



ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПЕРЕЛОМОВ ГРУДНОГО И ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛОВ ПОЗВОНОЧНИКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

С.Т. Ветрилэ, А.А. Кулешов

Центральный институт травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова, Москва

Представлены результаты лечения 97 больных с переломами грудного и поясничного отделов позвоночника. Из них в 55 случаях травма была неосложненной, в 42 — переломы осложнились неврологической симптоматикой. В 86 случаях стабилизация позвоночника осуществлялась транспедикулярными фиксаторами «Steffee», CD, «Tenor», TSRH, в 7 — с использованием пластин «Z-plate», в 4 — стержнями «Luque». Кроме того, осуществлялась непрякая декомпрессия позвоночного канала за счет лигаментотаксиса при свежих неосложненных переломах. Помимо металлофиксации позвоночника выполнялся заднебоковой спондилодез. При неосложненных компрессионных переломах со стенозом позвоночного канала в грудном отделе осуществлялась передняя декомпрессия позвоночного канала с фиксацией позвоночника сеткой mesh, заполненной аутоотрансплантатами, и пластинами «Z-plate»; при грубой неврологической симптоматике проводилась декомпрессия позвоночного канала за счет расширенной ламинэктомии и резекции клина Урбана. При переломовывихах во всех случаях удалось устранить смещение позвонков и добиться полной ликвидации стеноза позвоночного канала. При застарелых посттравматических и постламинэктомических кифозах выполнялась корригирующая вертебротомия с коррекцией и фиксацией позвоночника системой CD из заднего доступа. Дифференцированный подход к выбору метода лечения при травматических повреждениях позвоночника позволил достичь хороших результатов у 61 % пациентов, удовлетворительных — у 32, неудовлетворительных — у 7.

Ключевые слова: хирургическое лечение, переломы грудного и поясничного отделов позвоночника.

SURGICAL TREATMENT FOR THORACIC AND LUMBAR SPINE FRACTURES WITH MODERN TECHNOLOGIES

S.T. Vetrile, A.A. Kuleshov

The treatment outcomes of 97 patients with thoracic and lumbar spine fractures are presented. The injuries were uncomplicated in 55 cases, while 42 fractures had neurological complications. Stabilization of the spine was achieved with transpedicular fixators (Steffee, CD, Tenor, TSRH) in 86 cases, with Z-plates in seven cases, and with Luque rods — in four cases. In case of acute uncomplicated fracture the spinal canal indirect decompression was fulfilled by means of ligamentotaxis. The instrumented fixation was complemented by a posterior-lateral fusion. Uncomplicated compression fractures of thoracic spine with a spinal canal stenosis were treated by anterior decompression and spine fixation by a wire mesh filled with autograft, and by Z-plates. The gross neurological symptoms required spinal canal decompression by an extensive laminectomy and Urban wedge resection. The displacement of vertebrae was reduced and spinal canal stenosis was totally eliminated in all cases of fracture-dislocation. A chronic posttraumatic and post-laminectomy kyphosis was corrected and fixed with the CDI system through a posterior approach. A differential choice of spine injury treatment resulted in good results in 61 % of patients, satisfactory in 32%, and unsatisfactory — in 7 %.

Key words: surgical treatment, thoracic and lumbar spine fractures.

Введение

Известно, что при травматических повреждениях грудного и поясничного отделов позвоночника врачам необходимо решать как ортопедические, так и нейрохирургические проблемы. В последнее десятилетие в хирургии грудного и поясничного отделов позвоночника при травматических повреждениях отмечается значительный шаг вперед. Это связано с разработкой и внедрением в клиническую практику инструментария для вмешательства как на дорсальных отделах позвоночника (различные виды транспедикулярных фиксаторов), так и на вентральных. Принципиальными моментами хирургического лечения переломов позвоночника являются декомпрессия спинного мозга, восстановление нормальной формы вертебральной колонны и позвоночного канала, стабильная фиксация поврежденного сегмента. В отделении патологии позвоночника ЦИТО с 1992 г. применяются транспедикулярные фиксаторы системы «Steffee», позже стали использоваться и другие конструкции. В данной статье предлагается опыт лечения больных как со свежими переломами, так и с застарелыми грубыми посттравматическими и ятрогенными кифотическими деформациями позвоночника.

