

Stephen Eisenstein, Wagih El Masry

ПАТОФИЗИОЛОГИЯ ПОВРЕЖДЕНИЙ ПОЗВОНОЧНИКА

Стабильные и нестабильные переломы

Переломы позвоночника представляют двойную угрозу: повреждение позвоночного столба и поражение нервных структур. Хотя, обычно весь объем поражения можно оценить с момента травмы, всегда имеются опасения, что движения в позвоночнике могут привести к появлению или ухудшению неврологических нарушений; поэтому необходимо определять, является ли перелом стабильным или нестабильным, и лечить его как нестабильный, пока не доказано обратное.

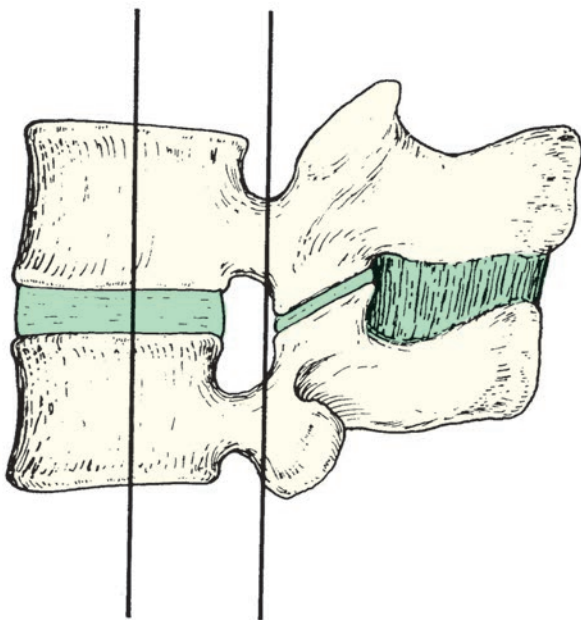


Рисунок 27.1 Структурные компоненты позвоночника. Вертикальные линии отображают классификацию структурных элементов позвоночника по Денису. Представлены три компонента: задний комплекс, средняя колонна и передняя колонна. Данная концепция наиболее удобна при оценке стабильности переломов поясничных позвонков.

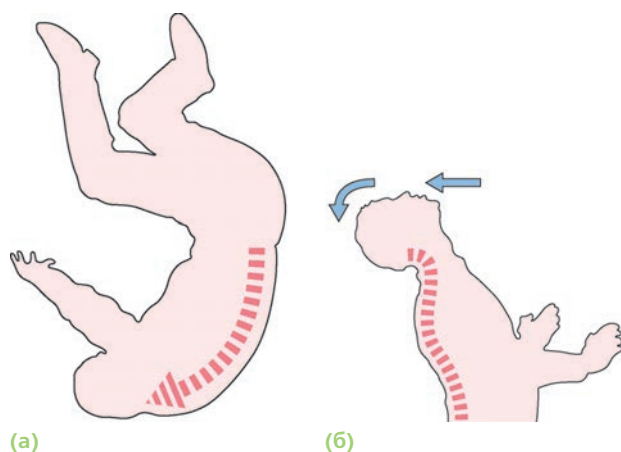
Стабильный перелом — перелом, при котором структуры позвоночного столба не смещаются при обычных движениях; если нервные элементы при стабильном переломе изначально не повреждаются, риск их последующего повреждения минимален.

Нестабильный перелом — перелом со значительным риском смещения и последующего (или дальнейшего) повреждения нервных структур. При определении стабильности позвоночника требуется оценить три структурных элемента: *задний костно-связочный комплекс (задняя колонна)*, включающий ножки, дугоотростчатые суставы, заднюю костную дугу позвонка, межостистые и надостистые связки; *среднюю колонну*, состоящую из задней половины тела позвонка и задней продольной связки, и *переднюю колонну*, включающую переднюю половину тела позвонка, передний отдел межпозвоночного диска и переднюю продольную связку (Denis, 1983). Все переломы, проходящие через среднюю колонну и, как минимум, одну другую колонну, должны рассматриваться как нестабильные. К счастью, нестабильный перелом позвоночника возникает только в 10% случаев, и менее 5% сопровождается повреждением спинного мозга.

