пациентов описаны лишь в единичных работах. Они включали в себя тромбоз вен нижних конечностей, $n = 2$ (9,5 %) [13]; тромбоэмболию ветвей легочной артерии, $n = 2$ (9,5 %) [13]; острую кишечную непроходимость, $n = 1$ (4,8 %) [13]; уроинфекцию, $n = 10$ (8,3 %) [5, 16, 21, 24]; транзиторное нарушение мочеиспускания, $n = 10$ (12,7 %) [16, 20]; поверхностный пролежень от корсета, $n = 4$ (5,1 %) [5, 27]. Из-за редкости их описания и малого количества статистический анализ общесоматических осложнений мы не проводили.

Динамика неврологического статуса с момента поступления до финального осмотра была описана в 28 статьях (табл. 4). При подсчете совокупного показателя частоты развития неврологического дефицита, несмотря на отсутствие гетерогенности ($I^2 = 0$ %; Q-тест, $p = 0,574$), выявлено публикационное смещение (Begg's test, $p < 0,001$). Для его устранения и восстановления симметричности воронкообразной диаграммы потребовалось добавление 14 исследований с небольшим размером выборки и без развития неврологических осложнений (рис. 5). В результате совокупный показатель частоты развития неврологического дефицита составил 5,8 % (95 % ДИ, 4,1–8,1).

У ряда пациентов отмечено формирование стойкого болевого синдрома при вертикализации и его нарастание с течением времени, что потребовало прекращения консервативной терапии и выполнения стабилизирующего вмешательства. Данная информация отражена в 28 статьях. Совокупная частота смены консервативной терапии на хирургическое лечение из-за нарастания боли в спине составила 6,5 % (95 % ДИ, 4,5–9,3; рис. 6).

Метаанализ отдаленных результатов лечения

Большинство пациентов с неосложненными переломами грудного

Таблица 3
Общая характеристика групп пациентов на момент поступления в стационар (по данным литературы)

Исследование	Пациенты, n	Длительность постельного режима, дней	Длительность иммобилизации, недель	Угол кифотической деформации, град.	Степень компрессии тела позвонка, %	Уменьшение просвета позвоночного канала, %	Осложнения консервативной терапии, n (%)	Переход к хирургическому лечению, n (%)
Denis et al. [12]	39	Н.д.	Н.д.	—	—	—	Парапарез — 2 (5,1), радикулопатия — 4 (10,2)	4 (10,2)
Reid et al. [13]	21	Н.д.	24,0 (8–30)	—	41,00 ± 15,00	—	—	—
Cantor et al. [14]	18	Н.д.	Н.д.	19,00	64,00	26,00	—	—
Chan et al. [15]	20	Н.д.	12,6 (6–20)	8,40 ± 9,50	77,80 ± 12,40	40,10 ± 21,10	—	—
Mumford et al. [16]	41	31,3 дня	11,9 (2–24)	16,20 ± 10,03	38,47 ± 16,51	37,28 ± 13,10	Радикулопатия — 1 (2,4)	1 (2,4)
Hartman et al. [17]	20	4–6 недель	12,0	—	—	—	—	—
Chow et al. [18]	26	До 7 дней	12,0–24,0	5,30	30,20	—	Нарастание болей в спине — 2 (7,7)	2 (7,7)
Ha et al. [19]	6	1–3 мес.	5,0	—	—	60,80 ± 10,20	—	—
Shen and Shen [20]	38	Н.д.	Н.д.	—	—	—	Нарастание болей в спине — 2 (5,3)	2 (5,3)
Shen et al. [6]	47	0	12,0	—	—	34,00 ± 21,00	—	—
Aligizakis et al. [21]	60	До 7 дней	24,0	6,00 ± 4,00	35,00 ± 27,80	32,00 ± 6,50	—	—
Wood et al. [5]	23	Н.д.	8,0–12,0	11,30	—	34,00	—	—
Alanay et al. [22]	15	1 день	12,0	16,50	69,00	—	—	—
Celebi et al. [23]	26	2 дня	16,0–24,0	19,90 ± 5,36	—	35,45 ± 10,30	Нарастание болей в спине — 3 (11,5)	3 (11,5)
Agus et al. [24]	16	5 дней	24,0	14,80	72,13	45,90 ± 20,00	—	—
Al-Khalifa et al. [25]	60	До 7 дней	12,0	—	—	—	Нарастание болей в спине — 5 (8,3)	5 (8,3)
Butler et al. [26]	15	Н.д.	12,0	—	69,00	16,00	—	—
Tezer et al. [27]	16	3–4 недели	32,0	—	—	—	—	—
Siebenga et al. [28]	15	5 дней	12,0	15,70 ± 6,40	—	—	Синдром conus medullaris — 1 (6,7)	—
Post et al. [29]	25	6 недель	36,0	—	—	—	—	—
Stadhouder et al. [30]	25	3–5 дней	12,0	11,80 ± 8,40	—	—	Нарастание болей в спине — 1 (4,0)	1 (4,0)
Avanzi et al. [31]	36	Н.д.	Н.д.	12,20 ± 9,97	—	—	—	—
Ozturc et al. [32]	26	2 дня	12,0	16,80 ± 5,60	19,40 ± 6,30	—	—	—
Bailey et al., no TLSO [33]	49	Н.д.	—	14,20 ± 5,50	—	—	Нарастание болей в спине — 2 (4,1)	2 (4,1)
Bailey et al., TLSO [33]	47	До 7 дней	12,0	15,10 ± 7,80	—	—	Нарастание болей в спине — 4 (8,5)	4 (8,5)
Shen et al. [34]	129	3–5 дней	12,0	—	—	—	Нарастание болей в спине — 25 (19,4)	25 (19,4)
Azhari et al. [35]	113	Н.д.	Н.д.	—	—	67,40 ± 10,80	Нарастание болей в спине — 14 (12,4)	14 (12,4)
Hitchon et al. [36]	50	0	8,0–12,0	—	—	—	Нарастание болей в спине — 3 (6,0)	3 (6,0)
Pehlivanoglu et al. [37]	24	7 дней	12,0	—	—	—	—	—
Alimohammadi et al. [38]	67	2 дня	12,0	13,10 ± 4,13	28,30 ± 5,01	23,28 ± 4,71	Нарастание болей в спине — 13 (19,4), развитие неврологического дефицита без уточнения — 3 (4,5)	16 (23,9)

Н.д. — нет данных.

