

Ортопедическая коррекция посттравматических деформаций позвоночника

А. Б. Томилов, Н. Л. Кузнецова

Orthopedic correction of posttraumatic spinal deformities

A. B. Tomilov, N. L. Kuznetsova

ФГБУ «УНИИТО им. В. Д. Чаклина» Минздравсоцразвития России, г. Екатеринбург (директор — д. м. н. И. Л. Шлыков)

Разработан и внедрен лечебно-диагностический алгоритм оказания медицинской помощи больным с переломами позвоночника и позвоночно-спинномозговыми травмами. Предложен нейро-ортопедический подход к диагностике и лечению таких больных в зависимости от характера повреждения и сроков с момента травмы. Представлены современные методы диагностики скрытых нарушений функции спинного мозга и его терминальных отделов в доклинической фазе у больных с нестабильными переломами позвоночника. На основе клинико-рентгенологического обследования, магнитно-резонансной томографии, электронейромиографических и биомеханических исследований выработаны показания для активной хирургической тактики лечения больных с переломами позвоночника и их ведения в послеоперационном периоде. Предложены биомеханически обоснованные способы эффективной и малотравматичной коррекции деформации позвоночника и закрытой декомпрессии спинного мозга и его образований, эффективные у больных со свежими и застарелыми переломами позвоночника. Разработанный способ остеосинтеза позвоночника аппаратом внешней фиксации позволяет осуществлять раннюю активизацию пострадавших, значительно сокращает сроки консолидации перелома позвонков и предупреждает инвалидность больных.

Ключевые слова: переломы позвоночника; нейро-ортопедический подход.

Diagnostic-and-treatment algorithm of rendering medical care in patients with fractures of the spine and spinal cord injuries has been developed and adopted. A neuro-orthopedic approach to the diagnostics and treatment of such patients has been proposed depending on injury character and time from injury. Modern methods of diagnosing the occult dysfunctions of the spinal cord and its terminal parts in the preclinical phase are presented in patients with unstable fractures of the spine. The indications for active surgical tactics of treatment of patients with spinal fractures and their postoperative management have been developed on the basis of clinical-and-radiological examination, magnetic resonance imaging, electroneuromyographic and biomechanical studies. The biomechanically reasonable techniques of effective and little-invasive correction of spinal deformity and closed decompression of the spinal cord and its derivatives, efficient in patients with fresh and neglected fractures of the spine, have been proposed. The developed technique for osteosynthesis of the spine using an external fixator allows to provide early activation of the persons injured, significantly reduces the periods of vertebral fracture consolidation and prevents disability in patients.

Keywords: fractures of the spine; neuro-orthopedic approach.

ВВЕДЕНИЕ

Проблема лечения повреждений грудного и поясничного отделов позвоночника является актуальной, что связано с их стабильно высокими показателями (до 17%) в структуре общей травмы опорно-двигательной системы, длительностью и затратностью лечения, высокой инвалидизацией пострадавших трудоспособного возраста [1, 2]. Оперативное вмешательство при переломах позвоночника должно одновременно обеспечить адекватную стабилизацию при максимально возможном восстановлении формы тела и поврежденного сегмента и коррекцию неврологического дефицита. Однако большинство применяемых в настоящее время устройств не имеют конструктивных репозиционных элементов, обеспечивающих возможность полноценного восстановления анатомических взаимоотношений в травмированных позвоночно-двигательных сегментах (ПДС). При их использовании репозиция предусматривает только сегментарную distraction и угловую коррекцию, что является недостаточным при устранении смещений

позвонков в нескольких плоскостях. При проведении оперативных вмешательств зачастую не уделяется достаточного внимания ортопедической составляющей, что приводит к сохранению и, более того, к прогрессированию деформации позвоночника на уровне повреждения с формированием стеноза, компрессии нервно-сосудистых образований с непрогнозируемыми неврологическими исходами. Таким образом, считаем актуальным и целесообразным дальнейшее развитие ортопедического принципа при повреждениях позвоночника и оценку результатов лечения с позиций особенностей диагностики, применения существующих и разработки новых методик оперативных вмешательств.