Материал и методы

На хирургическом лечении находились 97 больных с переломами грудного и поясничного отделов позвоночника. Помимо клинико-неврологического обследования, применялись специальные методы: стандартная рентгенография, миелография в сочетании с КТ, МРТ, по показаниям рентгенденситометрия. Выделили три основные группы переломов (по классификации F. Denis, 1983): компрессионные – 41, взрывные – 43, переломовывихи и флексионно-дистракционные переломы – 13. У восьми пациентов переломы позвоночника сочетались с остеопорозом, подтвержденным данными рентгенденситометрии; у семи имелся грубый кифоз груднопоясничного

отдела после компрессионных переломов Th₁₂–L₁ позвонков, ранее эти пациенты были оперированы в других клиниках с неудовлетворительным результатом (им выполнялась необоснованная ламинэктомия с неадекватной металлофиксацией позвоночника). Неврологические расстройства оценивали по Н. Frankel (1969) в модификации D.S. Bradford и G.G. McBride (1987). С грубой неврологической симптоматикой (тип А, В) было 11 человек, с менее выраженной (тип С, Д) – 31, с неосложненной травмой позвоночника – 55. Для коррекции и фиксации позвоночника применялись следующие виды металлоконструкций: передние пластины «Z-plate» (7 случаев), дорсальные металлоконструкции (89 случаев). Из дорсальных конструкций наиболее часто использовались либо транспедикулярные фиксаторы, либо конструкции, сочетающие транспедикулярные винты и субламинарные или педикулярные крючки («Steffee», Cotrel – Dubousset, «Tenor», TSRH). В пяти случаях транспедикулярную фиксацию сочетали с передней фиксацией сеткой mesh с ауто-трансплантатами. У четырех пациентов фиксацию позвоночника осуществили системой «Luque».

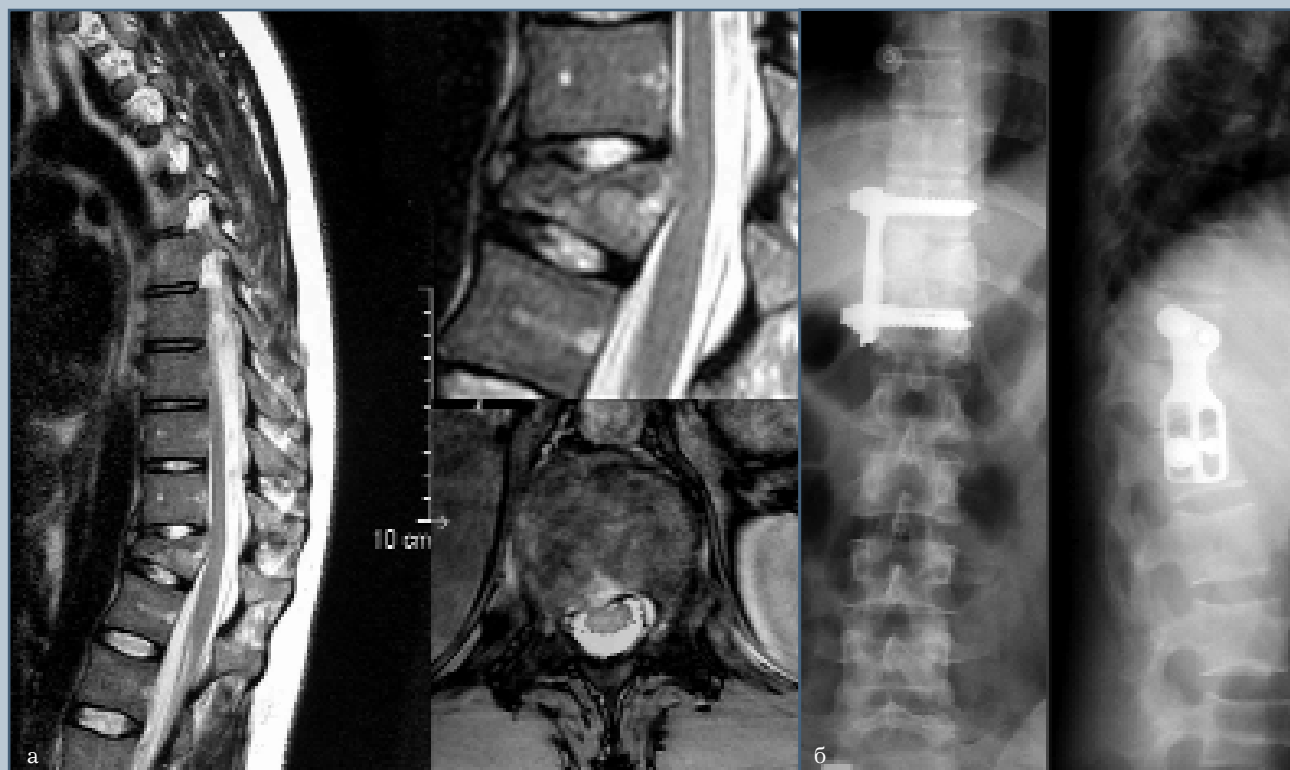
Выбор метода оперативного лечения зависел от вида, локализации перелома, степени стеноза позвоночного канала, характера неврологических расстройств и времени, прошедшего после возникновения травмы.