Таблица 4
Общая характеристика групп пациентов с неосложненными переломами грудного и поясничного отделов позвоночника на момент финального осмотра (по данным литературы)

Исследование	Пациенты, п	Угол кифотической деформации, град.		Средняя степень компрессии тела позвонка, %		Среднее уменьшение просвета позвоночного канала, %		Степень болевого синдрома по Denis					Степень трудовой адаптации по Denis					Средние показатели других шкал оценки качества жизни	
		фин.	дин.	фин.	дин.	фин.	дин.	P1	P2	P3	P4	P5	W1	W2	W3	W4	W5		
Denis et al. [12]	35	—	—	—	—	—	—	—	5	13	9	4	0	4	15	3	5	4	—
Reid et al. [13]	21	—	—	—	6,10 ± 10,00	—	—	—	8	3	10	0	0	9	8	0	3	1	—
Cantor et al. [14]	18	20,00	—	64,00	—	—	—	—	9	6	2	1	0	14	3	0	0	1	—
Chan et al. [15]	20	9,20 ± 10,60	0,75 ± 3,70	74,20 ± 13,20	-3,70 ± 4,50	—	—	—	5	14	1	0	0	—	—	—	—	—	—
Mumford et al. [16]	40	20,10 ± 10,50	3,90 ± 6,90	46,50 ± 15,30	8,00 ± 10,30	14,50 ± 10,90	-22,80 ± 14,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ВАШ 2,4 ± 1,3
Hartman et al. [17]	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Chow et al. [18]	24	7,50	—	40,90	10,70	—	—	—	11	8	3	1	1	12	6	3	2	1	—
Ha et al. [19]	6	—	—	—	—	26,70 ± 8,10	-34,20 ± 4,90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Shen and Shen [20]	36	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Shen et al. [6]	47	—	—	—	—	15,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ВАШ 1,5 ± 1,3
Aligizakis et al. [21]	60	8,00 ± 3,50	2,00 ± 1,50	44,50 ± 29,50	9,50 ± 3,50	22,00 ± 5,00	-10,00 ± 2,50	30	20	4	1	5	28	22	5	0	5	—	—
Wood et al. [5]	23	13,80	—	—	—	—	-19,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ВАШ 1,9 ± 2,6; OSW 10,7 ± 15,3; RMDQ 0,7
Alanay et al. [22]	15	17,00	0,50	68,00	-1,00	—	—	—	1	10	3	1	0	—	—	—	—	—	—
Celebi et al. [23]	23	28,2 ± 5,6	8,30 ± 4,40	—	—	17,34 ± 4,00	-18,10	5	11	7	0	0	9	8	4	2	0	—	—
Agus et al. [24]	16	17,10	2,40	62,13	-10,00	20,80 ± 9,00	-24,80 ± 15,00	12	4	—	—	—	12	4	—	—	—	—	—
Al-Khalifa et al. [25]	55	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Butler et al. [26]	15	14,40	—	—	—	—	—	2	4	3	5	1	1	5	2	4	3	—	—
Tezer et al. [27]	16	—	—	—	—	—	—	5	4	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Siebenga et al. [28]	15	19,80 ± 5,70	4,10 ± 3,40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	RMDQ 8,9 ± 7,3
Post et al. [29]	25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	RMDQ 3,1 ± 3,7
Stadhouder et al. [30]	24	11,80 ± 9,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Avanzi et al. [31]	36	13,40 ± 10,70	1,30 ± 6,00	—	—	—	—	5	15	8	6	2	12	10	8	1	5	—	ВАШ 4,1 ± 2,9
Ozturk et al. [32]	26	18,20 ± 5,60	1,30 ± 1,80	22,70 ± 6,00	3,20 ± 1,60	—	—	13	9	4	—	—	4	15	6	1	—	—	—
Bailey et al., no TLSO [33]	47	21,00 ± 9,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ВАШ 3,4 ± 0,3; RMDQ 9,8 ± 0,6
Bailey et al., TLSO [33]	43	22,00 ± 5,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ВАШ 2,7 ± 0,2; RMDQ 8,7 ± 0,7
Shen et al. [34]	104	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Azhari et al. [35]	99	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	OSW 12,4 ± 11,1
Hitchon et al. [36]	47	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ВАШ 1,9 ± 1,9; OSW 250 ± 230
Pehlivanoglu et al. [37]	24	11,70	4,03	17,90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ВАШ 2,3; OSW 12,1
Almohammadi et al. [38]	51	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

дин. — динамика показателя по сравнению со значением при поступлении; фин. — показатель на момент финального осмотра; ВАШ — визуально-аналоговая шкала боли; OSW — шкала оценки качества жизни Oswestry; RMDQ — опросник Роланда-Морриса.