Цель. Улучшить результаты лечения пациентов с травмой грудного и поясничного отделов позвоночника на основании анализа эффективности коррекции многоплоскостных посттравматических деформаций за счет внедрения ортопедо-нейрохирургического подхода к их диагностике и лечению.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проанализированы результаты лечения 400 пациентов с переломами грудных и поясничных позвонков. Сроки поступления больных составили от первых суток до нескольких лет с момента травмы. Локализация повреждений — LI — 45%, ThXII — 30%, LI — 15%, 10% — другая локализация. Повреждение типа A2, A3 и B по АО встречалось в 70% случаев, типа C — в 30%. Внешняя транспедикулярная конструкция применена у 100 пациентов. В 300 случаях применена внутренняя транспедикулярная конструкция.

Методы исследования: клинический, включая неврологический статус, биомеханический, рентгенологический (спондилография, томография, магнитно-резонансная томография, функциональная томография, контрастное исследование субарахноидального пространства спинного мозга), электронейромиография (регистрация СПИ по двигательным волокнам нервного ствола и амплитуды М-ответа исследуемых групп мышц конечности с оценкой изменения скорости проведения импульса по малоберцовому и большеберцовому нервам с обеих сторон при супрамаксимальной силе раздражающего тока в двух стандартных точках и максимальной амплитуды М-ответа мышц тыльной и подошвенной поверхности стопы). Статистическую обработку параметров плотности проводили на персональном компьютере с помощью программы Attestat с использованием t-критерия Стьюдента и критерия Манна-Уитни. Статистически значимыми считали различия при уровне значимости этих критериев $p < 0,05$. Количественные признаки представлены следующим образом: n — количество наблюдений; M — среднее арифметическое; m — стандартная ошибка среднего (выборочная ошибка).

Для пациентов с переломами позвоночника и позвоночно-спинномозговыми травмами разработан диагностический алгоритм. Основным методом было рентгенографическое исследование. Оно начиналось со спондилографии в двух стандартных проекциях до операции, после операции, а также в процессе лечения с периодичностью 10–14 дней на этапе distraction и 1–1,5 месяца в период амбулаторного лечения. Для объективизации полученных данных количественно оценивали следующие показатели: угол клиновидности тела сломанного позвонка в боковой проекции в градусах. Измеряли величину угла между краниальной и каудальной замыкательными пластинками тела сломанного позвонка. Посттравматическую кифотическую деформацию позвоночника в боковой проекции в градусах определяли, измеряя угол между линиями, проведенными параллельно покровной и базальной замыкательных пластинок тел позвонков, расположенных выше и ниже сломанного позвонка. Деформацию поврежденного сегмента во фронтальной плоскости по фасной рентгенограмме позвоночника в градусах определяли, измеряя угол, образованный линиями, проведенными по краниальной и каудальной замыкательным пластинкам выше и ниже расположенных позвонков. Подвывих краниально расположенного позвонка кпереди или латерально устанавливали по сте-

пени смещения тела сломанного позвонка кзади в направлении позвоночного канала.

Проведение этих рентгенометрических измерений позволило по-новому взглянуть на соотношение степени клиновидной деформации тела сломанного позвонка и величины кифоза позвоночных сегментов, вовлеченных в деформацию. Так как деформация измененного отдела позвоночника является интегрированной величиной, то кифотическая деформация позвоночника всегда бывает меньше, чем величина клиновидной деформации тела сломанного позвонка. Это частично обусловлено компенсаторными механизмами, заложенными в особенностях анатомического строения и функционирования позвоночника. Величина кифоза уменьшается за счет клиновидного раскрытия смежного нижерасположенного межпозвонкового промежутка и ретролистеза тела сломанного позвонка. При этом наклон базальной замыкательной пластинки вышележащего позвонка обычно меньше наклона краниальной пластинки сломанного позвонка.

Приближение границ измерения кифотической деформации позвоночника к зоне его повреждения позволило более точно оценить величину коррекции кифоза. При прогнозировании необходимой степени коррекции имеющейся деформации мы учитывали, что угол исправления деформации позвоночника будет больше, чем величина кифоза позвоночника и ближе по величине к углу клиновидности сломанного позвонка.