При свежих неосложненных компрессионных проникающих переломах в груднопоясничном отделе выполнялась задняя транспедикулярная фиксация с одномоментным устранением травматического кифоза за счет лигаментотаксиса. Ревизии позвоночного канала, как правило, не требовалось. Интраоперационная миелография позволяла достоверно оценить степень сохранения или устранения стеноза позвоночного канала. С целью формирования корпородеза из заднебокового доступа выполняли фенестрацию и удаление поврежденного диска и внедряли в межтеловое пространство ауто-трансплантат. В пяти случаях в поясничном отделе выполняли операции

только из переднего доступа с использованием пластин «Z-plate» в сочетании с корпородезом ауто-трансплантатом. В двух случаях имел место неосложненный компрессионный перелом позвонка Th₇ и в одном – Th₁₁. Однако по данным специальных методов исследования – КТ в сочетании с миелографией и МРТ – имелось полное сдавление переднего субархноидального пространства поврежденным диском и костным фрагментом. В данном случае осуществлена передняя декомпрессия позвоночного канала путем частичного удаления поврежденного тела позвонка и межпозвоночного диска. Фиксация позвоночника в двух случаях осуществили сеткой mesh с ауто-трансплантатом и пластиной «Z-plate», в одном случае больному П., 18 лет, проведен корпородез ауто-трансплантатом и пластиной «Z-plate» (рис. 1).

При свежих осложненных взрывных переломах с легкой и средней степенью неврологических нарушений (тип D) предпочитали производить закрытую, при отсутствии вмешательств на позвоночном канале, непрямую декомпрессию – вправление отломков и восстановление формы канала путем дистракции и лордозирования. В случае осложненных переломов непоясничных позвонков предпочтение отдавали ламинэктомии и резекции клина Урбана задним доступом, поскольку декомпрессионный маневр за счет лигаментотаксиса, как правило, не удавался из-за слабой выраженности задней продольной связки ниже позвонка L₃.