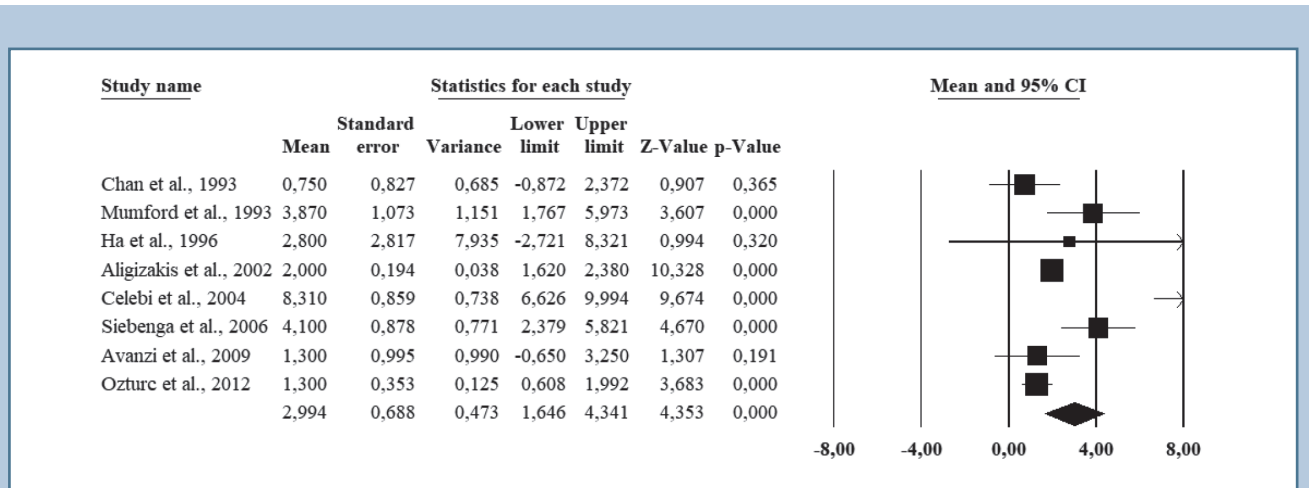


Рис. 2

Совокупный показатель нарастания кифотической деформации у пациентов со взрывными переломами грудного и поясничного отделов позвоночника: $I^2 = 89,5\%$; Q-тест, $p = 0,000$; Begg's test, $p = 0,322$

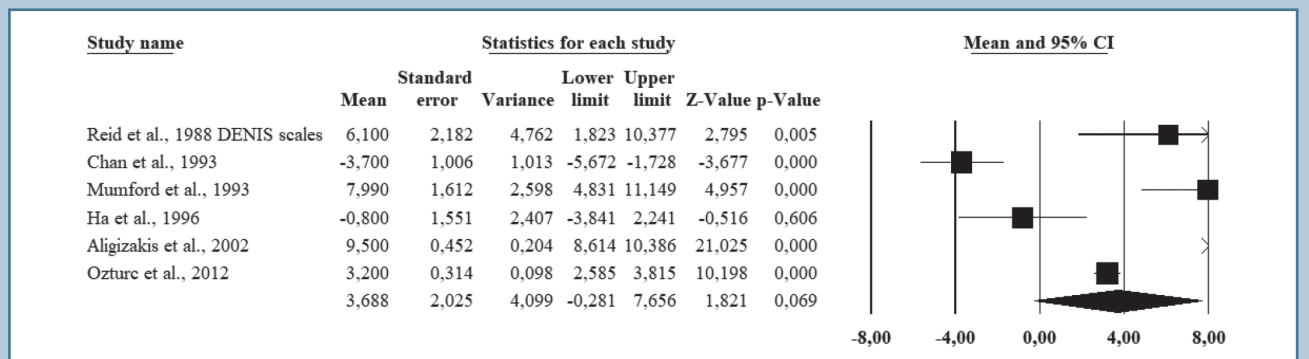


Рис. 3

Совокупный показатель нарастания степени компрессии передних отделов тела позвонка у пациентов со взрывными переломами грудного и поясничного отделов позвоночника: $I^2 = 97,8\%$; Q-тест, $p = 0,000$; Begg's test, $p = 0,573$

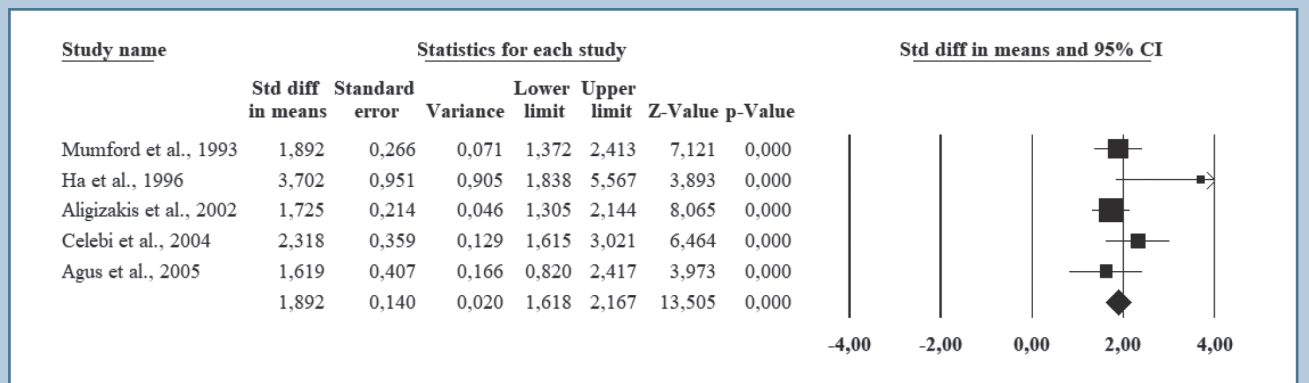


Рис. 4

Стандартизированная разность средних для показателя степени компрессии позвоночного канала на момент поступления и при контрольном осмотре: $I^2 = 34,4\%$; Q-тест, $p = 0,192$; Begg's test, $p = 0,142$

