



РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ ВОССТАНОВЛЕНИЯ АНАТОМИИ ПОВРЕЖДЕННОГО ПОЗВОНОЧНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО СЕГМЕНТА В ГРУДНОМ И ПОЯСНИЧНОМ ОТДЕЛАХ ТРАНСПЕДИКУЛЯРНЫМ РЕПОЗИЦИОННЫМ УСТРОЙСТВОМ

В.Д. Усиков¹, В.С. Куфтов², Д.Н. Монашенко³

¹Медико-техническая фирма «Синтез», Пенза, Россия

²Городская больница № 1, Брянск, Россия

³Городская больница № 26, Санкт-Петербург, Россия

Цель исследования. По данным спиральной компьютерной томографии (СКТ) ретроспективно оценить восстановление передних и задних размеров тел позвонков и устранение деформации передней стенки позвоночного канала при травме грудного и поясничного отделов позвоночника.

Материал и методы. Материалом для исследования послужили данные СКТ и историй болезни 50 пациентов с позвоночно-спинномозговой травмой груднопоясничного отдела, оперированных в разные сроки после травмы: до 10 дней — 1-я группа, на 11–30-й день — 2-я группа. Всем пациентам выполняли репозицию позвоночника с помощью транспедикулярного устройства. По данным СКТ, проведенным до и после операции, производили расчет целевых параметров: высоты передних и задних размеров тела позвонка и межтеловых промежутков, угла сегментарной деформации.

Результаты. В 1-й группе передние и задние размеры тела позвонка восстановились в среднем на $95,3 \pm 1,9$ и $96,9 \pm 1,4$ % от исходной высоты; во 2-й группе — на $87,4 \pm 4,2$ и $96,6 \pm 1,8$ % соответственно. Максимальное восстановление передних размеров тел позвонков достигается при дистракции передних межтеловых промежутков ближе к 100 % от исходного размера в 1-й и 2-й группах. Максимальное восстановление задних размеров тел позвонков получено при дистракции задних межтеловых промежутков на 97 % и более от исходных размеров. Максимальное устранение смещения костных фрагментов из позвоночного канала получено при дистракции межтеловых промежутков на расстояние, близкое к 100 % от исходного, и при совпадении полученного угла сегментарной деформации с исходным.

Заключение. У пациентов, оперированных в первые 10 сут после травмы, получены больший процент восстановления передней и задней стенок тел позвонков и уменьшение деформации передней стенки позвоночного канала. Максимально устранить деформацию передней стенки позвоночного канала и восстановить высоту передней и задней стенок поврежденного позвонка удавалось при приближении полученных размеров межтеловых промежутков и угла сегментарной деформации к исходным.

Ключевые слова: позвоночно-спинномозговая травма, сегментарная деформация, транспедикулярная репозиция.

Для цитирования: Усиков В.Д., Куфтов В.С., Монашенко Д.Н. Ретроспективный анализ восстановления анатомии поврежденного позвоночно-двигательного сегмента в грудном и поясничном отделах транспедикулярным репозиционным устройством // Хирургия позвоночника. 2022. Т. 19. № 3. С. 38–48.

DOI: <http://dx.doi.org/10.14531/ss2022.3.38-48>.

RETROSPECTIVE ANALYSIS OF RESTORATION OF THE ANATOMY OF THE DAMAGED THORACIC AND LUMBAR SPINAL MOTION SEGMENT USING TRANSPEDICULAR REPOSITIONING DEVICE

V.D. Usikov¹, V.S. Kuftov², D.N. Monashenko³

¹MTF "Sintez", Penza, Russia

²Bryansk City Hospital No. 1, Bryansk, Russia

³City Hospital No. 26, Saint Petersburg, Russia

Objective. To carry out a retrospective analysis of the restoration of the anterior and posterior vertebral body heights and the elimination of deformation of the anterior spinal canal wall caused by thoracic and lumbar spine injury, based on the data of spiral computed tomography (SCT).

Material and Methods. The study analyzed SCT data and case histories of 50 patients with thoracolumbar spinal cord injury operated on at different times after injury: up to 10 days — Group 1 and 11–30 days — Group 2. All patients underwent spinal reposition using a trans-

pedicular device. The preoperative and postoperative SCT parameters were compared with the initial ones, which were calculated. The restoration of vertebral body heights and the elimination of deformation of the anterior spinal canal wall were compared in two groups depending on the distraction of interbody spaces and changes in the angle of segmental deformity.

Results. In Group 1, the anterior and posterior dimensions of the vertebral body were restored, on average, by 95.3 ± 1.9 and 96.9 ± 1.4 % of the initial height; in Group 2 — by 87.4 ± 4.2 and 96.6 ± 1.8 %, respectively. The maximum restoration of the anterior dimensions of the vertebral bodies was achieved with distraction of the anterior interbody spaces closer to 100 % of the original size in the first and second groups. The maximum recovery of the posterior dimensions of the vertebral bodies was obtained by distraction of the posterior interbody spaces by 97 % or more of the original dimensions. The maximum elimination of the displacement of bone fragments from the spinal canal was obtained by distraction of the interbody spaces to a distance close to 100 % of the initial one, and when the obtained angle of segmental deformity coincided with the initial one.

Conclusion. In the first 10 days after the injury, a greater percentage of the restoration of the anterior and posterior vertebral body heights and a decrease in the deformation of the anterior wall of the spinal canal were obtained. It was possible to maximally eliminate the deformation of the anterior wall of the spinal canal and restore the height of the anterior and posterior walls of the damaged vertebra by approaching the obtained dimensions of interbody spaces and the angle of segmental deformity to the initial ones.

Key Words: spinal cord injury, segmental deformity, transpedicular reposition.

Please cite this paper as: Usikov VD, Kuftov VS, Monashenko DN. Retrospective analysis of restoration of the anatomy of the damaged thoracic and lumbar spinal motion segment using transpedicular repositioning device. *Hir. Pozvonoc.* 2022;19(3):38–48. In Russian.

DOI: <http://dx.doi.org/10.14551/ss2022.3.38-48>.

Хирургическое лечение позвоночно-спинномозговой травмы должно эффективно исправлять посттравматическую деформацию позвоночника, способствовать неврологическому восстановлению и минимизации риска осложнений [1, 2]. Непрямая декомпрессия в хирургии позвоночника означает декомпрессию невралгических структур позвоночного канала путем дистракции и лигаментотаксиса без удаления компримирующей ткани. Для этого используют различные репозиционные маневры, которые помогают достичь адекватного восстановления поврежденного сегмента позвоночника [3, 4].

Хорошего долгосрочного результата с минимальными осложнениями можно достичь только при соблюдении биомеханических принципов по восстановлению оси позвоночника, формы и размеров позвоночного канала [5, 6]. Оптимальным средством для выполнения не прямой декомпрессии и фиксации признаны транспедикулярные системы [7, 8]. А.А. Афаунов с соавт. [9] указывают на эффективность не прямой декомпрессии за счет лигаментотаксиса. Дистракция в сочетании с лигаментотаксисом может уменьшить компрессию содержимого позвоночного канала до 50 % [10].

Одним из важных этапов хирургического лечения посттравматических

деформаций грудного и поясничного отделов является не прямая декомпрессия позвоночного канала с оценкой сегментарного и глобального восстановления оси позвоночника [11], так как лучшие результаты лечения отмечают при восстановлении баланса позвоночного столба [12], расчет которых требует привязки к рентгенологическим тазовым параметрам [13], получение которых невозможно у больных в остром периоде осложненной травмы. В литературе нет четких указаний, на какие целевые показатели необходимо ориентироваться при восстановлении анатомии поврежденного сегмента позвоночника. С одной стороны, дистракция позвонков на транспедикулярном фиксаторе частично позволяет устранить стеноз позвоночного канала, но избыточная дистракция может привести к большему повреждению дугоотростчатых суставов [14]. При репозиции поврежденного позвонка за основу берется восстановление его задних размеров, когда максимальные дистракционные усилия прилагаются на фиброзно-связочные элементы средней остеолигаментарной колонны [15].