При тяжелой неврологической симптоматике (тип А, В, С) возрастали показания к декомпрессии путем расширенной ламинэктомии с резекцией корней дуг для удаления клина Урбана и поврежденного диска. Операцию заканчивали металлофиксацией позвоночника и межтеловым спондилодезом. При этом у двух больных была выполнена ревизия содержимого дурального мешка с дренированием внутри-мозговой гематомы, одной большой наложен шов твердой мозговой оболочки. Еще у двух больных с полным переломовывихом в грудном отделе имелся

**Рис. 1**

МРТ и рентгенограммы больного П., 18 лет:

а – МРТ до операции: компрессионный перелом позвонка Th₁₁ со сдавлением переднего субарахноидального пространства;

б – рентгенограммы после операции: дискэктомия Th₁₀–Th₁₁, частичная резекция тела Th₁₁, корпородез Th₁₀–Th₁₂ аутографтом и фиксация пластиной Z-plate

полный анатомический перерыв как спинного мозга, так и его оболочек. В этом случае производили удаление сломанного тела, вправление вывиха, металлофиксацию позвоночника в сочетании с задним спондилодезом (при вправлении осуществляли интраоперационно гало-тракцию). Восстановление целостности оболочек спинного мозга не производили из-за разможжения их краев на большом протяжении (до 2 см) как проксимального, так и дистального отделов и значительной контракции проксимального отдела спинного мозга. Для восстановления анатомической целостности дурально-мешка в данном случае необходимо было удалить как минимум два позвонка, что посчитали нецелесообразным.

Клинический пример. Пациент К., 17 лет, в результате автоаварии получил переломовывих Th₇–Th₈ позвонка. Поступил в тяжелом состоянии с грубой кифотической деформацией в грудном отделе позвоночника. В неврологическом статусе – нижняя парапарезия с выпадением всех видов чувствительности и нарушением функции тазовых органов. По данным рентгенографии, в прямой проекции (рис. 2а) имеется многооскольчатый перелом позвонка Th₈, латеропозиция Th₇ вправо, в боковой проекции виден полный вывих Th₇ кпереди (рис. 2б). После проведенного обследования пациенту наложено кольцо для гало-тракции, осуществлен доступ к задним отделам позвоночника на протя-

жении от Th₁ до L₁ позвонков. Выявлен разрыв связочных структур Th₇–Th₈, перелом суставных отростков Th₇–Th₈, тело Th₇ смещено вперед и вправо, дужка Th₈ с телом не связана. Произведено удаление дужки тела Th₈. Сделана ревизия позвоночного канала, при этом выявлен анатомический перерыв оболочек и непосредственно спинного мозга. Проксимальный отдел спинного мозга визуализируется в полости позвоночного канала на уровне Th₆–Th₇ позвонков. Дистальный фрагмент оболочек и вещества спинного мозга разможен на протяжении 2,5–3,0 см. Осуществлена тракция проксимального отдела позвоночника за гало-кольцо, при этом выявлены множественные

осколки тела Th₈. В условиях продолжающейся продольной тракции позвоночника удалены осколки тел Th₈ таким образом, произведена тотальная спондилэктомия Th₈. Затем устранен вывих проксимального отдела позвоночника, осуществлен монтаж системы Tenor на задних элементах позвоночника с использованием транспедикулярных винтов, педикулярных и ламинарных крючков, выполнена контракция на уровне повреждения, тела Th₇–Th₉ сближены друг с другом до плотного соприкосновения (сделана укорачивающая спондилэктомия). Удаленная дужка и костные фрагменты тела позвонка

Th₈ размельчены на мелкие части и уложены вдоль задних элементов позвоночника; рана послойно ушита наглухо; кольцо гало-аппарата демонтировано; на контрольной рентгенографии отмечено вправление вывиха и восстановление нормальной формы позвоночника (рис. 2в, г, д). Пациент за месяц адаптировался к инвалидной коляске, в течение трех месяцев после операции пользовался корсетом ленинградского типа, позже во внешней иммобилизации не нуждался.

При переломах на фоне остеопороза выполнялись стабилизирующие операции с более протяженной металлофиксацией позвоночника

(3–4 сегмента), при этом наряду с транспедикулярными винтами применяли ламинарные крючки. Во всех случаях проводилась длительная медикаментозная терапия остеопороза. Показанием к операции был стойкий болевой синдром с прогрессирующей локальной деформацией позвоночника.