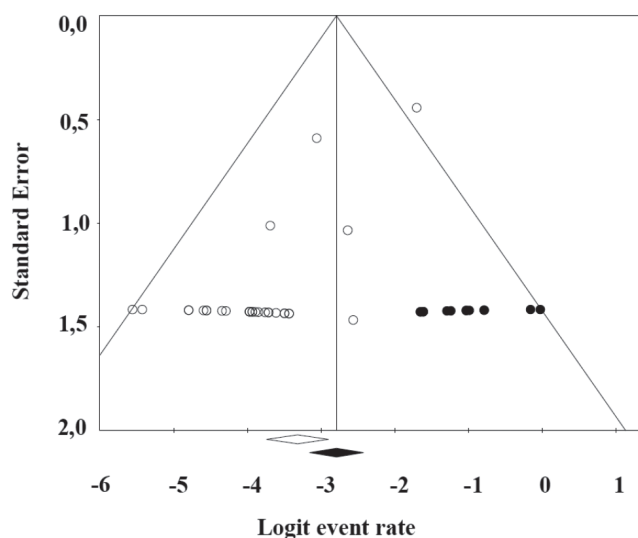


Рис. 5

Воронкообразная диаграмма, демонстрирующая публикационное смещение при расчете показателя частоты развития неврологического дефицита: белые маркеры – опубликованные исследования; черные – добавленные при помощи метода trim-and-fill серии наблюдений

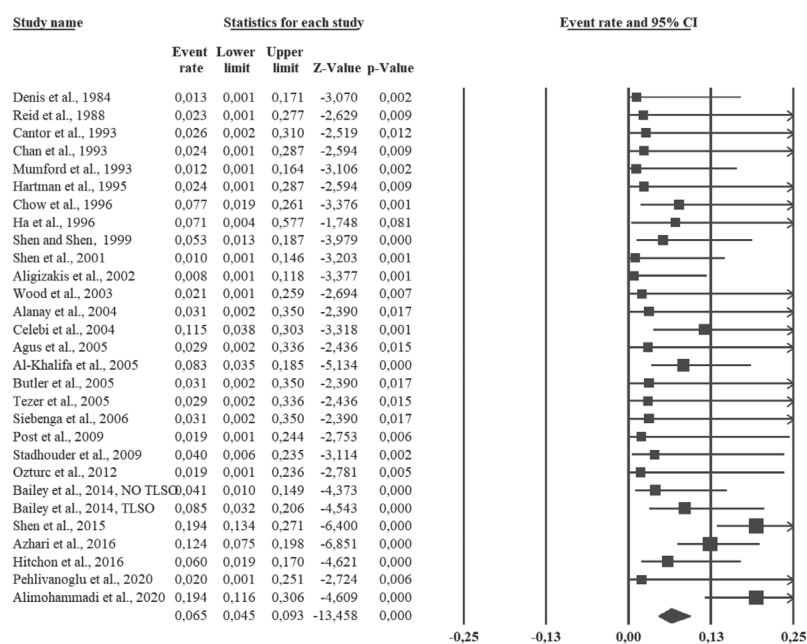


Рис. 6

Совокупная частота развития болевого синдрома, потребовавшего проведения хирургического вмешательства: $I^2 = 42,3\%$; Q-тест, $p = 0,009$; Begg's test, $p = 0,961$

и поясничного отделов позвоночника в отдаленном периоде травмы болевой синдром не беспокоил или был минимальным (табл. 5). По ВАШ совокупный показатель выраженности болевого синдрома составил 2,5 балла (95 % ДИ, 2,1–3,0; $I^2 = 97,8\%$; Q-тест, $p = 0,00$; Begg's test, $p = 0,295$). Большинство пациентов вернулись к прежнему труду на полный рабочий день (табл. 5). Данные опросников Oswestry и RMDQ продемонстрировали незначительное снижение качества жизни пациентов, однако в связи с крайне редким их использованием в опубликованных работах статистический анализ для этих шкал мы не проводили.

Обсуждение

В настоящее время на фоне роста популярности минимально-инвазивной хирургии внимание к консервативной терапии при переломах грудного и поясничного отделов позвоночника ослабевает. Об этом свидетельствует сравнительно небольшое число публикаций в зарубежных базах данных, их существенный недостаток в отечественной литературе, а также практически полное отсутствие интереса к данной проблематике на российских и иностранных конференциях. Возможным фактором этого является отсутствие в литературе систематизированной работы, наглядно демонстрирующей хирургу высокую эффективность и безопасность консервативной терапии при подобных переломах грудного и поясничного отделов позвоночника.