Для восстановления угла кифотической деформации используют сегментарные базовые значения, которые основаны на моделях, полученных Stagnara et al. [16]. Предлагаемые

авторами расчеты углов исправления деформации являются приблизительными, если учитывать индивидуальное многообразие анатомии позвоночника в зависимости от типов осанки по Rossouly [17]. Принятие клинических решений при травме грудного и поясничного отделов позвоночника основывается на следующих параметрах рентгенографических измерений: угле Cobb, угле сегментарной деформации Гарднера, проценте сжатия передней части тела позвонка [18]. Разнообразие углов, предлагаемых для оценки посттравматической сегментарной деформации, затрудняет оценку результатов лечения [19, 20].

Выполняемое при закрытой декомпрессии позвоночного канала с помощью транспедикулярной системы восстановление первоначальной анатомии поврежденного сегмента грудного или поясничного отделов позвоночника, оцененное с помощью предлагаемых рентгенологических измерений и расчетов, послужило целью данной работы.

Цель исследования – по данным спиральной компьютерной томографии (СКТ) ретроспективно оценить восстановление передних и задних размеров тел позвонков и устранение деформации передней стенки позвоночного канала при травме грудного и поясничного отделов позвоночника.

Материал и методы

Пациенты

Материалом для исследования послужили до- и послеоперационные СКТ позвоночника 50 пациентов (31 мужчины, 19 женщин) с позвоночно-спинномозговой травмой грудного и поясничного отделов позвоночника (наиболее краниальный поврежденный позвонок – Th₈, каудальный – L₃). В исследование включены пациенты с переломом только одного позвонка. Исключали любые деформации и аномалии смежных тел позвонков. Контрольные СКТ-исследования проводили в течение недели после операции.

Средний возраст пострадавших – 29,4 ± 1,5 года. По классификации АО повреждения типа А3 выявлены у 4 пациентов, А4 – у 37, В2 – у 5, С – у 4. Тяжесть повреждения спинного мозга определяли по шкале ASIA, в соответствии с которой тип А выявлен у 1, В – у 2, С – у 17, D – у 14, E – у 11 пострадавших.

Методики

Все пациенты оперированы из заднего доступа. С помощью репозиционного устройства для чрескостного транспедикулярного остеосинтеза выполняли восстановление высоты поврежденного позвонка и закрытую декомпрессию позвоночного канала. Во всех случаях в репозиционное устройство включали поврежденный и два смежных позвонка, что позволяло дозированно устранять многоплоскостную деформацию.

В силу ряда причин пострадавших оперировали в разные сроки после полученной травмы, в связи с чем и в соответствии с задачей исследования пациентов разделили на 2 группы: 1-я (n = 27) – операции выполняли в первые 10 дней; 2-я (n = 23) – с 11-го по 30-й день. Сформированные группы сопоставимы по типам повреждения позвоночника. На дооперационных и послеоперационных СКТ с помощью программы RadiAnt выполняли мультипланарную реконструкцию (формат DICOM). В срединной сагиттальной проекции производили измерения поврежденного поз-

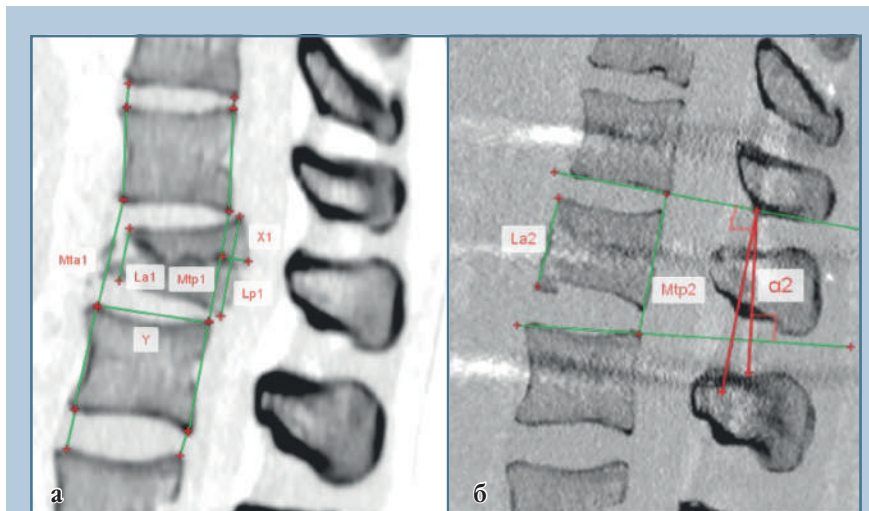


Рис. 1

Измерение поврежденного сегмента позвоночника в срединной сагиттальной проекции по данным СКТ в формате DICOM на примере перелома тела L₁ позвонка: **а** – до операции; **б** – после операции

вонка, а также краниально и каудально расположенных от него позвонков и четырех смежных дисков (рис. 1). На компьютерных сканах измеряли высоту переднего (La) и заднего (Lp) тел поврежденных и смежных позвонков (обычно в литературе эти параметры обозначаются как AVH и PVH), а также передние (Mta) и задние (Mtp) размеры межтеловых промежутков (поврежденное тело позвонка со смежными дисками). Определяли величину деформации передней стенки позвоночного канала (X) за счет сместившихся костных фрагментов поврежденного позвонка (расстояние от линии вдоль задней поверхности тел смежных с поврежденным позвонков до смещенных фрагментов в позвоночный канал). Измеряли размеры верхней кортикальной пластинки тела нижележащего от поврежденного позвонка (Y), угол сегментарной деформации (α), который образован нижней кортикальной пластинкой тела вышележащего позвонка и верхней кортикальной пластинкой тела нижележащего позвонка. Оптимальным было бы изучение дефицита просвета позвоночного канала при закрытой декомпрессии,

но выполняемая дополнительно ламинэктомия у части больных не позволяет достоверно его оценить.

Для восстановления предполагаемой исходной анатомии позвоночника рассчитывали вертикальные передние (La расч.) и задние (Lp расч.) размеры тел поврежденных позвонков (сумма вертикальных размеров тел смежных позвонков), передние (Mta расч.) и задние (Mtp расч.) размеры межтеловых промежутков (средние размеры тела поврежденного позвонка + сумма размеров дисков на сегмент выше и ниже от поврежденного позвонка), угол сегментарной деформации α по формуле:

$$\sin - 1 \times (|Mta \text{ расч.}| - |Mtp \text{ расч.}|) / Y,$$

Предлагаемый угол сегментарной деформации выбран нами за счет его удобства при расчетах (применяется тригонометрическая функция к треугольнику, где катетами является разность межтеловых промежутков и Y), он захватывает тело поврежденного позвонка со смежными дисками, которые часто повреждаются, близок к углу Cobb. Дооперационные и послеоперационные размеры тел поврежденных позвонков, размеры межтеловых промежутков оценивали в процентах

к рассчитанным или исходным размерам, которые принимали за 100 %. Переднюю компрессию позвоночного канала оценивали в миллиметрах, а угол сегментарной деформации – в градусах.

Статистическую обработку материала проводили с помощью пакета статистических программ SPSS Statistic ver. 23.

