



ТРАСПЕДИКУЛЯРНАЯ ФИКСАЦИЯ ПРИ ПОВРЕЖДЕНИЯХ ГРУДНОГО И ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛОВ ПОЗВОНОЧНИКА, СОПРОВОЖДАЮЩИХСЯ ТРАВМАТИЧЕСКИМ СТЕНОЗОМ ПОЗВОНОЧНОГО КАНАЛА

Худайбердиев К.
Исаков Б.М.
Исаков К.Б.

Андижанский государственный медицинский институт.
Андижанский филиал Республиканского научного центра
экстренной медицинской помощи.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.17257056>

Аннотация

Цель. Оценить клиническую эффективность различных вариантов декомпрессии дурального мешка при использовании транспедикулярной фиксации (ТПФ) у пациентов с повреждениями грудного и поясничного отделов позвоночника, осложнённых травматическим стенозом позвоночного канала.

Материал и методы. В исследование включено 176 пациентов с повреждениями грудного и поясничного отделов позвоночника и сужением позвоночного канала от 25 до 100 % его сагиттального размера. У 116 (68,2 %) больных отмечалась позвоночно-спинномозговая травма с неврологическим дефицитом. Всем пациентам выполнялась транспедикулярная фиксация поврежденных позвоночно-двигательных сегментов.

Результаты. Применение дифференцированных подходов к декомпрессии дурального мешка в сочетании с ТПФ позволило достичь хороших результатов у 134 (78,8 %) пациентов, удовлетворительных — у 35 (19,4 %), неудовлетворительных — у 7 (1,8 %). Неблагоприятные исходы были связаны с дестабилизацией металлоконструкции и усугублением неврологического дефицита.

Заключение. Индивидуальный выбор метода декомпрессии дурального мешка в сочетании с транспедикулярной фиксацией обеспечивает высокую клиническую эффективность, способствует ранней реабилитации пациентов и снижает риск осложнений при травматических стенозах позвоночного канала грудного и поясничного отделов.

Ключевые слова: позвоночник, травма, стеноз, декомпрессия, транспедикулярная фиксация.

Abstract

Objective. To evaluate the clinical effectiveness of different techniques for dural sac decompression when combined with transpedicular fixation (TPF) in patients with thoracic and lumbar spine injuries complicated by traumatic spinal canal stenosis.

Material and Methods. A total of 176 adult patients with thoracic and lumbar spine injuries and spinal canal narrowing of 25–100% of the sagittal diameter were included. Of these, 116 (68.2%) had spinal cord injury with neurological deficit. All patients underwent TPF of the injured spinal motion segments.

Results. A differentiated approach to the choice of decompression techniques combined with TPF resulted in good outcomes in 134 patients (78.8%), satisfactory outcomes in 35

(19.4%), and unsatisfactory outcomes in 7 (1.8%). Unsatisfactory outcomes were associated with destabilization of the fixation system and worsening of neurological deficit.

Conclusion. An individualized selection of dural sac decompression methods in combination with TPF ensures high treatment efficacy, promotes early rehabilitation, and reduces complication rates in traumatic spinal canal stenosis of the thoracic and lumbar spine.

Key words: spine, trauma, stenosis, decompression, transpedicular fixation.

Введение

Хирургическое лечение пациентов с повреждениями позвоночника, осложнёнными травматическим стенозом позвоночного канала, остаётся одной из наиболее актуальных проблем современной вертебрологии [1–9, 12, 13, 18, 19, 24]. Наибольшая частота повреждений приходится на переходные зоны позвоночного столба; так, на груднопоясничный отдел приходится до 58,4 % всех травм, причём в 30–70 % случаев наблюдается компрессия или повреждение спинного мозга [2, 3, 8, 9, 16, 22].