Мы обнаружили только один мета-анализ [7], в котором авторы попытались посчитать частоту развития осложнений, приведших к необходимости оперативного вмешательства. По данным исследования, она составила 9,2 % (95 % ДИ, 4,5–13,9). К сожалению, данная работа содержит существенный недостаток – авторы не включили еще 17 исследований, которые также имеют свой вес в мета-анализе и влияют на конечный результат. Более того, несмотря на высокую степень гетерогенности включенных

Таблица 5

Результаты метаанализа выраженности болевого синдрома и трудовой адаптации по Denis в отдаленном периоде травмы

Класс по Denis	Показатель (95 % ДИ)	Гетерогенность		Begg's test
		I ² , %	Q-тест, p	
Выраженность болевого синдрома				
P1 и P2	71,0 % (60,1—79,4)	63,3	0,001	0,091
P3	20,2 % (13,6—28,9)	57,5	0,005	0,118
P4 и P5	9,7 % (5,5—16,6)	47,0	0,032	0,103
Результаты трудовой адаптации				
W1 и W2	74,7 % (63,9—83,1)	62,3	0,005	0,090
W3	14,1 % (10,2—19,3)	16,5	0,291	0,104
W4 и W5	14,8 % (8,8—23,9)	57,6	0,012	0,061

в исследование статей ($I^2 = 83,82\%$), Tan et al. [7] не провели оценку публикационного смещения, что также могло бы поменять интерпретацию полученного результата.

Мы включили все опубликованные статьи, содержащие информацию о результатах консервативной терапии отдельной выборки пациентов и подпадающие под критерии включения. В отличие от предыдущей работы [7], мы решили разделить осложнения, приведшие к хирургическому лечению, на две группы по механизму их возникновения. Ортопедические осложнения были связаны с нарушением опороспособности тела позвонка и проявлялись в виде нарастания болевого синдрома до выраженного при вертикализации и не проходящего в течение длительного времени, что потребовало стабилизирующего вмешательства. Вероятность развития ортопедических осложнений по полученным в ходе метаанализа данным составила 6,5 %. В группу неврологических осложнений мы включили радикулопатию и миелопатию. К сожалению, из-за недостаточного описания в одной из работ [38] структуры развившегося неврологического дефицита у трех пациентов мы не смогли посчитать частоту радикулопатии и миелопатии по отдельности. В целом, вероятность развития компрессии невралных структур после устранения публикационного смещения составила 5,8 %. Следует отметить,

что во всех случаях развития неврологического дефицита отмечен его регресс на фоне проведенного хирургического лечения.

Анализ отдаленных результатов продемонстрировал отличные результаты трудовой адаптации у большинства пациентов. Более 90 % из них болевой синдром не беспокоил или требовал эпизодического приема обезболивающих, не влияя при этом на выполнение ежедневных задач. Лишь 14,8 % пациентов потребовался перевод на неполный рабочий день или полное освобождение от работы, что сопоставимо с результатами хирургического лечения [40].

Важным аспектом работы стало формирование критериев выбора консервативного лечения у пациентов с переломами грудного и поясничного отделов позвоночника с учетом полученных совокупных рентгенологических показателей. Так, по данным проведенного метаанализа, консервативная терапия может быть эффективной и безопасной у пациентов с кифотической деформацией сегмента до 16° и степенью компрессии тела позвонка до 52 %. Необходимо отметить, что во всех работах во время финального осмотра было отмечено значимое нарастание кифоза и степени компрессии тела позвонка – в среднем на 3,0° и 3,7 % соответственно. Тем не менее аналогичные изменения могут происходить и после хирургического лечения [39], поэтому мы рассматриваем эти изме-

нения как нормальное течение травматической болезни позвоночника. Более того, спонтанный лизис костных отломков привел к увеличению площади позвоночного канала в среднем в два раза, что в очередной раз является аргументом не проводить декомпрессию позвоночного канала у пациентов с неосложненными переломами грудного и поясничного отделов позвоночника.

Ограничения исследования. Ограничением данного метаанализа является отсутствие исследований с высоким уровнем доказательности. Большее число проспективных исследований с четкими критериями отбора пациентов и подробным их описанием на всех этапах лечения помогли бы получить более точные показатели, в частности частоты развития неврологического дефицита или формирования ортопедических осложнений.

Другим ограничением является объединение в одну группу переломов типов A3 и A4 по классификации AOSpine, а также переломов типов A, B и C по Denis. Разделение взрывных переломов грудного и поясничного отделов позвоночника по подтипам позволило бы провести более прецизионный анализ результатов консервативного лечения. Также во всех опубликованных работах нет разделения исходов по отделам позвоночника, а часть из них посвящена только одному из них. Выделение авторами по отдельности грудного и поясничного отделов, а также грудопоясничного перехода в каждой статье позволило бы получить более точные данные рентгенологических показателей и исходов.

Тем не менее имеющихся исследований достаточно для формирования общей картины исследуемой проблемы. Полученные в ходе метаанализа данные могут предоставить хирургу возможность обоснованного выбора оптимальной тактики лечения, а также дают четкие цифры для информирования пациента о возможных нежелательных событиях во время лечения и о перспективах трудовой адаптации в отдаленном периоде травматической болезни.

Заключение

Консервативная терапия у пациентов с переломами грудного и поясничного отделов позвоночника без неврологического дефицита может быть эффективной и безопасной опцией при условии угловой деформации до 16° и степени компрессии передних отделов тела позвонка до 52 %. На фоне консервативной терапии отмечено снижение совокупного показателя степени стеноза позвоночного канала в два раза за счет лизиса костных отломков. Совокупная частота

развития радикулопатии или миелопатии при консервативной терапии составила 5,8 %. Ортопедическое вмешательство по причине прогрессирования нестабильности поврежденного сегмента может потребоваться 6,5 % больных. Более 90,0 % пациентов после консервативной терапии вернулись к труду на полный рабочий день – на прежнюю должность или в облегченных условиях. Сравнительные исследования эффективности консервативной терапии и хирургического лечения должны быть продолжены для формирования четких реко-

мендаций по выбору тактики лечения у пациентов с неосложненными переломами грудного и поясничного отделов позвоночника.