Патофизиология

Первичные изменения: механическая травма может быть ограничена *позвоночником* и его соединительнотканными компонентами и варьировать от растяжения связок до переломов и переломовывихов позвонков. *Спинной мозг и/или нервные корешки* также могут быть повреждены либо вследствие самой травмы, либо при развившейся структурной нестабильности сегмента позвоночника, вызывающей прямую компрессию, тяжелое энергетическое повреждение, физический разрыв или нарушение кровоснабжения спинного мозга.

Вторичные изменения: в течение часов–дней после травмы позвоночника возникают биохимические изменения, которые могут привести к более постепенной гибели клеток и ухудшению первоначальных неврологических нарушений.



(а)

(б)

Рисунок 27.2 Механизм травмы. Повреждение позвоночника происходит одним из двух способов: (а) при падении на голову или задний отдел шеи; (б) при ударе в область лба с переразгибанием шейного отдела.

Механизм травмы

Существует три основных механизма повреждения: тракционный (отрывной), прямое повреждение, и непрямое повреждение.

Тракционное повреждение. В поясничном отделе позвоночника сила противодействия мышц может привести к отрыву поперечных отростков; в шейном отделе может произойти отрыв остистого отростка седьмого позвонка (перелом глинокопателя).

Прямое повреждение: проникающие травмы позвоночника, особенно огнестрельные или ножевые, случаются все чаще.

Непрямое повреждение. Наиболее частая причина тяжелой травмы позвоночника; в типичных случаях оно происходит при падении с высоты, когда позвонки сдавливаются по вертикальной оси, или, например, при вынужденных движениях шеи или туловища. На позвоночник может действовать несколько сил (подчас, одновременно): аксиальное сдавление, сгибание, боковое сдавление, сгибание-вращение, деформация сдвига, сгибание-растяжение, разгибание.

NB: Стрессовые переломы могут возникать при минимальном воздействии на кость, ослабленную остеопорозом или заболеванием.

Срастание

При травмах позвоночника могут повреждаться не только кости, но и мягкие ткани (связки, капсулы дугоотростчатых суставов, межпозвоночные диски). Несращение переломов встречается очень редко, тогда как неправильное сращение происходит достаточно часто. Переломы обычно поддаются лечению; однако если костные структуры начинают срастаться

в неправильном положении, мягкие ткани не всегда могут предотвратить прогрессирующую деформацию. Такая ситуация встречается при сгибательных переломах, при которых более чем в 40% случаев происходит передняя клиновидная деформация тела позвонка. Может возникать прогрессирующая сгибательная деформация (кифоз). Повреждения с преимущественным вовлечением мягких тканей, например, при действии сгибательно-вращательной силы, с двусторонним вывихом фасеточных суставов и разрывом задних связок и диска, заживают с образованием соединительной ткани и могут становиться полностью стабильными; однако иногда стабилизации добиться не удастся.

ПРИНЦИПЫ ДИАГНОСТИКИ И ПЕРВИЧНОГО ВЕДЕНИЯ

Диагностика и ведение пациента находятся в тесной связи; неправильные действия и обследования могут привести к необратимым изменениям и ухудшить прогноз.

Начальное ведение

Четкое соблюдение протокола реанимации (контроль проходимости дыхательных путей, дыхания, кровообращения, функции спинного мозга, наличия кровотечения) заменило оценку повреждения позвоночника. Вторичное повреждение спинного мозга будет минимальным при адекватных оксигенации, вентилиции и кровообращении. Основной принцип: если у пациента с травмой имеется даже незначительный риск повреждения позвоночника, позвоночник должен быть иммобилизован до окончания реанимационных мероприятий, выявления и лечения других жизнеугрожающих состояний. Иммобилизация не проводится только если повреждение позвоночника было исключено при клиническом и рентгенологическом обследовании.

Способы временной иммобилизации

ШЕЙНЫЙ ОТДЕЛ ПОЗВОНОЧНИКА

«In-line» иммобилизация: удержание головы и шейного отдела позвоночника в нейтральном положении.

ЧЕТЫРЕХКОМПОНЕНТНАЯ ИММОБИЛИЗАЦИЯ

Проводится путем наложения щита, мешков с песком, повязки на лоб, и полужесткого воротника. Так как дети имеют относительно выступающий затылок, нужно удостовериться, что шея не согнута: под плечи иногда бывает нужно положить что-то мягкое.