Результаты

Оценка распределения признаков с использованием графических методов и статистических критериев. В обеих группах перед операцией отмечается нормальное распределение признаков La1, Lp1, Mta1, Mtp1, X1. Это подтверждено графиками и значимостью теста Шапиро – Уилка (от 0,08 до 0,70). Оценку средних размеров проводили с 95 % доверительным интервалом. В табл. 1 отражены оцененные до операции средние размеры тел позвонков и межтеловых промежутков, величина смещения костных фрагментов от тела позвонка в сторону позвоночного канала, в табл. 2 – те же параметры, оцененные после операции.

Из данных таблиц видно, что в результате аппаратной репозиции отмечаются восстановление высоты поврежденного позвонка и реформация передней стенки позвоночного

канала в обеих группах. Причем во 2-й группе эти процессы проходят менее эффективно (табл. 2).

Восстановление передних (ΔLa) и задних (ΔLp) размеров тел поврежденных позвонков в зависимости от времени (T) после травмы. Для оценки влияния времени после операции на восстановление передних размеров позвонка $\Delta La = La2 - La1$ использовали критерий Стьюдента для непарных выборок. Уровень значимости критерия равенства дисперсий Ливиня – 0,16, это подтверждает равенство дисперсий. Значение Т-критерия равно 4,6 при $p < 0,001$; значение критерия Манна – Уитни $< 0,001$. Это указывает на более эффективное восстановление передней стенки поврежденного позвонка у пациентов, оперированных в ранние сроки (рис. 2). При корреляционном анализе получена средняя обратная связь: коэффициент корреляции Пирсона $r = -0,48$ при $p < 0,001$.

При оценке влияния времени после травмы на восстановление задних размеров тела позвонка $\Delta Lp = Lp2 - Lp1$ не получено статистических различий между двумя группами (рис. 3). Уровень значимости критерия равенства дисперсий Ливиня – 0,27. Значение Т-критерия равно -0,17 при $p < 0,78$. Значимость критерия Манна – Уитни – 0,4. Коэффициент корреляции

Пирсона указывает на слабую связь: $r = -0,21$ при $p = 0,04$.

Восстановление передних ($La2$) и задних ($Lp2$) размеров тел позвонков при дистракции передних ($Mta2$) и задних ($Mtp2$) межтеловых промежутков. Передние размеры тел позвонков $La2$ имели достоверно большее восстановление при разведении передних межтеловых промежутков $Mta2$ в 1-й группе. Значение t-критерия Стьюдента равно 3,64 при $p = 0,001$. Значимость критерия Манна – Уитни $< 0,001$.

На рис. 3а отмечено, что максимальное восстановление передних размеров тел позвонков достигается при разведении передних межтеловых промежутков ближе к 100 % исходного размера в 1-й и 2-й группах. Причем дальнейшее разведение (более 100 %) передних межтеловых промежутков не влияет на восстановление передних размеров тела позвонка. Получена прямая сильная корреляционная связь при восстановлении размеров передней стенки позвонка ($La2$) в зависимости от разведения передних межтеловых промежутков $Mta2$: $r = 0,683$ при $p < 0,01$.

Максимальное восстановление задних размеров тел позвонков ($Lp2$) получено при дистракции задних межтеловых промежутков ($Mtp2$) на 97 % и более от исходных размеров (рис. 3б). Изменения в двух группах статистически незначимы; Т-критерий Стьюдента – 1,72 при $p = 0,091$. Значимость критерия Манна – Уитни – 0,09. Коэффициент корреляции Пирсона указывает на среднюю прямую корреляционную связь: $r = 0,523$ при $p < 0,01$.

Оценка устраненной (ΔX) и оставшейся ($X2$) деформации передней стенки позвоночного канала в зависимости от дистракции передних ($Mta2$) и задних ($Mtp2$) межтеловых промежутков. В 1-й группе реформация передней стенки позвоночного канала проходила более эффективно ($p < 0,03$). Причем при дистракции передних межтеловых промежутков на расстояние, составляющее от 95 % исходного размера перед-

Таблица 1

Средние размеры передних и задних тел позвонков, межтеловых промежутков и деформации передней стенки позвоночного канала до операции в двух группах

Группа	La1	Lp1	Mta1	Mtp1	X1
1-я	59,6 ± 4,0	91,7 ± 1,6	72,1 ± 4,0	84,5 ± 2,5	8,1 ± 0,9
2-я	59,7 ± 4,0	91,2 ± 3,2	70,4 ± 3,4	84,3 ± 2,4	7,2 ± 1,1

Таблица 2

Средние передние и задние размеры тел позвонков, межтеловых промежутков и деформации передней стенки позвоночного канала после операции в двух группах

Группа	La2	Lp2	Mta2	Mtp2	X2
1-я	95,3 ± 1,9	96,9 ± 1,4	93,1 ± 7,2	98,5 ± 2,0	3,5 ± 0,8
2-я	87,4 ± 4,2	96,6 ± 1,8	92,1 ± 2,8	95,7 ± 2,4	4,0 ± 0,9

них межтеловых промежутков, добились максимального смещения костных фрагментов из позвоночного канала в вентральном направлении. При дальнейшей дистракции оставшаяся деформация позвоночного канала существенно не изменялась (рис. 4). Во 2-й группе величина смещения костных фрагментов из позвоночного канала в вентральном направлении заметно увеличивалась при нарастании дистракции до 93 % от исходного размера переднего межтелового промежутка. Дальнейшая дистракция передних межтеловых промежутков существенно не повлияла на реформацию передней стенки позвоночного канала.

Остаточная деформация передней стенки позвоночного канала после разведения передних межтеловых промежутков отражена на рис. 4б. При дистракции передних межтеловых промежутков до 95 % от исходной величины уменьшается остаточная деформация передней стенки позвоночного канала, при дальнейшей дистракции она существенно не изменяется в обеих группах. Выявлена слабая обратная корреляционная связь между остаточной деформацией передней стенки позвоночного канала (X2) и дистракцией передних межтеловых промежутков (Mta2): коэффициент корреляции Пирсона $r = -0,295$ при $p = 0,03$.

При дистракции задних межтеловых промежутков выявлено, что в 1-й группе реформация передней стенки позвоночного канала была более эффективной ($p < 0,01$). Причем максимально устранить деформацию позвоночного канала удалось при дистракции задних межтеловых промежутков на 102–105 % от исходного размера задних межтеловых промежутков (рис. 5). Получена слабая корреляционная связь по уменьшению вентральной компрессии в зависимости от увеличения размеров задних межтеловых промежутков: $r = 0,355$ при $p = 0,01$.

Оставшаяся вентральная компрессия значительно уменьшается во 2-й группе при дистракции задних межтеловых промежутков более 94 % от исходной длины. Дальнейшая дистракция задних межтеловых про-

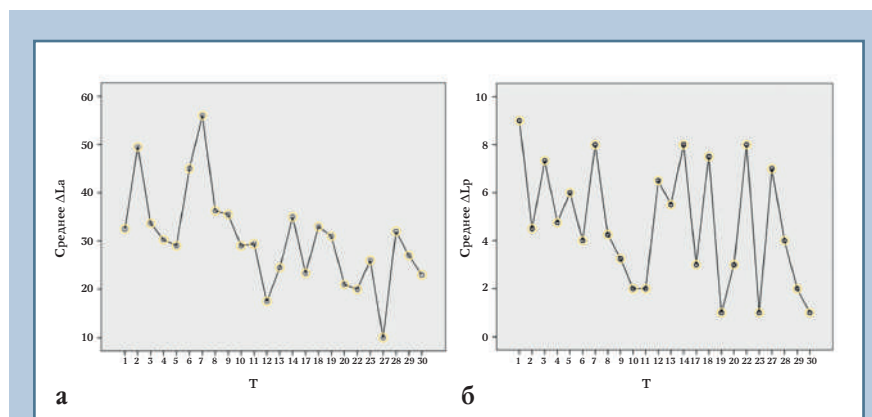


Рис. 2

Восстановление (в процентах) высоты передней ΔLa (а) и задней ΔLp (б) стенок поврежденного позвонка в зависимости от времени (Т) после травмы