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. Крылов В.В., Гринь А.А., Луцки А.А., Парфенов В.Е., Дулаев А.К., Мануковский В.А., Коновалов Н.А., Перлмуттер О.А., Сафин Ш.М., Кравцов М.Н., Манащук В.И., Рерих В.В. Рекомендательный протокол лечения острой осложненной и неосложненной травмы позвоночника у взрослых (Ассоциация нейрохирургов РФ). Часть 3 // Журнал «Вопросы нейрохирургии» им. Н.Н. Бурденко. 2015. Т. 79. № 2. С. 97–110. [Krylov VV, Grin AA, Lutsik AA, Parfenov VE, Dulaev AK, Manukovski VA, Konovalov NA, Perl'mutter OA, Safin ShM, Kravtsov MN, Manashchuk VI, Rerikh VV. 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]. DOI: 10.17116/neiro201579297-110.
2. Общероссийская общественная организация «Ассоциация травматологов-ортопедов России» (АТОР). Перелом (вывих) грудного и пояснично-крестцового отдела позвоночника: клинические рекомендации. М., 2021. [All-Russian public organization "Association of Traumatologists and Orthopedists of Russia" (ATOR). Fracture (dislocation) of the thoracic and lumbosacral spine: clinical recommendations. Moscow, 2021].
3. Peev N, Zileli M, Sharif S, Arif S, Brady Z. Indications for nonsurgical treatment of thoracolumbar spine fractures: WFNS Spine Committee Recommendations. Neurospine. 2021;18:713–724. DOI: 10.14245/ns.2142390.195.
4. Rabb CH, Hoh DJ, Anderson PA, Arnold PM, Chi JH, Dhall SS, Eichholz KM, Harrop JS, Qureshi S, Raksis PB, Kaiser MG, O'Toole JE. Congress of Neurological Surgeons Systematic Review and Evidence-Based Guidelines on the Evaluation and Treatment of Patients with Thoracolumbar Spine Trauma: Operative Versus Nonoperative Treatment. Neurosurgery. 2019;84:E50–E52. DOI: 10.1093/neuros/nyy361.
5. Wood K, Buttermann G, Mehbod A, Garvey T, Jhanjee R, Sechriest V. Operative compared with nonoperative treatment of a thoracolumbar burst fracture without neurological deficit. A prospective, randomized study. J Bone Joint Surg Am. 2003;85:773–781. DOI: 10.2106/00004623-200305000-00001.
6. Shen WJ, Liu TJ, Shen YS. Nonoperative treatment versus posterior fixation for thoracolumbar junction burst fractures without neurologic deficit. Spine. 2001;26:1038–1045. DOI: 10.1097/00007632-200105010-00010.
7. Tan T, Huang MS, Rutges J, Marion TE, Fitzgerald M, Hunn MK, Tee J. Rate and predictors of failure in the conservative management of stable thoracolumbar burst fractures: a systematic review and meta-analysis. Global Spine J. 2022;12:1254–1266. DOI: 10.1177/21925682211031207.
8. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. PLoS Med. 2009;6:e1000097. DOI: 10.1371/journal.pmed1000097.
9. Keynan O, Fisher CG, Vaccaro A, Fehlings MG, Oner FC, Dietz J, Kwon B, Rampersaud R, Bono C, France J, Dvorak M. Radiographic measurement parameters in thoracolumbar fractures: a systematic review and consensus statement of the spine trauma study group. Spine. 2006;31:E156–165. DOI: 10.1097/01.brs.0000201261.94907.0d.
10. Higgins JP, Thompson SG, Deeks JJ, Altman DG. Measuring inconsistency in meta-analyses. BMJ. 2003;327:557–560. DOI: 10.1136/bmj.327.7414.557.
11. Shi L, Lin L. The trim-and-fill method for publication bias: practical guidelines and recommendations based on a large database of meta-analyses. Medicine (Baltimore). 2019;98:e15987. DOI: 10.1097/MD.00000000000015987.
12. Denis F, Armstrong GW, Searls K, Matta L. Acute thoracolumbar burst fractures in the absence of neurologic deficit. A comparison between operative and nonoperative treatment. Clin Orthop Relat Res. 1984;(189):142–149.
13. Reid DC, Hu R, Davis LA, Saboe LA. The nonoperative treatment of burst fractures of the thoracolumbar junction. J Trauma. 1988;28:1188–1194. DOI: 10.1097/00005373-198808000-00009.
14. Cantor JB, Lebowitz NH, Garvey T, Eismont FJ. Nonoperative management of stable thoracolumbar burst fractures with early ambulation and bracing. Spine. 1993;18:971–976. DOI: 10.1097/00007632-199306150-00004.
15. Chan DP, Seng NK, Kaan KT. Nonoperative treatment in burst fractures of the lumbar spine (L2–L5) without neurologic deficits. Spine. 1993;18:320–325. DOI: 10.1097/00007632-199303000-00002.
16. Mumford J, Weinstein JN, Spratt KF, Goel VK. Thoracolumbar burst fractures. The clinical efficacy and outcome of nonoperative management. Spine. 1993;18:955–970.
17. Hartman MB, Chrin AM, Reichtine GR. Non-operative treatment of thoracolumbar fractures. Paraplegia. 1995;33:73–76. DOI: 10.1038/sc.1995.18.
18. Chow GH, Nelson BJ, Gebhard JS, Brugman JL, Brown CW, Donaldson DH. Functional outcome of thoracolumbar burst fractures managed with hyperextension casting or bracing and early mobilization. Spine. 1996;21:2170–2175. DOI: 10.1097/00007632-199609150-00022.
19. Ha KI, Han SH, Chung M, Yang BK, Youn GH. A clinical study of the natural remodeling of burst fractures of the lumbar spine. Clin Orthop Relat Res. 1996;(323):210–214. DOI: 10.1097/00003086-199602000-00029.