При застарелых переломах с тяжелой кифотической деформацией показанием к операции служило нарастание неврологической симптоматики в пяти случаях и грубый косметический дефект в двух. При этом из заднего доступа производили выделение дурального мешка из рубцов, с двух сторон экстраплеврально – тело позвонка

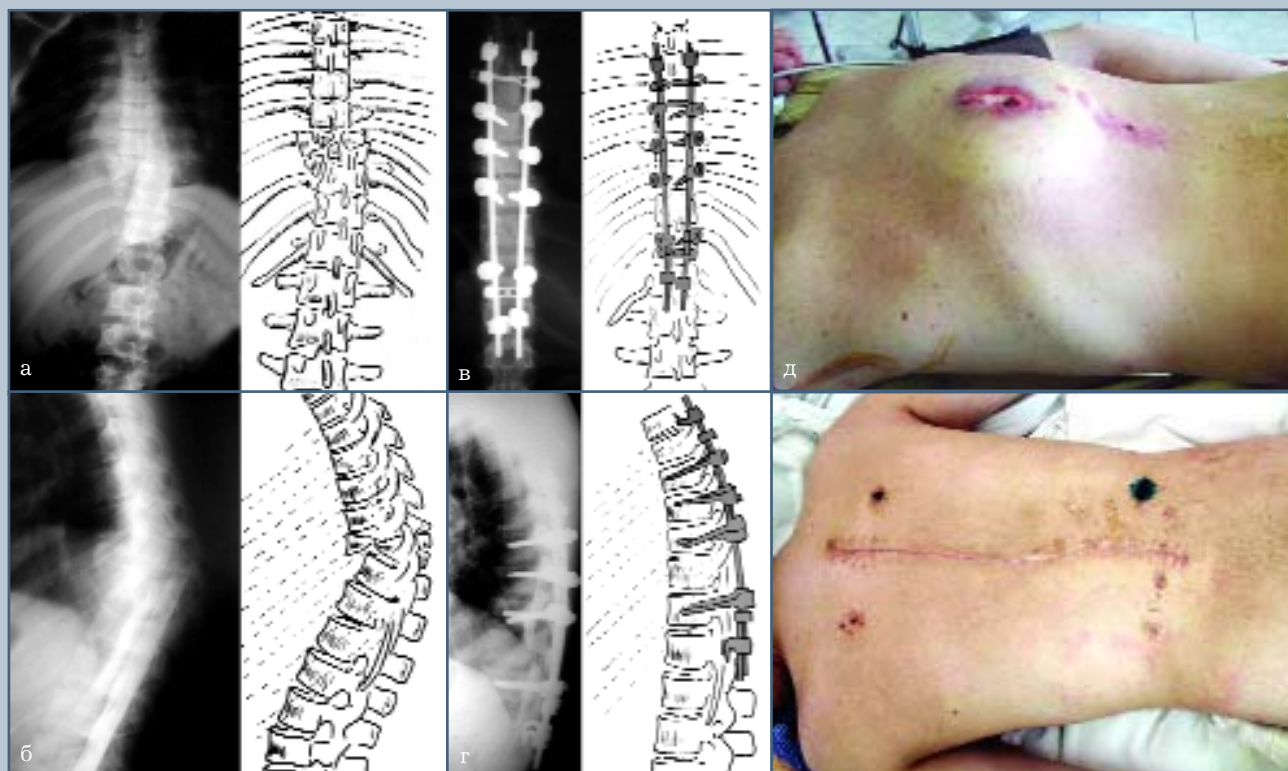


Рис. 2

Рентгенограммы и скиаграммы больного К., 17 лет; вывих позвонка Th₇, многооскольчатый перелом позвонка Th₈:

а – прямая проекция до операции;

б – боковая проекция до операции;

в – прямая проекция после удаления позвонка Th₈ и вправления вывиха;

г – боковая проекция после операции;

д – внешний вид больного до операции;

е – внешний вид больного после операции

на вершине кифоза, предварительно осуществляли монтаж металлоконструкции на задних элементах позвоночника с одной стороны; затем удаляли тело вершинного позвонка (практически спондилэктомия), после чего осуществлялась коррекция кифоза за счет разгибания стержня системы CD. Межтеловой дефект на месте удаленного тела замещали аутотрансплантатом либо сеткой mesh с аутотрансплантатом и затем фиксировали стержень с другой стороны. Таким образом, данная операция была аналогична операции, выполняемой Л. Томитом при метастатических поражениях позвоночника [8].