Всем пациентам проводили компьютерную томографию, которая является наиболее точным диагностическим исследованием вследствие высокоинформативной и неинвазивной диагностики патологических изменений позвонков, межпозвонковых дисков, позвоночного канала и его содержимого. Для выяснения характера повреждения межпозвонковых дисков, наличия нестабильности поврежденных сегментов позвоночника в застарелых случаях применяли функциональную рентгенографию позвоночника. Метод контрастного исследования субарахноидального пространства спинного мозга — МГ — применяли во всех случаях, когда из-за тяжести состояния больного или организационных причин не было возможности провести МРТ спинного мозга. Оно выполнялось на этапах коррекции деформации позвоночника и репозиции перелома с целью уточнения восстановления проходимости подпаутинных пространств спинного мозга путем восходящей миелографии с водорастворимым контрастом. Магнитно-резонансная томография (МРТ) была показана при патологических изменениях спинного мозга.

Для оптимизации тактики лечения таких пациентов учитывали несколько степеней нарушения формы позвоночного канала, соотношений его с дуральным мешком и его содержимым, называемого вертебро-медуллярным конфликтом: 1 степень — компрессия жировой клетчатки до дурального мешка; 2 степень — незначительная деформация до 25%; 3 степень — компрессия до 1/4 размера дурального

мешка, до 50%; 4 степень — компрессия более 1/4 четверти дурального мешка, более 50%. Относительный стеноз позвоночного канала устанавливался при величине 12 мм; полный стеноз — 10 мм и меньше.

ЭМНГ проводились с помощью электронейромиоанализатора «Нейромиан» (Таганрог). Для оценки функционального состояния мышц использовали интерференционную миографию (ЭМГ) мышц стоп, flexor hallucis brevis et m. extensor digitorum brevis, с обеих сторон (идентификация структурного типа ЭМГ по Ю. С. Юсевичу, 1972). Для обследования периферических нервов нижних конечностей, большеберцовых и малоберцовых применялась стимуляционная ЭМНГ. Для выявления нарушений на уровне пояснично-крестцового сплетения применены методики «поздних ответов», Н-рефлексов и F-волн, которые позволяют провести диагностику самых проксимальных отделов нервов (уровень сегментов LIV–LV — n. peroneus; SI–SII — n. tibialis). Параметры моносинаптического Н-рефлекса и центрального F-ответа являются отражением сбалансированного взаимодействия нисходящих супраспинальных и восходящих афферентных влияний на сегментар-

ные процессы и объективно отражают изменения, происходящие на уровне поясничного сплетения.

При анализе результатов ЭМНГ учитывали следующие наиболее вероятные варианты нарушения проводимости по нервам: пересечение нервного ствола, приводящее к валлеровской дегенерации нерва: аксон и миелиновая оболочка дегенерируют, через несколько дней после повреждения нерв становится невозбудимым, резко падает амплитуда М-ответа, и через 2 дня начинает постепенно падать СПИ по нерву; в случае сдавления или ишемизации нервного ствола за счет внешнего воздействия или гипертрофических процессов, происходящих в нервных стволах или сплетениях, наблюдается легкое снижение СПИ при селективном поражении наиболее толстых и быстропроводящих волокон и падение амплитуды нервного и мышечного потенциала действия. Это аксональный тип поражения нервов; при демиелинизирующем характере поражения нервов в большей степени изменяются показатели СПИ при умеренном снижении М-ответа; для переднероговых поражений характерно резкое снижение амплитуды М-ответа, иногда до невозможности его выявления, при относительно сохранной СПИ по двигательным волокнам. Отсутствие М-ответа в таких случаях свидетельствует о грубых дегенеративных изменениях аксонов соответствующих нервов.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для объективизации полученных результатов на основании данных рентгенометрии, КТ и МРТ количественно оценен ряд показателей. На момент поступления пациентов в стационар кифотическая деформация на уровне поврежденных позвоночно-двигательных сегментов составила в интервале 12–38°, клиновидная деформация тела позвонка — 16–45° и снижение его высоты в вентральном отделе 15–80%. Подвывих краниально расположенного позвонка выявлен у 70% пациентов, заднее смещение тела сломанного позвонка отмечено в 52% случаев. Стеноз позвоночного канала I–IV степени выявлен у 75% пациентов.