Основными задачами хирургического вмешательства являются своевременная декомпрессия спинного мозга, устранение травматической деформации и обеспечение стабильной фиксации поврежденного сегмента позвоночника, что позволяет восстановить опороспособность и активизировать пациента на ранних сроках [1–7, 9, 10, 12, 13, 16, 19, 24, 25]. Среди современных методов стабилизации ключевое значение имеет транспедикулярная фиксация (ТПФ), обладающая широкими возможностями для решения указанных задач.

Эффективность ТПФ во многом зависит от тщательного предоперационного планирования, включающего анализ спондилометрических характеристик, степени стеноза, особенностей морфологии повреждения, а также состояния задней продольной связки [3, 15, 17, 19]. В ряде случаев при сохранной целостности связочного аппарата устранение критического стеноза возможно посредством эффекта лигаментотаксиса, что позволяет избежать передней корпорэктомии и снизить травматичность вмешательства [1–6, 9, 10, 12–14, 16, 17, 19].

Таким образом, определение оптимального варианта декомпрессии дурального мешка и стабилизации позвоночника требует индивидуального подхода и является важным условием повышения эффективности хирургического лечения.

Цель исследования — провести анализ клинической эффективности различных технических вариантов декомпрессии дурального мешка, репозиции и стабилизации позвоночника при использовании ТПФ у пациентов с травмами грудного и поясничного отделов, осложнёнными травматическим стенозом позвоночного канала.

Материал и методы

За период 2015–2025 гг. в нейрохирургическом отделении Андижанского филиала РНЦЭМП пролечено 850 больных с травмами различных отделов позвоночника, из них для исследования отобрано 176 пациентов с травмами грудного и поясничного отделов позвоночника и признаками травматического стеноза позвоночного канала. Среди них — 134 мужчины и 42 женщины в возрасте от 18 до 65 лет. Степень стеноза оценивалась по данным КТ и МРТ и варьировала от 25 до 100 % сагиттального размера канала.

Классификация повреждений проводилась согласно Универсальной классификации травм позвоночника [20]. Распределение случаев было следующим:

- переломы типа А1 — 21 (12,4 %), А2 — 6 (3,5 %), А3 — 49 (28,8 %);
- типы В1 — 27 (15,9 %), В2 — 25 (14,7 %), В3 — 5 (2,9 %);
- типы С1 — 18 (10,6 %), С2 — 8 (4,7 %), С3 — 11 (6,5 %).

Изолированное повреждение одного позвоночно-двигательного сегмента (ПДС) выявлено в 123 (72,4 %) случаях, двух сегментов — в 35 (20,6 %), трёх — в 8 (4,7 %), четырёх — в 3 (1,8 %), пяти — в 1 (0,6 %).

Позвоночно-спинномозговая травма (ПСМТ) с неврологическим дефицитом различной степени отмечена у 112 (68,2 %) пациентов, из них мужчины составляли 71,6 % (n=83), женщины — 28,4 % (n=33). У 93 (80,2 %) больных повреждения локализовались на уровне Th12–L1, у 23 (19,8 %) — на уровне L2–L5.

По шкале ASIA распределение неврологических нарушений было следующим:

• группа А — 44 пациента (38,0 %): нижняя параплегия с полной анестезией ниже уровня повреждения;

- группа В — 19 (16,4 %): параплегия с сохранением чувствительности в S4–S5;
- группа С — 36 (31,0 %): нижний парапарез;
- группа D — 17 (14,6 %): лёгкий парапарез или корешковый синдром.

Регресс неврологического дефицита в ранние сроки после травмы отмечен у 9 (7,8 %) пациентов, у 102 (87,9 %) состояние оставалось стабильным до операции, у 5 (4,3 %) наблюдалось ухудшение.

У 54 (31,8 %) пациентов с изолированными повреждениями позвоночника неврологических нарушений не выявлено, однако стеноз позвоночного канала имелся и в этой группе (в среднем 42,7 %).

Средняя величина стеноза у пациентов с ПСМТ составила 55,6 %. Локальный кифоз в повреждённых сегментах был выражен сильнее у пациентов с неврологическим дефицитом (14,8° по Cobb) по сравнению с изолированными травмами (10,8°).