Груднопоясничный отдел: пациента следует транспортировать без сгибания или вращения в грудно-пояс-

ничном отделе. Крайне полезны ковшовые носилки и спинальный щит; однако у парализованных пациентов резко возрастает риск пролежней, поэтому необходимо подложить что-нибудь мягкое и уложить на специальный матрас при первой возможности.

Если пациент транспортирован на ковшовых носилках или щит-носилках, или необходимо обследовать область спины, следует использовать технику «перекатывания».

ДИАГНОСТИКА

Анамнез

Высокая клиническая настороженность необходима всегда; сбор анамнеза является ключевым этапом. Каждый пациент с тупой травмой выше уровня ключиц, ЧМТ или потерей сознания должен рассматриваться как пациент с повреждением шейного отдела позвоночника, пока не доказано обратное. У каждого пациента, имеющего в анамнезе падение с высоты или высокоскоростную травму, нужно подозревать травму грудно-поясничного отдела позвоночника. Чтобы подстраховаться, следует подозревать перелом позвоночника у всех пациентов с множественными травмами. Подозревать перелом следует также при

небольших повреждениях, если они сопровождаются болями в шее или спине, или неврологическими нарушениями в конечностях.

Осмотр

ШЕЯ

Пациент может поддерживать голову двумя руками — предупреждающий знак для врача быть крайне осторожным! Всю голову тщательно осматривают на предмет синяков или поверхностных ран, которые могут указывать на непрямую травму шейного отдела позвоночника. Шею осматривают на наличие деформаций, синяков или проникающих ранений. Кости и мягкие ткани шеи аккуратно пальпируют для выявления болезненности и зон напряжения, а также увеличенных промежутков между остистыми отростками, что может указывать на нестабильность травмы из-за повреждения задней колонны.

Необходимо также осмотреть задний отдел шеи, однако в течение всего обследования *шейный отдел позвоночника должен быть неподвижен* из-за риска повреждения спинного мозга при нестабильном переломе (см. ниже).

СПИНА

Пациента «перекатывают» (т.е. переворачивают «единым целым»), чтобы избежать движений в позвоночнике.



(a)



(б)



(в)

Рисунок 27.3 Травмы позвоночника: первоначальное ведение. (a) Четырехкомпонентная иммобилизация: пациента кладут на щит, голову фиксируют мешками с песком и удерживают повязкой на лоб, накладывают полужесткий воротник. (б, в) Техника «перекатывания» для обследования спины.



(a)



(б)

Рисунок 27.4 Травмы позвоночника: подозрительные симптомы. Первые проявления имеют значение. (a) При выраженных синяках на лице всегда подозревайте травму вследствие переразгибания шеи. (б) Кровоподтеки в области поясницы позволяют заподозрить перелом поясничных позвонков.

Спину осматривают на предмет деформаций, проникающих ранений, гематом или кровоподтеков. Кости и мягкие ткани пальпируют, опять же, обращая особое внимание на межостистые пространства. Гематома, щели или ступенеобразная деформация могут указывать на нестабильный перелом.

ОБЩИЙ ОСМОТР: «ШОК»

Первичное обследование тяжелораненого пациента рассмотрено в главе 22. В первую очередь при реанимационных мероприятиях на госпитальном этапе выполняется алгоритм АВС. У пациентов с травмой позвоночника встречается шок трех типов:

Гиповолемический шок: следует заподозрить при тахикардии, снижении периферического кровообращения и, на поздних стадиях, гипотензии.

Нейрогенный шок: указывает на поражение симпатических проводящих путей спинного мозга; перифери-

ческие сосуды расширяются, что приводит к гипотензии, а сердце, в отсутствие симпатической иннервации, не отвечает на это увеличением частоты сокращений. Сочетание параличей, теплых и хорошо перфузируемых периферических тканей, брадикардии и гипотензии, а также низкого диастолического артериального давления указывает на нейрогенный шок. Избыточное введение жидкости может привести к отеку легких; требуется назначение атропина и вазопрессоров.