20. **Shen WJ, Shen YS.** Nonsurgical treatment of three-column thoracolumbar junction burst fractures without neurologic deficit. *Spine*. 1999;24:412–415. DOI: 10.1097/00007632-199902150-00024.
21. **Aligizakis A, Katonis P, Stergiopoulos K, Galanakis I, Karabekios S, Hadjipavlou A.** Functional outcome of burst fractures of the thoracolumbar spine managed non-operatively, with early ambulation, evaluated using the load sharing classification. *Acta Orthop Belg*. 2002;68:279–287.
22. **Alanay A, Yazici M, Acaroglu E, Turhan E, Cila, Surat A.** Course of nonsurgical management of burst fractures with intact posterior ligamentous complex: an MRI study. *Spine*. 2004;29:2425–2431. DOI: 10.1097/01.brs.0000143169.80182.ac.
23. **Celebi L, Muratli HH, Dogan O, Yagmurlu MF, Aktekin CN, Bicimoglu A.** The efficacy of non-operative treatment of burst fractures of the thoracolumbar vertebrae. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2004;3:16–22.
24. **Agus H, Kayali C, Arslantas M.** Nonoperative treatment of burst-type thoracolumbar vertebra fractures: clinical and radiological results of 29 patients. *Eur Spine J*. 2005;14:536–540. DOI: 10.1007/s00586-004-0740-2.
25. **Al-Khalifa FK, Adjei N, Yee AJ, Finkelstein JA.** Patterns of collapse in thoracolumbar burst fractures. *J Spinal Disord Tech*. 2005;18:410–412. DOI: 10.1097/01.bsd.0000177957.11603.5c.
26. **Butler JS, Walsh A, O'Byrne J.** Functional outcome of burst fractures of the first lumbar vertebra managed surgically and conservatively. *Int Orthop*. 2005;29:51–54. DOI: 10.1007/s00264-004-0602-x.
27. **Tezer M, Erturer RE, Ozturk C, Ozturk I, Kuzgun U.** Conservative treatment of fractures of the thoracolumbar spine. *Int Orthop*. 2005;29:78–82. DOI: 10.1007/s00264-004-0619-1.
28. **Siebenga J, Leferink VJ, Segers MJ, Elzinga MJ, Bakker FC, Haarman HJ, Rommens PM, ten Duis HJ, Patka P.** Treatment of traumatic thoracolumbar spine fractures: a multicenter prospective randomized study of operative versus nonsurgical treatment. *Spine*. 2006;31:2881–2890. DOI: 10.1097/01.brs.0000247804.91869.1e.
29. **Post RB, van der Sluis CK, Leferink VJ, ten Duis HJ.** Long-term functional outcome after type A3 spinal fractures: operative versus non-operative treatment. *Acta Orthop Belg*. 2009;75:389–395.
30. **Stadhouder A, Buskens E, Vergroesen DA, Fidler MW, de Nies F, Oner FC.** Nonoperative treatment of thoracic and lumbar spine fractures: a prospective randomized study of different treatment options. *J Orthop Trauma*. 2009;23:588–594. DOI: 10.1097/BOT.0b013e3181a18728.
31. **Avanzi O, Meves R, Silber Caffaro MF, Buarque de Hollanda JP, Queiroz M.** Thoracolumbar burst fractures: correlation between kyphosis and function post non-operative treatment. *Rev Bras Ortop*. 2015;44:408–414. DOI: 10.1016/S2255-4971(15)30271-8.
32. **Ozturk I, Erturer E, Sonmez MM, San S, Seker A, Seckin FM.** Early mobilization with customized TLSO brace in thoracolumbar burst fractures. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2012;46(5):373–378.
33. **Bailey CS, Urquhart JC, Dvorak MF, Nadeau M, Boyd MC, Thomas KC, Kwon NK, Gurr KR, Bailey SI, Fisher CG.** Orthosis versus no orthosis for the treatment of thoracolumbar burst fractures without neurologic injury: a multicenter prospective randomized equivalence trial. *Spine J*. 2014;14:2557–2564. DOI: 10.1016/j.spinee.2013.10.017.
34. **Shen J, Xu L, Zhang B, Hu Z.** Risk factors for the failure of spinal burst fractures treated conservatively according to the Thoracolumbar Injury Classification and Severity Score (TLICS): a retrospective cohort trial. *PLoS One*. 2015;10:e0135735. DOI: 10.1371/journal.pone.0135735.
35. **Azhari S, Azimi P, Shahzadi S, Mohammadi HR, Khayat Kashani HR.** Decision-making process in patients with thoracolumbar and lumbar burst fractures with thoracolumbar injury severity and classification score less than four. *Asian Spine J*. 2016;10:136–142. DOI: 10.4184/asj.2016.10.1.136.
36. **Hitchon PW, Abode-Iyamah K, Dahdaleh NS, Shaffrey C, Noeller J, He W, Moritani T.** Nonoperative management in neurologically intact thoracolumbar burst fractures: clinical and radiographic outcomes. *Spine*. 2016;41:483–489. DOI: 10.1097/BRS.0000000000001253.
37. **Pehlivanoglu T, Akgul T, Bayram S, Meric E, Ozdemir M, Korkmaz M, Sar C.** Conservative versus operative treatment of stable thoracolumbar burst fractures in neurologically intact patients: is there any difference regarding the clinical and radiographic outcomes? *Spine*. 2020;45:452–458. DOI: 10.1097/BRS.0000000000003295.
38. **Alimohammadi E, Bagheri SR, Ahadi P, Cheshmehkaboodi S, Hadidi H, Maleki S, Abdi A.** Predictors of the failure of conservative treatment in patients with a thoracolumbar burst fracture. *J Orthop Surg Res*. 2020;15:514. DOI: 10.1186/s13018-020-02044-3.
39. **Seo DK, Kim CH, Jung SK, Kim MK, Choi SJ, Park JH.** Analysis of the risk factors for unfavorable radiologic outcomes after fusion surgery in thoracolumbar burst fracture: what amount of postoperative thoracolumbar kyphosis correction is reasonable? *J Korean Neurosurg Soc*. 2019;62:96–105. DOI: 10.3340/jkns.2017.0214.
40. **Rometsch E, Spruit M, Hartl R, McGuire RA, Gallo-Kopf BS, Kalampoki V, Kandziora F.** Does operative or nonoperative treatment achieve better results in A3 and A4 spinal fractures without neurological deficit? Systematic literature review with meta-analysis. *Global Spine J*. 2017;7:350–372. DOI: 10.1177/2192568217699202.