С учётом данных КТ/МРТ были выделены четыре основных типа морфологических субстратов стеноза:

1. Одиночный крупный фрагмент тела позвонка (с реверсией $\geq 15^\circ$ или без неё).
2. Два свободных крупных фрагмента (с реверсией $\geq 15^\circ$ или без неё).
3. Множественные мелкие фрагменты тела позвонка, отломки корней дуг или сломанные дуги.
4. Смещение позвонка (вывих или переломовывих).

Наиболее часто встречались 1-й и 2-й типы, вызывающие переднее сдавление дурального мешка; 3-й и 4-й типы сопровождалась комбинированной компрессией (передней, переднебоковой или циркулярной).

Хирургическое вмешательство предусматривало декомпрессию, коррекцию деформации и стабилизацию с пластическим восполнением дефектов вентральной колонны. Во всех случаях использовали транспедикулярную фиксацию с применением систем «СНМ» и «Медбиотех». Чаще всего выполняли двухсегментарную фиксацию (80,6 % случаев), реже — на 1, 3–5 сегментов.

Тактика декомпрессии выбиралась индивидуально. В 47,1 % случаев декомпрессию удавалось выполнить непрямым методом за счёт лигаментотаксиса, без вскрытия позвоночного канала. При выраженной компрессии выполнялись ламинэктомия, циркулярная декомпрессия или корпорэктомия (по показаниям).

Результаты

Анализ клинической эффективности различных вариантов транспедикулярной фиксации (ТПФ) при повреждениях позвоночника, осложнённых травматическим стенозом позвоночного канала, включал оценку:

- репозиционных возможностей метода в отношении устранения стеноза, локального кифоза, поперечных смещений и восстановления высоты вентральной остеолигаментарной колонны;
- регресса неврологического дефицита по шкале ASIA/ISCSI;
- стабильности металлоконструкции в процессе консолидации повреждённых сегментов.

Неврологическая динамика

В группе пациентов с посттравматическим неврологическим дефицитом у 9 больных отмечалась тенденция к положительной динамике до операции. После вмешательства:

- у 5 пациентов улучшение достигло I степени по шкале ASIA,
- у 3 — II степени,
- у 1 — наблюдался полный регресс симптоматики.

Среди 5 пациентов с отрицательной динамикой до операции:

- у 2 изменений не зафиксировано,
- у 2 отмечено улучшение до I степени,
- у 1 — до II степени.

В основной группе больных без дооперационных изменений неврологического статуса:

- у 40 пациентов зафиксировано улучшение до I степени,
- у 23 — до II,
- у 4 — до III.

Отсутствие динамики наблюдалось у 35 пациентов, преимущественно с грубыми нарушениями (30 — группа А, 2 — группа В, 3 — группа С по ASIA).

Репозиционные возможности ТПФ

У пациентов с неврологическим дефицитом, не подвергавшихся ламинэктомии, остаточный стеноз после операции составил в среднем $33,5 \pm 4,5$ %, а величина коррекции — $18,0 \pm 2,5$ %. Эти показатели подтверждали эффективность не прямой декомпрессии за счёт лигаментотаксиса, позволявшей избежать корпорэктомии.

У пациентов без неврологических нарушений аналогичные значения составляли: остаточный стеноз — $31,6 \pm 4,2$ %, коррекция — $11,0 \pm 2,5$ %.

Локальный кифоз после операции в группе с ПСМТ уменьшился до $7,6^\circ$ по Cobb (коррекция — $7,2^\circ$), при изолированных повреждениях — до $6,5^\circ$ (коррекция — $4,3^\circ$). После корпородеза потеря коррекции составила $6,5^\circ$ у пациентов с неврологическим дефицитом и $2,9^\circ$ — при его отсутствии.