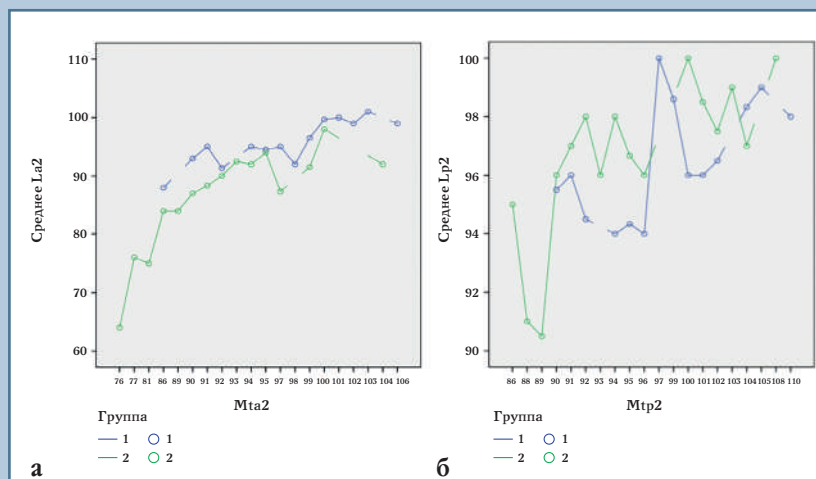


Рис. 3

Восстановление (в процентах) передних $La2$ (а) и задних $Lp2$ (б) размеров тел позвонков при дистракции передних Mta2 и задних Mtp2 межтеловых промежутков

межутков существенно не влияет на оставшуюся вентральную компрессию (рис. 5б). В 1-й группе деформация передней стенки позвоночного канала эффективно и равномерно устраняется с началом проведения дистракции. Минимальная вентральная компрессия получена при дистракции задних межтеловых промежутков на 102–105 % от исходной длины. Отмечена слабая обратная корреляционная связь с остаточной деформацией передней стенки позвоноч-

ного канала при дистракции задних межтеловых промежутков: $r = -0,312$ при $p = 0,03$.

Влияние угла α при репозиции поврежденного сегмента позвоночника на деформацию передней стенки позвоночного канала. Угол $\Delta\alpha$ – это разница между измеренным и исходным углом α , который принимает положительные и отрицательные значения. Если измеренный угол α на контрольной СКТ больше исходного угла, тогда разница принимает отрицательные зна-

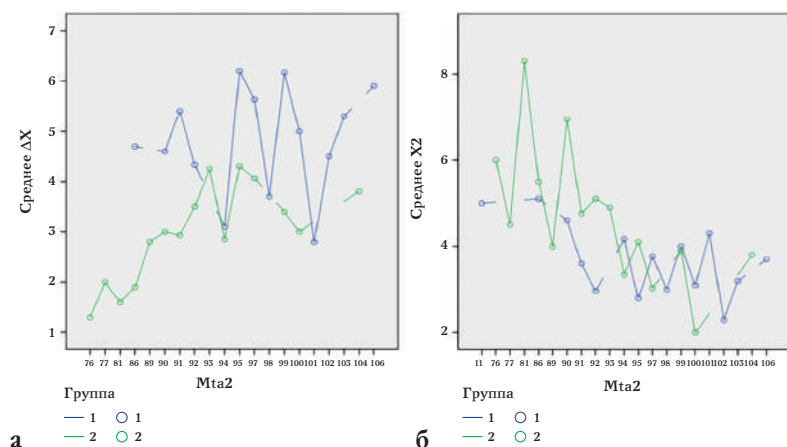


Рис. 4

Влияние дистракции (в процентах) передних межтеловых промежутков Mta2 на смещение костных фрагментов ΔX из позвоночного канала в вентральном направлении, в мм (а), и на оставшуюся деформацию передней стенки позвоночного канала X_2 , в мм (б)

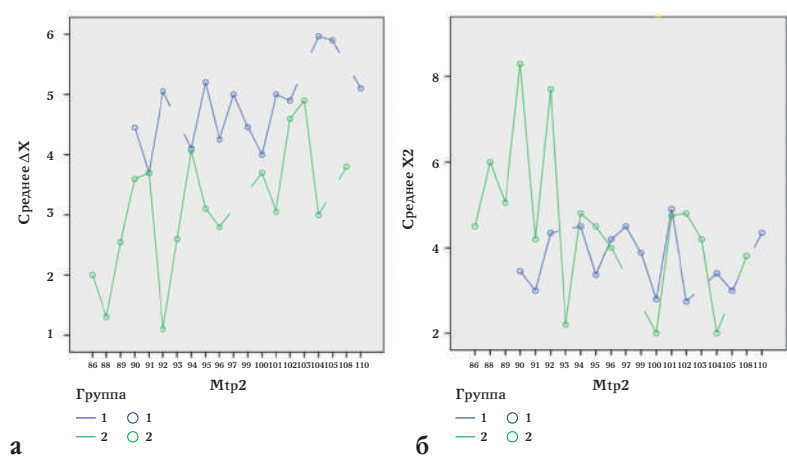


Рис. 5

Влияние дистракции (в процентах) задних межтеловых промежутков Mtp2 на смещение костных фрагментов ΔX из позвоночного канала в вентральном направлении, в мм (а), и на оставшуюся деформацию передней стенки позвоночного канала X_2 , в мм (б)

чения. На рис. 6 представлены линейные зависимости величины устранения вентральной компрессии от угла $\Delta\alpha$. В 1-й группе $\Delta\alpha$ приближается к 0° . Во 2-й группе достигнутый угол сегментарной деформации α был в среднем на 2° меньше исходного угла.

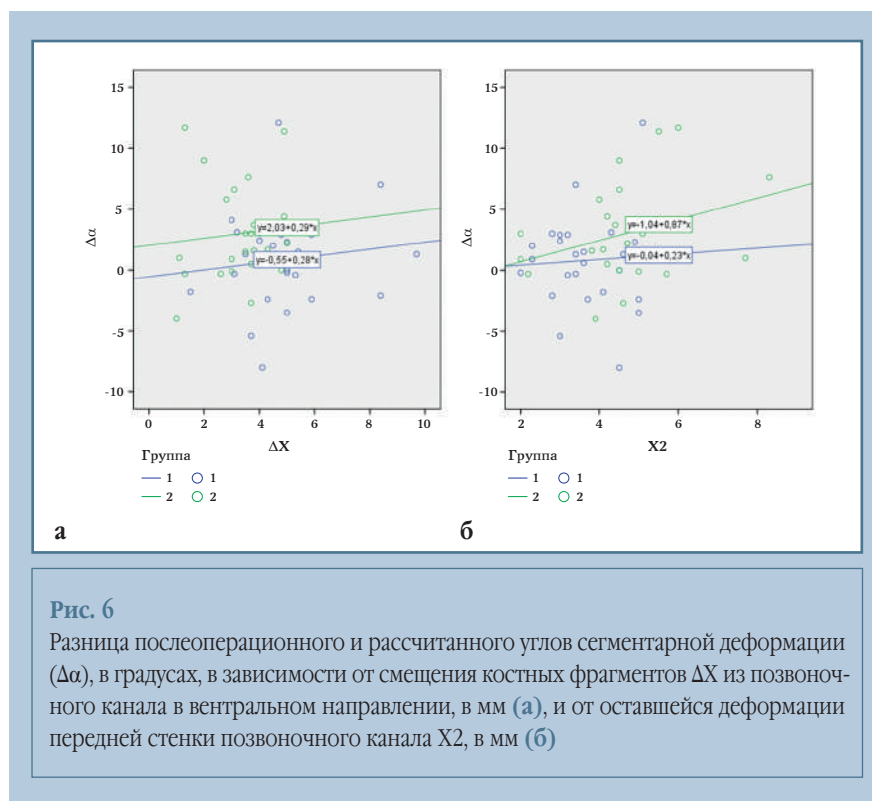
Линейные зависимости остаточной вентральной деформации позвоночного канала X_2 от $\Delta\alpha$ отражены на рис. 6б. Остаточная деформация X_2 увеличивается при увеличении разницы между исходным и исправленным углом α , особенно во 2-й группе. В 1-й