Адрес для переписки:

Абдрафиев Ринат Ирфанович
129090, Россия, Москва, Большая Сухаревская пл., 3,
Научно-исследовательский институт скорой помощи
им. Н.В. Склифосовского,
rinat-abdrafiyev@mail.ru

Address correspondence to:

Abdrafiyev Rinat Irfanovich
N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine,
3 Bolshaya Sukharevskaya sq., Moscow, 129090, Russia,
rinat-abdrafiyev@mail.ru

Статья поступила в редакцию 22.12.2023

Рецензирование пройдено 19.04.2024

Подписано в печать 26.04.2024

Received 22.12.2023

Review completed 19.04.2024

Passed for printing 26.04.2024

Андрей Анатольевич Гринь, д-р мед. наук, член-корреспондент РАН, главный внештатный специалист-нейрохирург, заведующий научным отделением неотложной нейрохирургии, Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского, Россия, 129090, Москва, Большая Сухаревская пл., 3, ORCID: 0000-0003-3515-8329, aagreen@yandex.ru;

Василий Амиранович Каранадзе, канд. мед. наук, врач-нейрохирург, заведующий нейрохирургическим отделением для лечения больных с сосудистыми заболеваниями головного мозга, Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского, Россия, 129090, Москва, Большая Сухаревская пл., 3, ORCID: 0000-0003-0180-9154, karanadze@mail.ru;

Антон Юрьевич Кордонский, канд. мед. наук, врач-нейрохирург, научный сотрудник отделения неотложной нейрохирургии, Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского, Россия, 129090, Москва, Большая Сухаревская пл., 3, ORCID: 0000-0001-5344-3970, akord.neuro@mail.ru;

Александр Эрнестович Талыпов, д-р мед. наук, ведущий научный сотрудник отделения нейрохирургии, Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского, Россия, 129090, Москва, Большая Сухаревская пл., 3, ORCID: 0000-0002-6789-8164, TalypovAE@sklif.mos.ru;

Иван Сергеевич Львов, канд. мед. наук, врач-нейрохирург, старший научный сотрудник отделения неотложной нейрохирургии, Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского, Россия, 129090, Москва, Большая Сухаревская пл., 3, ORCID: 0000-0003-1718-0792, Speleolog@mail.ru;

Ринат Ирфанович Абдрафиев, врач-нейрохирург нейрохирургического отделения для лечения больных с сосудистыми заболеваниями головного мозга, Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского, Россия, 129090, Москва, Большая Сухаревская пл., 3, ORCID: 0000-0003-3328-8349, rinat-abdrafiyev@mail.ru.

Andrey Anatolyevich Grin, DMSc, Corresponding Member of the RAS, Chief freelance neurosurgeon, head of the Department of emergency neurosurgery, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, 3 Bolsbaya Sukharevskaya sq., Moscow, 129090, Russia, ORCID: 0000-0003-3515-8329, aagreen@yandex.ru;

Vasily Amiranovich Karanadze, MD, PhD, neurosurgeon, Neurosurgical Department for the treatment of patients with vascular diseases of the brain, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, 3 Bolsbaya Sukharevskaya sq., Moscow, 129090, Russia, ORCID: 0000-0003-0180-9154, karanadze@mail.ru;

Anton Yuryevich Kordonskiy, MD, PhD, neurosurgeon, researcher of the Department of emergency neurosurgery, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, 3 Bolsbaya Sukharevskaya sq., Moscow, 129090, Russia, ORCID: 0000-0001-5344-3970, akord.neuro@mail.ru;

Aleksandr Ernestovich Talypov, DMSc, leading reseacher of Neurosurgical Department, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, 3 Bolsbaya Sukharevskaya sq., Moscow, 129090, Russia, ORCID: 0000-0002-6789-8164, TalypovAE@sklif.mos.ru;

Ivan Sergeyevich Lvov, MD, PhD, neurosurgeon, senior researcher, Department of emergency neurosurgery, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, 3 Bolsbaya Sukharevskaya sq., Moscow, 129090, Russia, ORCID: 0000-0003-1718-0792, Speleolog@mail.ru;

Rinat Irfanovich Abdrafiev, neurosurgeon, Neurosurgical Department for the treatment of patients with vascular diseases of the brain, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, 3 Bolsbaya Sukharevskaya sq., Moscow, 129090, Russia, ORCID: 0000-0003-3328-8349, rinat-abdrafiyev@mail.ru.