Восстановление вертикального размера вентральной остеолигаментарной колонны у больных с неврологическим дефицитом достигало **86,3 %** (коррекция — **22,7 %**), у больных без дефицита — **82,8 %** (коррекция — **15,6 %**). При последующих вмешательствах на вентральных отделах эти показатели составили соответственно **85,5 %** и **80,3 %**, при этом потеря коррекции не превышала **0,8–2,5 %**.

Стабильность фиксации

У 26 пациентов в отдалённые сроки (более года) существенной потери коррекции не выявлено. В 4 случаях отмечена дестабилизация металлоконструкции (перелом винтов, раскручивание гаек), что сопровождалось средней потерей коррекции на **16,2 %**. У двоих больных выполнен реостеосинтез, у ещё двоих вмешательство не потребовалось ввиду формирования функционально адаптированного костного блока.

Оценка ближайших и отдалённых результатов

Через 2 месяца после заключительного этапа операции ближайшие результаты лечения были следующими:

- хорошие — у 134 пациентов (78,8 %),
- удовлетворительные — у 33 (19,4 %),
- неудовлетворительные — у 3 (1,8 %).

Неудовлетворительные исходы в двух случаях были связаны с дестабилизацией металлоконструкции, ещё в одном — с нарастанием неврологического дефицита (ухудшение с уровня С до А по ASIA).

Отдалённые результаты (через 1 год) прослежены у 92 (54,1 %) пациентов:

- хорошие — у 73 (79,3 %),
- удовлетворительные — у 16 (17,4 %),
- неудовлетворительные — у 3 (3,3 %).

Последние были обусловлены переломом винтов, раскручиванием гаек и формированием грубой кифотической деформации.

Обсуждение

Результаты исследования свидетельствуют о высокой эффективности транспедикулярной фиксации (ТПФ) в восстановлении анатомических взаимоотношений травмированных позвоночных двигательных сегментов (ПДС), включая реконструкцию позвоночного канала и стабилизацию всех остеолигаментарных колонн. Наиболее сложным и трудно прогнозируемым элементом репозиции остаётся восстановление просвета позвоночного канала без его прямого вскрытия, что определяется типом повреждения, механизмом формирования вертебротеллярного конфликта и сроками с момента травмы.

При вывихах и переломовывихах, сопровождающихся выраженной деформацией и стенозом позвоночного канала, но без разрушения задних отделов тел позвонков и дуг, реформация обычно не вызывает значительных трудностей, за исключением случаев позднего хирургического вмешательства. В подобных ситуациях реконструкция канала осуществляется параллельно с инструментальным восстановлением анатомической оси позвоночника.

Особое значение приобретает характер повреждения при оскольчатых переломах тел позвонков. Эффективность лигаментотаксиса определяется положением интраканальных фрагментов, отсутствием реверсии и ротационных смещений,

сохранностью задней продольной связки и фиброзного кольца, а также временным интервалом после травмы. Немаловажную роль играет и конструктивное исполнение используемой спинальной системы: возможность управляемого разнонаправленного воздействия (дистракционного, редуционного, экстензионного, деротационного) на имплантированные винты обеспечивает адекватную репозицию и уменьшает риск остаточного стеноза.

Большинство современных систем ограничены лишь функцией сегментарной дистракции или компрессии вдоль задней остеолигаментарной колонны, что сужает их потенциал при сложных повреждениях. Отсутствие механизма дозированных ангуляционных воздействий часто вынуждает прибегать к гиперэкстензии посредством изменения положения операционного стола. Однако этот метод не обеспечивает изолированного воздействия на передние отделы ПДС, ограничивает возможности устранения локального кифоза и в ряде случаев может приводить к дислокации в зоне повреждения. В подобных ситуациях для репозиции интраканальных фрагментов необходимо направленное дистракционное воздействие на структуры средней колонны, что реализуется при форсированной сегментарной дистракции в положении умеренного (4–7°) кифоза.