группе, когда $\Delta\alpha$ близка к 0° , минимальна и остаточная деформация позвоночного канала. Поэтому при устранении деформации поврежденного сегмента позвоночника в грудном и поясничном отделах, кроме величины дистракции межтеловых промежутков, важно учитывать и угол сегментарной деформации α . Если угол устраненной сегментарной деформации приближается к исходному углу α , деформация передней стенки позвоночного канала становится минимальной.

Обсуждение

Повреждения позвоночника типов А3 и А4 по классификации АО имеют нестабильный характер и часто сопровождаются существенным стенозом позвоночного канала смещенными фрагментами тела позвонка, что может вызвать сдавление спинного мозга, его конуса, конского хвоста или их комбинации [21]. Полная прямая декомпрессия содержимого позвоночного канала и передняя реконструкция могут быть достигнуты и с помощью передних доступов, однако это является хирургически более сложным методом и связано с осложнениями [22]. Корригирующие возможности, предусмотренные технологиями передних систем, оказались недостаточными для коррекции относительно небольших локальных кифотических и сколиотических деформаций [23]. Лучшие функциональные результаты достигаются при дорсальных вмешательствах, а лучшая коррекция — при комбинированных доступах [24]. При нестабильных повреждениях грудного и поясничного отделов позвоночника для устранения стеноза позвоночного канала и восстановления высоты тела поврежденного позвонка применяется задняя коррекция деформации на протяжении двух позвоночно-двигательных сегментов с одномоментной дистракцией и репозицией [25, 26].

Для оценки поврежденного сегмента позвоночника и декомпрессии позвоночного канала после ручной редукции и непрямого декомпрессии используют

**Рис. 6**

Разница послеоперационного и рассчитанного углов сегментарной деформации ($\Delta\alpha$), в градусах, в зависимости от смещения костных фрагментов ΔX из позвоночного канала в вентральном направлении, в мм (а), и от оставшейся деформации передней стенки позвоночного канала X_2 , в мм (б)

различные категории: переднюю высоту поврежденного позвонка, угол клина тела поврежденного позвонка и процент стеноза позвоночного канала [27]. Изучено влияние прогностических факторов, связанных с постуральной и инструментальной редукцией, на восстановление высоты позвонков и угла кифоза при переломах грудного отдела [28]. Так, время до операции до 4 дней, типы переломов А3 и А4, уровень перелома на уровне L_2 были благоприятными прогностическими факторами для лучшего восстановления угла кифоза.

В нашем исследовании для репозиции поврежденного сегмента позвоночника применяли транспедикулярную спинальную систему «Синтез» [29], в которой для репозиции используют промежуточные винты, что, по данным Tong et al. [30], улучшает результаты хирургического лечения. В процессе не прямой декомпрессии позвоночного канала за счет лигаментотаксиса происходит частичное восстановление размеров травмированного позвонка, устраняется кифотическая деформация, у пациентов без неврологического или с частич-

ным неврологическим дефицитом отпадает необходимость в выполнении ламинэктомии [31]. Alobaid et al. [32] считают, что восстановление нормальной высоты позвоночного столба позволяет исправить деформацию в сагитальной и фронтальной плоскостях. При редукции позвоночника не смогли восстановить высоту травмированного позвонка, когда компрессия позвонка составляла более 2/3 от его реальной высоты [33]. С помощью дистракции и лигаментотаксиса после заднего спинального инструментария можно добиться приблизительно 50 % уменьшения стеноза позвоночного канала [34]. Эффективность дистракции коррелировала с дооперационным процентом компрессии позвоночного канала [35]. Если коррекция травматической деформации при дистракции достигается больше в диске, чем в кости, дополнительно выполняется передний доступ [36].

Чтобы избежать чрезмерного растяжения спинного мозга при застарелых деформациях, необходимо правильно выполнять коррекцию деформации позвоночника [37]. Чрезмерная

дистракция позвоночника во время операции по коррекции деформации является основной причиной дистракционной ятрогенной травмы спинного мозга [38], а при застарелой деформации с разрывом передней продольной связки или анкилоза часто сопровождается травмами сосудов [39]. Безопасные пределы дистракции изучены на животных: на модели козла дистракция составила $11,80 \pm 3,65$ мм [40], на моделях свиньи повреждение спинного мозга развивалось при дистракции грудного отдела позвоночника на $20,2 \pm 4,7$ мм [41].

Дистракция позвоночника является частью хирургической техники. Для восстановления высоты тела позвонка и получения не прямой декомпрессии позвоночного канала путем лигаментотаксиса осевая дистракция составляет приблизительно 3–5 мм [42]. Дистракция, независимо от того, применялась ли она до или после коррекции кифоза, была эффективным механизмом смещения костных фрагментов из позвоночного канала [43]. Однако чрезмерное разгибание в поврежденном двигательном сегменте без дистракции может угрожать смещением внутриканального фрагмента [44]. Размер костного фрагмента является основным фактором, определяющим эффективность редукции за счет натяжения задней продольной связки [45]. Когда ширина внутриканального костного фрагмента составляла более 75 % поперечного диаметра позвоночного канала, а высота – более 47 % высоты поврежденных позвонков, деформация позвоночного канала не уменьшалась при выполнении лигаментотаксиса. Повреждение задней продольной связки мешает выполнению репозиции костных фрагментов тела поврежденного позвонка [46].

Немаловажным фактором, влияющим на устранение локальной посттравматической деформации, является срок, прошедший с момента перелома позвонков [47]. Если в течение 72 ч не устранить посттравматическую деформацию, то происходит фиксация порочного положения, в позвоночном канале развиваются рубцовые

сращения [48]. По данным А.А. Афаунова с соавт. [49], при позвоночно-спинномозговой травме в нижнегрудном и поясничном отделах позвоночника в сроки до 10 дней высокая эффективность закрытой репозиционной декомпрессии во время транспедикулярной фиксации позволяет отказаться от выполнения декомпрессивной ламинэктомии.

Farcy et al. [50] для коррекции деформации использовали сагиттальный индекс как угол (между нижней замыкающей пластинкой тела вышележащего позвонка и нижней замыкающей пластинкой тела поврежденного позвонка), скорректированный на нормальный сагиттальный контур на уровне деформации. Использовали следующие исходные данные для оценки нормального сагиттального контура: -5° – в грудном отделе позвоночника, 0° – в грудопоясничном соединении и $+10^\circ$ – в поясничном отделе. При таком подходе не учитывается часто повреждаемый нижний диск, участвующий в формировании посттравматической кифотической деформации. Восстановление угла сегментарной деформации способствует физиологическому положению спинного мозга, так как при сгибании и разгибании изменяются переднезадний диаметр и длина спинного мозга [51]. Угол сегментарной деформации

α , выбранный нами для измерений и расчетов, близок к углу Cobb, который признан наиболее достоверным при измерениях деформаций позвоночника [52]. Предложенный расчет размеров межтеловых промежутков и угла сегментарной деформации при оценке репозиции позвоночника позволяет снизить погрешность при восстановлении локального сагиттального профиля.