Результаты

Результаты лечения оценивали рентгенологически и клинически. В послеоперационном периоде отмечено улучшение рентгенологических показателей (степень компрессии переднего отдела тела позвонка, угол локального кифоза) в группах больных со свежими компрессионными и взрывными переломами. У больных с застарелыми компрессионными переломами и с взрывными переломами нижнепоясничного отдела, оперированных из заднего доступа, значимых изменений высоты тела позвонка не отмечено. Анализ результатов оперативной коррекции травматической деформации позвоночника показал, что основное влияние на степень коррекции угловой деформации оказала давность травмы: даже через четыре недели после травмы коррекция кифоза была незначительной. У всех больных с переломовывихами в грудном и поясничном отделах удалось полностью устранить смещение тела позвонка. У пациентов с постламинаэктомической застарелой кифотической деформацией позвоночника удалось устранить либо существенно уменьшить патологический кифоз (до операции он составлял 70–100 град.) и ликвидировать натяжение оболочек спинного мозга. В отдаленном периоде потеря коррекции в трех случаях происходила в основном за счет оседания тел позвонков при компрессионных

переломах на фоне системного остеопороза. В группе больных с взрывными переломами отмечено оседание тела позвонка и межтелового пространства в двух случаях, при этом пациенты не жаловались на боль в позвоночнике (средний срок наблюдения – 6 лет). В одном случае потеря коррекции была обусловлена поломкой двух нижних винтов системы «Steffee», после которой отмечено значительное нарастание кифотической деформации. Этой пациентке произведена клиновидная резекция на вершине деформации из двухстороннего заднебокового доступа, репозиция и фиксация системой «Steffee» на четырех уровнях; достигнуто устранение патологического кифоза, при наблюдении в течение двух лет после операции рецидива деформации не отмечено.

Применение в четырех случаях системы «Luque» для фиксации позвоночника показало ее меньшую эффективность по сравнению с транспедикулярными системами. Это связано с тем, что при использовании системы «Luque» отсутствует надежная стабильность при вертикальной нагрузке, возникает необходимость в более протяженной фиксации позвоночника (минимум 5–6 сегментов), внедрении проволочных швов в позвоночный канал. В связи с указанными недостатками в дальнейшем отказались от применения системы «Luque». Но необходимо отметить, что при ее использовании не было получено неудовлетворительных результатов лечения; в двух случаях стабилизация системой «Luque» осуществлялась после декомпрессивных операций на спинном мозге у пациентов с осложненной травмой позвоночника, у них был отмечен существенный регресс неврологической симптоматики.

Восстановление формы позвоночного канала оценивалось по интраоперационной миелографии и послеоперационной КТ. Восстановление достигнуто в среднем на 17,5 % (с 42,5 % сужения канала до 25) в случае непрямой декомпрессии за счет лигаментотаксиса у пациентов со свежими неосложненными переломами. При переломовывихах во всех случаях стеноз позвоночно-

го канала устранен полностью.

Клинически результаты лечения оценивались по изменению болевого синдрома, восстановлению утраченных функций и динамике неврологических расстройств (табл.). У пациентов с осложненными переломами только в четырех случаях не отметили существенного регресса неврологической симптоматики (у двоих был полный анатомический разрыв спинного мозга и его оболочек, у двоих – гематомиялия); во всех остальных случаях произошел частичный или полный регресс неврологической симптоматики. У пациентов с нарушением функции тазовых органов произошло полное восстановление у шести человек, частичное – у троих, функция тазовых органов не восстановилась – у четырех больных.

Сумма баллов каждого из показателей дает балльную оценку результатов лечения: от 17 до 20 – хороший результат, от 12 до 16 – удовлетворительный, менее 11 – неудовлетворительный.