Анализ клинических наблюдений подтвердил, что не все случаи критического травматического стеноза позвоночного канала требуют выполнения открытой декомпрессии (корпорэктомии или ламинэктомии). При отсутствии неврологического дефицита или при положительной динамике неврологического статуса достаточной может быть непрямая декомпрессия, реализуемая за счёт лигаментотаксиса и репозиционного потенциала ТПФ. Это позволяет снизить травматичность вмешательства, сохранить целостность заднего опорного комплекса и уменьшить риск рубцово-спаечных изменений в позвоночном канале.

Выводы

1. Тактика декомпрессии дурального мешка при травматических стенозах позвоночного канала в грудном и поясничном отделах должна определяться индивидуально, с учётом спондилометрических характеристик повреждений, сроков после травмы, степени и динамики неврологических нарушений, а также локализации повреждения (выше или ниже уровня конуса спинного мозга).

2. Для достижения полноценной реформации позвоночного канала предпочтительно использование спинальных систем, обеспечивающих разнонаправленные силовые репозиционные воздействия на имплантированные винты.

3. Репозиционная реконструкция позвоночного канала является более щадящей альтернативой прямым декомпрессивным вмешательствам: она минимизирует операционную травму, сохраняет задний опорный комплекс и препятствует развитию грубого рубцово-спаечного процесса.

4. Предложенный способ реформации позвоночного канала при оскольчатых переломах позволяет увеличить эффективность лигаментотаксиса, повысить надёжность непрямой декомпрессии дурального мешка и ограничить показания к травматичным вентральным декомпрессивным операциям.

В случаях сохранённого стеноза при надёжной стабилизации ПДС и отсутствии прогрессирующих неврологических нарушений проведение открытой декомпрессии не является обязательным.

Литература:

1. Наркулов М. С., Уринбаев П. У., Пардаев С. Н., Тиялков А. Б., Каршибоев А. Ж. Комплексное консервативное лечение проникающих оскольчатых переломов грудопоясничного отдела позвоночника. Проблемы биологии и медицины. 2023; 1(142):70–74.
2. Лихолетов А. Н. Комплексное лечение позвоночно-спинномозговой травмы грудопоясничного отдела позвоночника в остром и раннем периоде. Автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата медицинских наук. 2016.
3. Турсунов Х. З. Судебно-медицинская оценка повреждений позвоночника. Автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата медицинских наук. 2011.
4. Зубарева Т. В., Томилов А. А. Электрофизиологическое исследование больных с клинически неосложнёнными переломами грудопоясничного отдела позвоночника. 2008.
5. Басков А. В., Цветкова А. А., Крылов В. В., Гринь А. А., Беков М. М. Факторы риска при травме позвоночника и спинного мозга. 2003–2010.
6. Грибанов А. В. Оперативное лечение взрывных переломов нижних грудных и поясничных позвонков: дис. кандидат наук: 14.01.15 - Травматология и ортопедия. 2012.
7. Паськов Р. В. Хирургическое лечение повреждений грудных и поясничных позвонков с использованием минимально инвазивных и эндоскопических методов: дис. кандидат наук: 14.01.15 - Травматология и ортопедия. 2013.
8. Гринь А. А., Кордонский А. Ю., Абдухаликов Б. А. и др. Классификации повреждений грудного и поясничного отделов позвоночника. Нейрохирургия. 2021; 23(2):112–128. DOI: 10.17650/1683-3295-2021-23-2-112-128.
9. Радченко В. О., Попсуйшапка К. О. Взрывные переломы грудного и поясничного отделов позвоночника: часть вторая — обзор литературы. Нейрохирургия. 2017; 23(1):52–59. DOI: 10.17650/1683-3295-2017-23-1-52-59.
10. Шауи Х. А. Двухэтапное хирургическое лечение нестабильных осложнённых повреждений грудопоясничного отдела позвоночника: дис. кандидат наук: 14.01.15 - Травматология и ортопедия. 2010.