Заключение

Анализ СКТ-исследований, проведенных при позвоночно-спинномозговой травме грудопоясничного отдела, указывает на снижение возможностей аппаратной репозиции поврежденных позвонков при увеличении сроков до операции.

Восстановление передней и задней высоты тел поврежденных позвонков зависит от дистракции передних и задних межтеловых промежутков. Максимальное восстановление передних размеров тел позвонков достигается при разведении передних межтеловых промежутков ближе к 100 % от рассчитанного (исходного) размера в 1-й и 2-й группах. Причем дальнейшая дистракция передних межтеловых промежутков не влияет на восстановление передних размеров тела позвонка. Максимальное восстанов-

ление задних размеров тел позвонков достигается при дистракции задних межтеловых промежутков на 97 % и более от исходных расчетных размеров задних межтеловых промежутков.

При дистракции передних межтеловых промежутков на расстояние, составляющее 95 % от исходного размера, получили максимальное смещение костных фрагментов из позвоночного канала в вентральном направлении. Продолжение дистракции существенно не меняло остаточную деформацию позвоночного канала. Максимально устранить деформацию передней стенки позвоночного канала удавалось при дистракции задних межтеловых промежутков до 102–105 % от исходного расчетного размера.

Минимальная деформация передней стенки позвоночного канала при выполнении репозиции позвоночника получена при совпадении достигнутого угла сегментарной деформации с исходным углом.

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

Литература/References

- Kong W, Sun Y, Hu J, Xu J. Modified posterior decompression for the management of thoracolumbar burst fractures with canal encroachment. J Spinal Disord Tech. 2010;23:302–309. DOI: 10.1097/BSD.0b013e3181b4adcd.
- Крылов В.В., Гринь А.А., Луцки А.А., Парфенов В.Е., Дулаев А.К., Мануковский В.А., Коновалов Н.А., Перльмуттер 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 1 // Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко. 2014. Т. 78. № 6. С. 60–67. [Krylov VV, Grin' AA, Lutsik AA, Parfenov VE, Dulaev AK, Manukovskii VA, Konovalov NA, Perl'mutter OA, Safin ShM, Kravtsov MN, Manashchuk VI, Rerikh VV. Recommended protocol for treating complicated and uncomplicated acute spinal injury in adults (Association of Neurosurgeons of Russia). Part 1. Zhurnal Voprosy Neurokhirurgii Imeni N.N. Burdenko. 2014;78(6):60–67]. DOI: 10.17116/neiro201579297-110.
- Kumar S, Patralekh MK, Boruah T, Kareem SA, Kumar A, Kumar R. Thoracolumbar fracture dislocation (AO type C injury): A systematic review of surgical reduction techniques. J Clin Orthop Trauma. 2020;11:730–741. DOI: 10.1016/j.jcot.2019.09.016.
- Томилов А.Б., Кузнецова Н.Л. Управляемая коррекция посттравматических деформаций позвоночника // Казанский медицинский журнал. 2012. Т. 93. № 1. С. 44–48. [Tomilov AB, Kuznetsova NL. Guided correction of posttraumatic deformities of the vertebral column. Kazanskij medicinskij zhurnal. 2012;93(1):44–48]. DOI: 10.17816/KMJ2143.
- Усиков В.Д. Руководство по транспедикулярному остеосинтезу позвоночника. СПб., 2006. [Usikov VD. Transpedicular spine osteosynthesis guideline. Saint Petersburg, 2006].
- Казакова Э.Ю., Гринь А.А. Особенности диагностики и хирургического лечения повреждений позвоночника и спинного мозга у пострадавших в результате кататравмы (обзор литературы) // Нейрохирургия. 2018. Т. 20. № 1. С. 76–85. [Kazakova EYu, Grin' AA. Features of diagnostics and surgical treatment of spine and