Разработан и внедрен алгоритм с учетом объективных критериев диагностики и оптимальных лечебных мероприятий, необходимых для адекватного комплексного воздействия в зоне повреждения. Учитывалась локализация повреждения, наличие неврологического дефицита, характер деформации (мобильная, ригидная). Лечебная тактика при мобильных деформациях заключалась в одномоментной интраоперационной коррекции оригинальным репозиционным устройством на основе внешнего или внутреннего спондилосинтеза. При ригидных деформациях оперативный прием становился возможным после выполнения вентрального или дорсального релиза. При осложненных повреждениях контроль за выполнением коррекции требовал предварительной фасет- или гемиламинэктомии на уровне костного фрагмента в позвоночном канале.

Применение оригинальной методики позволило получить сходные результаты лечения у больных, оперированных с применением устройства внешней фиксации и внутренней транспедикулярной кон-

струкции. Кифотическая деформация на уровне поврежденного сегмента устранена в 98% наблюдений. Вертикальный размер тела позвонка восстановлен до 100% в ранние сроки с момента травмы и в среднем до 82,3% в отдаленном периоде. Подвывих устранен в 86,9%, а смещение сломанного позвонка — в 96,7% случаев. Взрывные переломы с разрушением тела позвонка и стенозом позвоночного канала потребовали выполнения декомпрессивно-стабилизирующих вмешательств в 25% случаев. Однако в срок 1 год после демонтажа внешней конструкции выявлена потеря достигнутой коррекции в пределах от 2° до 10°. При этом костный блок сформирован у 70% пациентов. Стабильная внутренняя фиксация позволила в 90% случаев получить костный блок в травмированном сегменте без тенденции к формированию кифоза.

Типичными изменениями, по данным ЭМНГ, были следующие (рис. 1–4). У больных с клинически неосложненными переломами нижнегрудного и поясничного отделов в 30–40% случаев выявлены скрытые нейропатии периферических нервов, при сохранении физиологической функции мышц нижних конечностей. В 50–60% случаев после операции наблюдались признаки «перевозбуждения» пула эфферентных волокон передних рогов спинного мозга на уровне пояснично-крестцового сплетения. В 70% случаев у больных с неосложненными переломами после оперативного лечения имелись признаки двухстороннего супрасегментарного поражения, которые сохранялись более 2,5 месяца.

Биомеханическое исследование, включающее определение статической асимметрии, подографию, исследование опорных реакций, осциллографию колебаний туловища, определение темпа ходьбы было проведено всем больным в сроке 1–1,5 месяца после оперативного вмешательства.

У больных после транспедикулярного остеосинтеза позвоночника выявлено равномерное распределение веса тела на нижние конечности, нормальные величины коэффициентов асимметрии статической нагрузки во фронтальной плоскости и незначительные изменения данных показателей в сагиттальной плоскости.

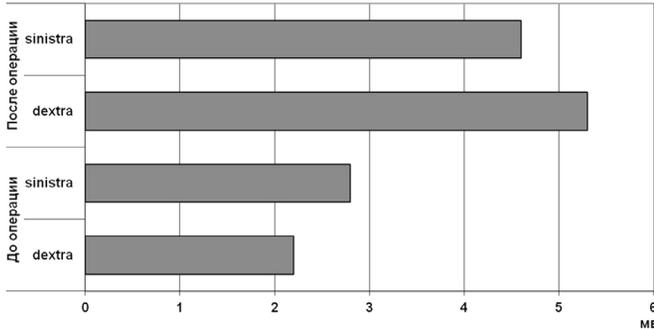


Рис. 1. Динамика показателей М-ответа при раздражении малоберцового нерва до и после оперативного лечения у больных с так называемыми «неосложненными» переломами позвоночника

При анализе динамических факторов выявлены нормальные показатели величины переднего и заднего толчков при незначительном снижении скорости ходьбы. Нормальные показатели динамических факторов ходьбы обусловили отсутствие асимметрии угловых отклонений плечевого и тазового пояса во фронтальной и сагиттальной плоскостях в одноопорные периоды шага.