«Спинальный шок» возникает при временном поражении спинного мозга в результате травмы. Нарушение функций может возникать также в отделах спинного мозга без органического повреждения. Ниже уровня поражения отмечается гипотония мышц, отсутствие рефлексов и потеря чувствительности. Шок редко продолжается более 48 часов, и в этот период сложно сказать, обратимы ли неврологические нарушения. После выпадения первичных рефлексов (анального рефлекса «подмигивания» и бульбокавернозного рефлекса), их восстановление обычно не говорит об окончании «спинального шока»; со временем отмечается некоторое уменьшение неврологической симптоматики.

НЕВРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ

Полное неврологическое обследование проводится всем пациентам; в течение нескольких первых дней его следует повторить несколько раз. Исследуются все дерматомы, миотомы и рефлекссы.

Исследование проводящих путей спинного мозга: тестируются кортико-спинальный тракт (заднелатеральные отделы спинного мозга, ипсилатеральные двигательные волокна), спиноталамический тракт (переднелатеральный отдел спинного мозга, болевая и температурная чувствительность на противоположной стороне), а также задние канатики (проприоцептивная чувствительность на той же стороне).

Интактность крестцового сплетения также необходимо исследовать. Сохранение активного сгибания большого пальца стопы, активное сжимание заднего прохода (при пальцевом исследовании), сохраненная перианальная чувствительность говорят, скорее, о частичном, чем о полном поражении. В дальнейшем возможно восстановление функций.

Пациент без сознания сложен для обследования; следует предполагать у него травму спинного мозга, пока не доказано обратное. На поражение спинного мозга указывают падение с высоты или высокоскоростная травма в анамнезе, ЧМТ, диафрагмальное дыхание, гипотония анального сфинктера, гипотензия в сочетании с брадикардией, ответная реакция на боль выше, но не ниже уровня ключицы.

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ

- Рентгенографическое исследование позвоночника показано всем пострадавшим, жалующимся на боль или скованность в шее или затылке или на пе-

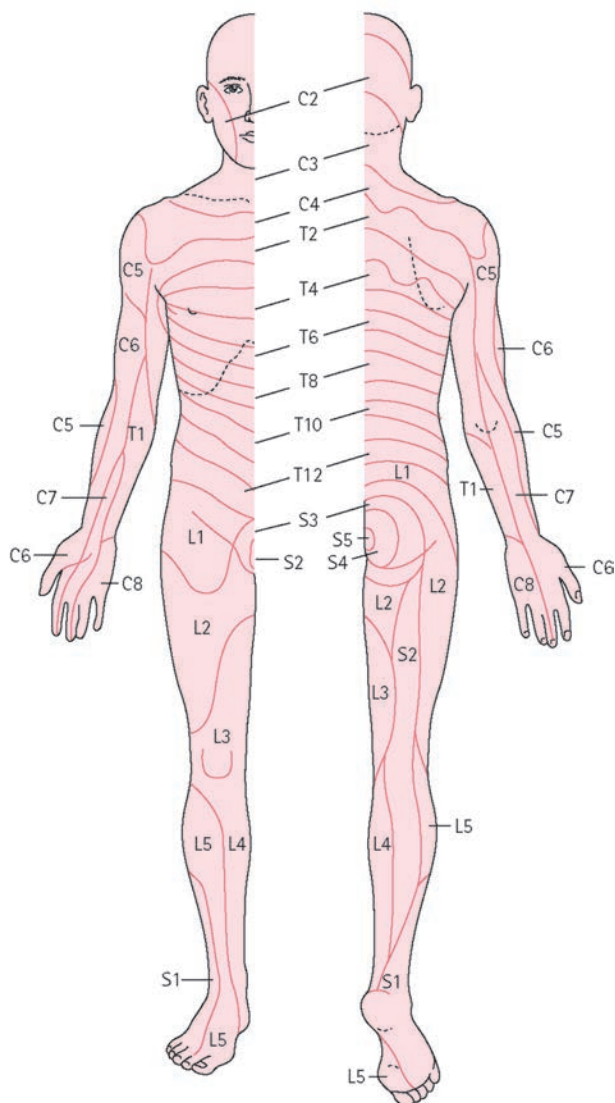


Рисунок 27.5 Травмы позвоночника: неврологическое обследование. Дерматомы, иннервируемые спинномозговыми сегментами.