На основании комплексной клинорентгенологической оценки результатов лечения хорошие результаты достигнуты у 61 % пациентов, удовлетворительные – у 32 %, неудовлетворительные – у 7 %.

Заключение

Использование современных технологий позволяет полностью решать ортопедические проблемы при тяжелых повреждениях позвоночника и в той или иной степени неврологические. Различные виды транспедикулярных или передних фиксаторов значительно облегчают решение ортопедической проблемы при травматических повреждениях позвоночника. При лечении пациентов данной категории оптимальным является решение всех проблем по возможности в ходе одной операции. При неосложненных компрессионных переломах в сочетании со стенозом передних отделов позвоночного канала предпочтительнее выполнять операции из переднего доступа. Это в первую очередь относится к пациентам с локализацией перелома

Таблица

Оценка исходов лечения (пятибалльная система)

| Оценка | Боль по Denis | Функция по Denis | Неврология по Frankel | Данные инструментальных методов диагностики (рентгенография, КТ, МРТ) |
|--------|---------------|------------------|-----------------------|--|
| 5 | P1 | W1 | E | состоятельный спондилодез, полная коррекция деформации, сохранение соседних двигательных сегментов, отсутствие стеноза позвоночного канала |
| 4 | P2 | W2 | D3 | состоятельный спондилодез, остаточная непрогрессирующая деформация до 20 град., фиксация нескольких неповрежденных сегментов, отсутствие стеноза позвоночного канала |
| 3 | P3 | W3 | D2 | фиброзный блок, остаточная непрогрессирующая деформация до 30 град., отсутствие дегенеративных изменений соседних позвоночных двигательных сегментов, стеноз позвоночного канала до приемлемых величин |
| 2 | P4 | W4 | D1 | псевдоартроз, деформация более 30 град., дегенеративные изменения соседних позвоночных двигательных сегментов, стеноз позвоночного канала до более приемлемых величин |
| 1 | P5 | W5 | A, B, C | нарастающая деформация с вовлечением соседних позвоночных двигательных сегментов, псевдоартроз, увеличение стеноза позвоночного канала и межпозвоноковых отверстий |

P1 — нет боли; P2 — редкая несильная боль, не требующая лечения; P3 — боль средней интенсивности, иногда требующая применения медикаментозных средств, но не влияющая на жизненную активность; P4 — боль от средней интенсивности до сильной, требующая применения лекарств, иногда ведущая к потере трудоспособности; P5 — постоянная боль, несмотря на применение лекарств;

W1 — возвращение к прежней работе; W2 — возвращение к прежней работе с ограничением физических нагрузок; W3 — возвращение к более легкому труду (смена профессии); W4 — работоспособен неполное время; W5 — полностью неработоспособен.

в грудном отделе. При переломах в груднопоясничном отделе со значительным разрушением тела многие исследователи считают необходимым выполнять двухэтапное оперативное лечение [5–7, 9], применяя изолированно передний и задний доступ. Проведено двухэтапное оперативное лечение пяти пациентов, в остальных случаях костная пластика после транспедикулярной фиксации позвоночника выполнена из заднебокового доступа, если не было вмешательства на позвоночном канале, либо из заднего доступа при выполнении ламинэктомии у пациентов с осложненной травмой позвоночника. Из заднего доступа предпочтительнее выполнять операции при значительных разрушениях передней и задней опорных колонн и при переломовывихах. Практически во всех случаях удалось устранить дислокацию, несмотря на значительные смещения позвоночника, хотя иногда при больших смещениях не производится вправления вывиха [4]. У пациен-

тов с осложненной травмой, при переломовывихах, когда выполняется расширенная ламинэктомия с удалением поврежденного диска и резекцией клина Урбана, возможно выполнение корпородеза и из заднего доступа [1]. Большие трудности для лечения представляют пациенты с переломами позвоночника на фоне остеопороза. Оперированы только пациенты с выраженным болевым синдромом и с компрессионными переломами на одном уровне. При этом позвоночник фиксировался на значительном протяжении, помимо транспедикулярных винтов использовали крючки. Наиболее перспективными при лечении данной категории пациентов являются миниинвазивные методы с транскутантным введением цемента в тело позвонка через корни дуг [10]. Наибольшие трудности для лечения представляют пациенты с застарелой посттравматической и постламинэктомической кифотической деформацией позвоночника. Это связано с тем, что для устранения патологичес-