- spinal cord injuries of patients affected by catatrauma (literature review). Russian Journal of Neurosurgery 2018;20(1):76–85]. DOI: 10.17650/1683-3295-2018-20-1-76-85.
7. **Корнилов Н.В., Усиков В.Д.** Повреждения позвоночника. Тактика хирургического лечения. СПб., 2000. [Kornilov N.V., Usikov V.D. Spinal Injuries. Tactics of Surgical Treatment. St. Petersburg, 2000].
 8. **Аганесов А.Г., Месхи К.Т., Николаев А.П., Костив Е.П.** Хирургическое лечение осложненной травмы позвоночника в остром периоде // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2003. Т. 10. № 3. С. 48–52. [Aganegov AG, Meskhi KT, Nikolaev AP, Kostiv EP. Surgical treatment of complicated spinal injury in the acute period. N.N. Priorov Journal of Traumatology and Orthopedics. 2003;3: 44–48]. DOI: 10.17816/vto200310348-52.
 9. **Афаунов А.А., Усиков В.Д., Афаунов А.И., Дунаев И.М.** Возможности транспедикулярного остеосинтеза позвоночника с позиции биомеханического моделирования // Хирургия позвоночника. 2005. № 2. С. 13–19. [Afaunov AA, Usikov VD, Afaunov AI, Dunaev IM. Opportunities of transpedicular spinal instrumentation from the position of biomechanical modeling. Hir. Pozvonoc. 2005;(2):13–19]. DOI: 10.14531/ss.2005.2.13-19.
 10. **Whang PG, Vaccaro AR.** Thoracolumbar fracture: posterior instrumentation using distraction and ligamentotaxis reduction. J Am Acad Orthop Surg. 2007;15:695–701. DOI: 10.5435/00124635-200711000-00008.
 11. **Yoshihara H.** Indirect decompression in spinal surgery. J Clin Neurosci. 2017;44: 63–68. DOI: 10.1016/j.jocn.2017.06.061.
 12. **Yaman O, Zileli M, Senturk S, Paksoy K, Sharif S.** Kyphosis after thoracolumbar spine fractures: WFNS Spine Committee Recommendations. Neurospine. 2021;18: 681–692. DOI: 10.14245/ns.2142340.170.
 13. **Koller H, Acosta F, Hempfing A, Rohrmuller D, Tauber M, Lederer S, Resch H, Zenner J, Klampfer H, Schwaiger R, Bogner R, Hitzl W.** Long-term investigation of nonsurgical treatment for thoracolumbar and lumbar burst fractures: an outcome analysis in sight of spinopelvic balance. Eur Spine J. 2008;17:1073–1095. DOI: 10.1007/s00586-008-0700-3.
 14. Техника операций при переломе поясничного отдела позвоночника [Электронный ресурс]. [Technique of operations for fracture of the lumbar spine [Electronic resource]. URL: https://meduniver.com/Medical/neiroxirurgia/tehnika_operacij_pri_pereleme_poiasnici.html.
 15. **Рерих В.В., Борзых К.О., Рахматиллаев Ш.Н.** Хирургическое лечение взрывных переломов грудных и поясничных позвонков, сопровождающихся сужением позвоночного канала // Хирургия позвоночника. 2007. № 2. С. 8–15. [Rerikh VV, Borzykh KO, Rakhmatillaev ShN. Surgical treatment of burst fractures of the thoracic and lumbar spine accompanied by spinal canal narrowing. Hir. Pozvonoc. 2007;(2): 8–15]. DOI: 10.14531/ss2007.2.8-15.
 16. **Stagnara P, De Mauroy JC, Dran G, Gonon GP, Costanzo G, Dimnet J, Pasquet A.** Reciprocal angulation of vertebral bodies in a sagittal plane: approach to references for the evaluation of kyphosis and lordosis. Spine. 1982;7:335–342. DOI: 10.1097/00007632-198207000-00003.
 17. **Aoui M, Sahnoun N, Abid M, Maatoug M, Hsairi M, Hentati Y, Keskes H.** Posterior short segment pedicle screw fixation for the treatment of thoracolumbar fracture. Pan Afr Med J. 2020;35:102. DOI: 10.11604/pamj.2020.35.102.21540.
 18. **Street J, Lenehan B, Albiert J, Bishop P, Dvorak M, Fisher C.** Intraobserver and interobserver reliability of measures of kyphosis in thoracolumbar fractures. Spine J. 2009;9:464–469. DOI: 10.1016/j.spinee.2009.02.007.
 19. **De lure F, Lofrese G, De Bonis R, Cultrera F, Cappuccio M, Battisti S.** Vertebral body spread in thoracolumbar burst fractures can predict posterior construct failure. Spine J. 2018;18:1005–1013. DOI: 10.1016/j.spinee.2017.10.064.
 20. **Formica M, Cavagnaro L, Basso M, Zanirato A, Felli L, Formica C, Di Martino A.** Which patients risk segmental kyphosis after short segment thoracolumbar fracture fixation with intermediate screws? Injury. 2016;47 Suppl 4:S29–S34. DOI: 10.1016/j.injury.2016.07.048.
 21. **Kato S, Murray JC, Kwon BK, Schroeder GD, Vaccaro AR, Fehlings MG.** Does surgical intervention or timing of surgery have an effect on neurological recovery in the setting of a thoracolumbar burst fracture? J Orthop Trauma. 2017;31 Suppl 4:S38–S43. DOI: 10.1097/BOT.0000000000000946.
 22. **Zhang B, Zhou F, Wang L, Wang H, Jiang J, Guo Q, Lu X.** A new decompression technique for upper lumbar fracture with neurologic deficit – comparison with traditional open posterior surgery. BMC MusculoskeletDisord. 2019;20:580. DOI: 10.1186/s12891-019-2897-1.
 23. **Кокушин Д.Н., Белянчиков С.М., Мурашко В.В.** Хирургическое лечение нестабильных повреждений грудного и поясничного отделов позвоночника. Исторические аспекты (обзор литературы) // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2016. № 11–3. С. 442–450. [Kokushin DN, Belyanchikov SM, Murashko VV. Surgical treatment of unstable injuries of thoracic and lumbar spine. Historical aspects (literature review). Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamental'nyh issledovaniy. 2016; 11(3):442–450].
 24. **Reinhold M, Knop C, Beisse R, Audige L, Kandziora F, Pizanis A, Pranzl R, Gercek E, Schultheiss M, Weckbach A, Buhren V, Blauth M.** Operative treatment of 733 patients with acute thoracolumbar spinal injuries: comprehensive results from the second, prospective, Internet-based multicenter study of the Spine Study Group of the German Association of Trauma Surgery. Eur Spine J. 2010;19:1657–1676. DOI: 10.1007/s00586-010-1451-5.
 25. **Лавруков А.М., Плахин Е.В.** Многокритериальная оценка эффективности оперативных вмешательств при позвоночно-спинномозговой травме грудного и поясничного отделов // Гений ортопедии. 2001. № 4. С. 66–71. [Lavroukov AM, Plakhin EV. Multicriterial evaluation of the effectiveness of operative interventions for thoracic and lumbar spinal-and-cerebrospinal injuries. Genij Ortopedii. 2001;4:66–71].
 26. **Усиков В.Д., Куфтов В.С., Ершов Н.И.** Тактика хирургического лечения при позвоночно-спинномозговой травме грудного и поясничного отделов позвоночника // Травматология и ортопедия России. 2013. № 3(69). С. 103–112. [Usikov VD, Kuflov VS, Ershov NI. Tactics of surgical treatment for thoracic and lumbar spinal injuries. Travmatologiya i ortopediya Rossii. 2013;(3):103–112].
 27. **Huang J, Zhou L, Yan Z, Zhou Z, Gou X.** Effect of manual reduction and indirect decompression on thoracolumbar burst fracture: a comparison study. J Orthop Surg Res. 2020;15:532. DOI: 10.1186/s13018-020-02075-w.
 28. **Pourabbas Tahvildari B, Safari R, Pouralimohammadi MA.** Analysis of the effect and prognostic factors associated with postural and instrumental reduction in thoracolumbar burst fractures. J Biomed Phys Eng. 2021;11:337–344. DOI: 10.31661/jbpe.v0i0.2012-1245.
 29. Патент на изобретение № 2108763. Устройство для чрескостного остеосинтеза позвоночника // Усиков В.Д. МПК A61B17/70, A61B17/64; № 95113858/14; заявл. 01.08.1995; опубл. 20.04.1998. [Usikov VD. A device for transosseous osteosynthesis of the spine. Patent RU 2108763, publ. 04.20.98].
 30. **Tong, Tang Q, Wang CG, Xiang GH, Chen Q, Xu HZ, Tian NF.** Efficacy of using intermediate screws in short-segment fixation for thoracolumbar fractures: a meta-analysis of randomized controlled trials. World Neurosurg. 2018;110:e271–e280. DOI: 10.1016/j.wneu.2017.10.157.
 31. **Yuan L, Yang S, Luo Y, Song D, Yan Q, Wu C, Yang H, Zou J.** Surgical consideration for thoracolumbar burst fractures with spinal canal compromise without neurological deficit. J Orthop Translat. 2019;21:8–12. DOI: 10.1016/j.jot.2019.12.003.
 32. **Alobaid A, Arlet V, Ouellet J, Reindl R.** Surgical technique. Technical notes on reduction of thoracic spine fracture dislocation. Can J Surg. 2006;49:131–134.
 33. **Xu Y, Zhou X, Yu C, Cheng M, Dong Q, Qian Z.** Effectiveness of postural and instrumental reduction in the treatment of thoracolumbar vertebra fracture. Int Orthop. 2008;32:361–365. DOI: 10.1007/s00264-007-0338-5.