Таблица 27.1 Тесты для оценки двигательных функций нервов

| Нервный корешок | Тест |
|-----------------|------------------------------------|
| C5 | Сгибание в локте |
| C6 | Разгибание в кисти |
| C7 | Сгибание кисти, разгибание пальцев |
| C8 | Сгибание пальцев |
| T1 | Отведение пальцев |
| L1, L2 | Отведение бедра |
| L3, L4 | Разгибание в колене |
| L5, S1 | Сгибание в колене |
| L5 | Разгибание большого пальца ноги |
| S1 | Сгибание большого пальца ноги |

Таблица 27.2 Вклад нервных корешков в сухожильные рефлекс

| Нервный корешок | Сухожильный рефлекс |
|-----------------|---------------------------|
| C5 | Двуглавой мышцы плеча |
| C6 | Плечелучевой мышцы |
| C7 | Трехглавой мышцы плеча |
| L3, L4 | Четырехглавой мышцы бедра |
| L5, S1 | Ахиллова сухожилия |

риферические парестезии, всем пациентам с ЧМТ или тяжелыми травмами лица (шейный отдел позвоночника), пациентам с переломами ребер или значительными синяками от ремня безопасности (грудной отдел позвоночника), и больным с тяжелыми травмами живота и таза (грудно-поясничный отдел). Исследование выполняется в рамках второго диагностического этапа.

- Пострадавшим без сознания следует выполнить рентгенографию как этап стандартного диагностического поиска.
- У пожилых, и пациентов с диагностированными заболеваниями позвоночника (например, с анкилозирующим спондилоартритом), могут возникать переломы при сравнительно нетяжелых травмах. Рентгенография позвоночника должна быть выполнена даже при отсутствии боли.
- Боль часто плохо локализованная; снимки должны включать несколько сегментов выше и ниже болезненного участка.
- Рентгенография должна сопровождаться минимумом движений и манипуляций над пациентом. Не следует пытаться сделать снимки в согнутом и разогнутом положении при первоначальном исследовании.
- Для исследования «проблемных» участков, таких как верхние шейные позвонки, шейно-грудное со-

членение, верхние грудные сегменты, которые часто скрыты плечевыми костями и ребрами, может потребоваться проведение аналоговой томографии, КТ или МРТ. Переломы зубовидного отростка также обычно лучше визуализируются на аксиальных томограммах, чем при КТ.

- Дополнительно к снимкам в переднезадней и боковой проекциях выполняются снимки «с открытым ртом», необходимые для визуализации двух верхних шейных позвонков, а также снимки в косой проекции, для оценки шейного и грудно-поясничного отделов.
- КТ — лучший метод выявления структурных нарушений отдельных позвонков и смещения костных фрагментов в позвоночный канал. Обзорная КТ планомерно выполняется во многих центрах; недостатком такой практики является высокая доза облучения.
- МРТ — метод выбора для визуализации межпозвонковых дисков, желтой связки и невралгических структур, и показан всем пациентам с неврологическими симптомами и нуждающимся в оперативном вмешательстве.
- КТ-миелография с интратекальным контрастированием дает информацию о размерах позвоночного канала, вклинении костных отломков или межпозвонкового диска, разрыве корешков. Это исследование было почти полностью вытеснено МРТ.
- Трехмерная реконструкция КТ-изображений позволяет выявить определенные типы переломов. При спиральной КТ создаются снимки высокого разрешения и, по возможности, облегчается выявление переломов зубовидного отростка.
- Помните, что повреждение позвоночника может возникнуть более чем в одном месте.
- Не опирайтесь на снимки плохого качества.
- Проконсультируйтесь с рентгенологом.

ПРИНЦИПЫ ЭФФЕКТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ

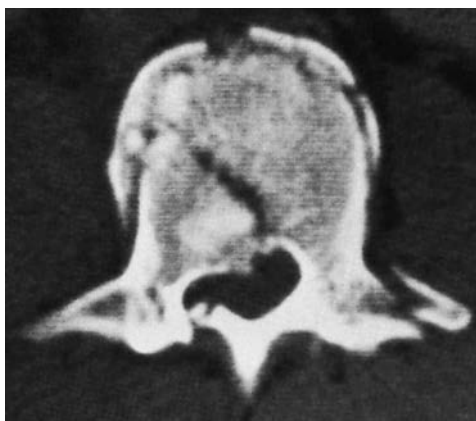
Основные цели лечения:

- Сохранить неврологические функции
- Минимизировать возможную угрозу компрессии спинного мозга
- Стабилизировать позвоночник
- Реабилитация пациента

Показания для экстренной хирургической стабилизации: (а) нестабильный перелом с прогрессирующими неврологическими нарушениями и МРТ признаками возможного прогрессирования этих нарушений и, (б) предполагаемый нестабильный перелом у пациента с политравмой.