кого кифоза необходимо выполнение корригирующей вертебротомии, при которой необходима мобилизация передних и задних отделов позвоночника [2, 3]. Циркулярной мобилизации позвоночника из заднего доступа добились, используя технику Л. Томита.

Проблемой является возможность восстановления функции спинного мозга при его анатомическом перерыве или выраженной гематомии. Однако вовремя проведенная адекватная декомпрессия спинного мозга и стабилизация позвоночника позволяют добиться частичного или полного регресса неврологических расстройств в случаях сдавления и ушиба спинного мозга, когда не происходит значительной гибели (апоптоза) клеток.

Литература

1. **Аганесов А.Г., Месхи К.Т., Николаев А.П. и др.** Хирургическое лечение осложненной травмы позвоночника в остром периоде // Вестник травматол. и ортоп. им. Н.Н. Приорова. 2003. № 3. С. 48–53.
2. **Дулаев А.К., Орлов В.П., Надулич К.А. и др.** Результаты хирургического лечения больных с застарелыми осложненными и неосложненными компрессионными переломами грудных и поясничных позвонков // VII съезд травматол.-ортопедов России: Тез. докл. Новосибирск, 2002. Том 1. С. 75.
3. **Дулаев А.К., Надулич К.А., Василевич С.В. и др.** Анализ результатов коррекции посттравматической кифотической деформации грудного отдела позвоночника // Организация оказания нейро-травматологической помощи при спинальной травме: Тез. докл. Республиканской науч.-практ. конф. Минск, 2004. С. 43–45.
4. **Карп В.Н., Яшнина Ю.А.** К классификации закрытых травм позвоночника и спинного мозга // Нейрохирургия. 2003. № 3. С. 46–48.
5. **Макаревич С.В., Воронович И.Р., Петренко А.М. и др.** Одно- и двухэтапные хирургические вмешательства при оскольчатых переломах грудных и поясничных позвонков с использованием транспедикулярной фиксации // Организация оказания нейро-травматологической помощи при спинальной травме: Тез. докл. Республиканской науч.-практ. конф. Минск, 2004. С. 77–80.
6. **Рамих Э.А., Агаманснко М.Т.** Хирургические методы в комплексе лечения переломов грудного и поясничного отделов позвоночника // Вестник травматол. и ортоп. им. Н.Н. Приорова. 2003. № 3. С. 43–48.
7. **Рерих В.В., Борзых О.К.** Вентральная сегментарная фиксация при переломах грудных и поясничных позвонков // VII съезд травматологов-ортопедов России: Тез. докл. Новосибирск, 2002. Том 1. С. 103–104.
8. **Томита Л., Кавахара Х., Баба Х. и др.** Тотальная спондилэктомия единым блоком при солитарных метастазах в позвоночнике // Вестник травматол. и ортоп. им. Н.Н. Приорова. 1996. № 2. С. 11–18.
9. **Усиков В.Д., Усиков В.В.** Хирургическое лечение больных с позвоночно-спинномозговой травмой: Результаты хирургического лечения больных с застарелыми осложненными и неосложненными компрессионными переломами грудных и поясничных позвонков // VII съезд травматологов-ортопедов России: Тез. докл. Новосибирск, 2002. Том 1. С. 116–117.
10. **Polikeit A., Nolte L.P., Ferguson S.J.** The effect of vertebroplasty on the load transfer in an osteoporotic functional spinal unit // EuroSpine 2003. 5th Annual Meeting of the Spine Society of Europe. Prague, 2003. P. 58–59.

Адрес для переписки:

Ветрилэ Степан Тимофеевич
125299, Москва, ул. Приорова, 10, ЦИТО.