34. **Crutcher JP Jr, Anderson PA, King HA, Montesano PX.** Indirect spinal canal decompression in patients with thoracolumbar burst fractures treated by posterior distraction rods. *J Spinal Disord.* 1991;4:39–48.
35. **Benek HB, Akcay E, Yilmaz H, Yurt A.** Efficiency of distraction and ligamentotaxis in posterior spinal instrumentation of thoracolumbar retropulsed fractures. *Turk Neurosurg.* 2021;31:973–979. DOI: 10.5137/1019-5149.JTN.34860-21.3.
36. **Steib JP, Charles YP, Aoui M.** In situ contouring technique in the treatment of thoracolumbar fractures. *Eur Spine J.* 2010;19 Suppl 1:S66–S68. DOI: 10.1007/s00586-009-1119-1.
37. **Tang HZ, Xu H, Yao XD, Lin SQ.** Single-stage posterior vertebral column resection and internal fixation for old fracture-dislocations of thoracolumbar spine: a case series and systematic review. *Eur Spine J.* 2016;25:2497–2513. DOI: 10.1007/s00586-015-3955-5.
38. **Dabney KW, Ehrenshteyn M, Agresta CA, Twiss JL, Stern G, Tice L, Salzmann SK.** A model of experimental spinal cord trauma based on computer-controlled intervertebral distraction: characterization of graded injury. *Spine.* 2004;29:2357–2364. DOI: 10.1097/01.brs.0000143108.65385.74.
39. **Pishnamaz M, Scholz M, Trobisch PD, Lichte P, Herren C, Hildebrand F, Kobbe P.** [Posttraumatic deformity of the thoracolumbar spine]. *Unfallchirurg.* 2020;123:143–154. German. DOI: 10.1007/s00113-019-00764-8.
40. **Qiu F, Yang JC, Ma XY, Xu JJ, Yang QL, Zhou X, Xiao YS, Hu HS, Xia LH.** Influence of vertebral column distraction on spinal cord volume: an experimental study in a goat model. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2015;135:1201–1210. DOI: 10.1007/s00402-015-2264-0.
41. **Yang JH, Suh SW, Modi HN, Ramani ET, Hong JY, Hwang JH, Jung WY.** Effects of vertebral column distraction on transcranial electrical stimulation-motor evoked potential and histology of the spinal cord in a porcine model. *J Bone Joint Surg Am.* 2013;95:835–842, S1–2. DOI: 10.2106/JBJS.K.00575.
42. **Payer M.** Unstable burst fractures of the thoraco-lumbar junction: treatment by posterior bisegmental correction/fixation and staged anterior corpectomy and titanium cage implantation. *Acta Neurochir (Wien).* 2006;148:299–306. DOI: 10.1007/s00701-005-0681-5.
43. **Fredrickson BE, Mann KA, Yuan HA, Lubicky JP.** Reduction of the intracanal fragment in experimental burst fractures. *Spine.* 1988;13:267–271. DOI: 10.1097/00007632-198803000-00008.
44. **Fredrickson BE, Edwards WT, Rauschnig W, Bayley JC, Yuan HA.** Vertebral burst fractures: an experimental, morphologic, and radiographic study. *Spine.* 1992;17:1012–1021. DOI: 10.1097/00007632-199209000-00002.
45. **Peng Y, Zhang L, Shi T, Lv H, Zhang L, Tang P.** Relationship between fracture-relevant parameters of thoracolumbar burst fractures and the reduction of intracanal fracture fragment. *J Orthop Surg Res.* 2015;10:131. DOI: 10.1186/s13018-015-0260-2.
46. **Wang XB, Lu GH, Li J, Wang B, Lu C, Phan K.** Posterior distraction and instrumentation cannot always reduce displaced and rotated posterolateral fracture fragments in thoracolumbar burst fracture. *Clin Spine Surg.* 2017;30:E317–E322. DOI: 10.1097/BSD.0000000000000192.
47. **Рерих В.В., Садовой М.А., Рахматиллаев Ш.Н.** Остеопластика в системе лечения переломов тел грудных и поясничных позвонков // Хирургия позвоночника. 2009. № 2. С. 25–34. [Rerikh VV, Sadovoy MA, Rakhmatillaev ShN. Application of osteoplasty for complex treatment of the thoracic and lumbar vertebrae fractures. *Hir. Pozvonoc.* 2009;(2):25–34]. DOI: 10.14531/ss2009.2.25-34.
48. **Аганесов А.Г.** Хирургическое лечение осложненной травмы позвоночника – прошлое и настоящее // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2013. № 1. С. 5–12. [Aganesev AG. The future and the past of surgery for the complicated spine trauma. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova.* 2013;(1): 5–12].
49. **Афаунов А.А., Кузьменко А.В., Басанкин И.В.** Дифференцированный подход к лечению больных с травматическими стенозами позвоночного канала на нижнегрудном и поясничном уровне // Инновационная медицина Кубани. 2016. № 2. С. 5–16. [Afaunov AA, Kuzmenko AV, Basankin IV. Differentiated treatment in patients with traumatic vertebral canal stenosis at lower thoracic and lumbar levels. *Innovatsionnaya medicina Kubani.* 2016;(2):5–16].
50. **Farcy JP, Weidenbaum M, Glassman SD.** Sagittal index in management of thoracolumbar burst fractures. *Spine.* 1990;15:958–965. DOI: 10.1097/00007632-199009000-00022.
51. **Machino M, Morita D, Ando K, Kobayashi K, Nakashima H, Kanbara S, Ito S, Inoue T, Koshimizu H, Ito K, Kato F, Imagama S.** Dynamic changes in longitudinal stretching of the spinal cord in thoracic spine: Focus on the spinal cord occupation rate of dural sac. *Clin Neurol Neurosurg.* 2020;198:106225. DOI: 10.1016/j.clineuro.2020.106225.
52. **Kuklo TR, Polly DW, Owens BD, Zeidman SM, Chang AS, Klemme WR.** Measurement of thoracic and lumbar fracture kyphosis: evaluation of intraobserver, interobserver, and technique variability. *Spine.* 2001;26:61–66. DOI: 10.1097/00007632-200101010-00012.

Адрес для переписки:

Куфтов Владимир Сергеевич
241035, Россия, Брянск, ул. Камозина, 11,
Брянская городская больница № 1,
kuftov@mail.ru

Address correspondence to:

Kuftov Vladimir Sergeyevich
Bryansk City Hospital No. 1,
11 Kamozina str., Bryansk, 241035, Russia,
kuftov@mail.ru

Статья поступила в редакцию 04.05.2022

Рецензирование пройдено 25.07.2022

Подписано в печать 29.07.2022

Received 04.05.2022

Review completed 25.07.2022

Passed for printing 29.07.2022

Владимир Дмитриевич Усиков, д-р мед. наук, проф., исполнительный директор, медико-техническая фирма «Синтез», Россия, 440004, Пенза, ул. Центральная, 1в, ORCID: 0000-0001-7350-6772, usikov@list.ru;

Владимир Сергеевич Куфтов, канд. мед. наук, врач-нейрохирург, Брянская городская больница № 1, Россия, 241035, Брянск, ул. Камозина, 11, ORCID: 0000-0002-0548-8944, kuftov@mail.ru;

Дмитрий Николаевич Монашенко, канд. мед. наук, заведующий нейрохирургическим отделением, Городская больница № 26, Россия, 196066, Санкт-Петербург, ул. Костюшко, 2, ORCID: 0000-0002-8571-1447, d.monasbenko@yandex.ru.

Vladimir Dmitryevich Usikov, DMSc, Professor, Executive Director of MTF "Sintez", 1b Tsentralnaya str., Penza, 440004, Russia, ORCID: 0000-0001-7350-6772, usikov@list.ru;

Vladimir Sergeyevich Kuflov, MD, PhD, neurosurgeon, Bryansk City Hospital No. 1, 11 Kamozina str., Bryansk, 241035, Russia, ORCID: 0000-0002-0548-8944, kuftov@mail.ru;

Dmitry Nikolayevich Monasbenko, MD, PhD, head of the Neurosurgical Department, City Hospital No. 26, 2 Kosciusko str., St. Petersburg, 196066, Russia, ORCID: 0000-0002-8571-1447, d.monasbenko@yandex.ru.



КНИЖНЫЕ НОВИНКИ

М.В. Михайловский, Ж.Ф. Дюбуссе
БОЛЕЗНЬ ШОЙЕРМАННА

Новосибирск: Академиздат, 2022. – 266 с.
ISBN 978-5-6047915-7-8

Предлагаемая вниманию читателя книга представляет собой подробный обзор литературных данных, посвященных диагностике и лечению болезни Шойерманна, своеобразной деформации позвоночника, которая на разных этапах своего развития может требовать наблюдения, консервативного или хирургического лечения. В ней рассмотрены все важнейшие аспекты течения, раннего выявления и лечения патологии, которая в общей популяции встречается чаще, чем мы ранее себе представляли.

Книга предназначена ортопедам, неврологам, нейрохирургам, рентгенологам, педиатрам, специалистам в области корсетотерапии и реабилитации.