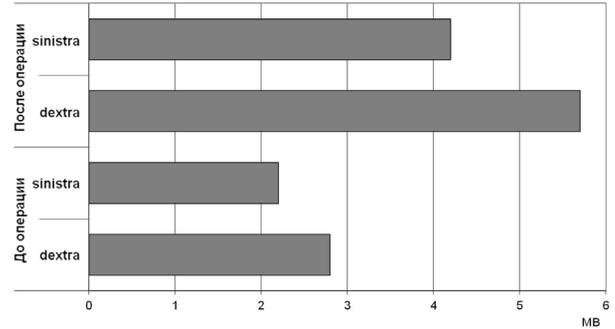


Рис. 2. Динамика показателей М-ответа при раздражении большеберцового нерва до и после оперативного лечения у больных с так называемыми «неосложненными» переломами позвоночника

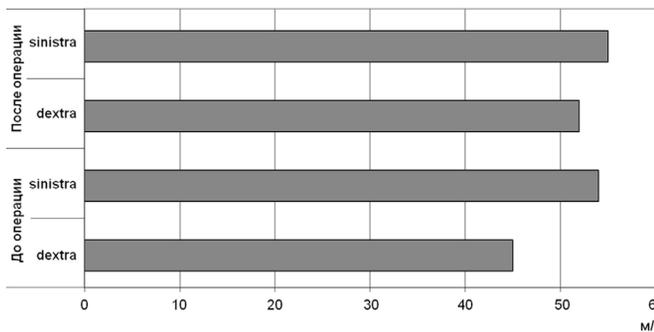


Рис. 3. Скорость проведения импульса по большеберцовому нерву до и после оперативного лечения у больных с так называемыми «неосложненными» переломами позвоночника

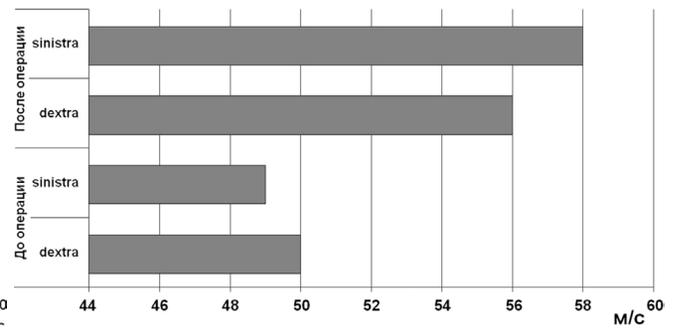


Рис. 4. Скорость проведения импульса по малоберцовому нерву до и после операции у больных с так называемыми «неосложненными» переломами позвоночника

ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ВЫВОДЫ

На основании ортопедо-нейрохирургического подхода к лечению больных с переломами позвоночника внедрен алгоритм объективных критериев диагностики и оптимальных лечебных мероприятий, установлена значимость ортопедической составляющей оперативного вмешательства. Разработаны устройство и способ коррекции посттравматической деформации, обеспечивающие полноценное восстановление анатомических взаимоотношений в поврежденных позвоночных двигательных сегментах в различные сроки с момента травмы.

Способ транспедикулярной фиксации погружными конструкциями, обеспечивающий опороспособность и устойчивость оперированного отдела позвоночника и позволяющий производить длительную фиксацию, является предпочтительным. При взрывных переломах с вертебро-дуральным конфликтом основной способ лечения комбинируется с межтеловым блокирующим спондилезом. При ригидных застарелых деформациях остеосинтез аппаратом внешней фиксации является методом выбора.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гайдар Б.В. Хирургическое лечение пациентов с повреждениями позвоночника грудной и поясничной локализации // Хирургия позвоночника. 2004. № 3. С. 40–45.
2. Дулаев А.К. Тактика хирургического лечения посттравматической кифотической деформации грудного отдела позвоночника // Хирургия позвоночника. 2005. № 2. С. 20–29.

Рукопись поступила 12.09.11.

Сведения об авторах:

1. Томилов Анатолий Борисович — ФГБУ «УНИИТО им. В.Д. Чаклина» Минздравсоцразвития России, г. Екатеринбург, травматолого-ортопедическое отделение № 1, заведующий, к. м. н.; e-mail: knl@bk.ru.
2. Кузнецова Наталия Львовна — ФГБУ «УНИИТО им. В.Д. Чаклина» Минздравсоцразвития России, г. Екатеринбург, заместитель директора по научной работе, д. м. н., профессор; e-mail: knl@bk.ru, katuona@bk.ru.