(а)



(б)

Рисунок 27.6 Рентгенография: одного обзорного снимка может быть недостаточно, чтобы выяснить истинную ситуацию. (а) На этой рентгенограмме виден перелом, но потребовалось проведение КТ (б) для обнаружения крупного фрагмента, смещенного в спинномозговой канал.

Пациенты без неврологических нарушений

Стабильные переломы. Если перелом позвоночника стабильный, лечение пациента осуществляется с помощью фиксации позвоночника в положении, препятствующем дальнейшей деформации. Обычно достаточно наложения жесткого воротника или поясничного корсета, однако пациенту может быть необходим постельный режим до уменьшения боли и спазма мышц. Исключение — взрывной перелом тела позвонка: следует выполнить КТ, при котором может быть выявлено смещение фрагментов в спинномозговой канал. Однако даже если был обнаружен смещенный кзади фрагмент, срочного оперативного вмешательства не требуется, хотя реабилитация пройдет быстрее, если операцию провести. Кроме того, эти пациенты потенциально «неврологически нестабильны». Периодически развиваются прогрессирующие неврологические нарушения, что может служить показанием для оперативной декомпрессии и остеосинтеза.

Целесообразность оперативной коррекции деформации также вызывает сомнения. Не доказано, что небольшие деформации приводят к появлению симптоматики, однако кифоз более 30° может впоследствии вызывать боли в спине. Следует предложить пациенту выбор между операцией с последующей ранней мобилизацией и выпиской и консервативным ведением, которое, вероятно, займет больше времени.

Нестабильные переломы

Если перелом позвоночника нестабилен, должна быть выполнена иммобилизация до полного сращения тканей и перехода в стабильный перелом. В шейном отделе позвоночника этого нужно достичь как можно быстрее путем вытяжения с использованием петли Глиссона или гало-аппарата, фиксированного к черепу. Гало-аппарат, закрепленный к кокситной гипсовой повязке, может использоваться в качестве

наружного фиксатора для продолжительной иммобилизации (см. ниже). Кроме того (особенно в грудно-поясничном отделе позвоночника), можно выполнить внутреннюю фиксацию.

Попытки вправить вывихи и подвывихи осуществляются с помощью исправления осанки, вытяжения, или, при решении пациента, открытой операции.

Пациенты с неврологическими нарушениями

После прохождения спинального шока оценивается полный объем неврологических нарушений. Ведение пациентов с неврологическими нарушениями требует создания опытной междисциплинарной бригады, способной оптимально вести пациента с полиорганный недостаточностью, включающей поражение спинного мозга. При первой возможности, после травмы пациента следует перевести в Центр Спинального Травмы (Spinal Injury Centre).

Если поражение спинного мозга стабильное (что редко), пациента можно лечить консервативно с реабилитацией при первой возможности.

При типичном нестабильном поражении также возможно консервативное лечение, которое крайне необходимо и лучше всего проводится в специализированном отделении с круглосуточным наблюдением, осмотром через каждые два часа, обтиранием кожи, катетеризацией мочевого пузыря, и специализированной физиотерапией и восстановительной терапией. Через несколько недель, поражение самостоятельно стабилизируется и пациента можно поднимать с кровати для интенсивной реабилитации. Этот подход применим почти ко всем травмам. Многие предпочитают раннюю оперативную стабилизацию, которая облегчает ведение неопытным врачам и снижает риск деформаций позвоночника. Неясно преимущество операции в облегчении и ускорении реабилитации, общего периода госпитализации и неврологических функций. Положительным показанием для раннего оперативного вмешательства или декомпрессии

и стабилизации является прогрессирующее ухудшение неврологических функций с признаками (или риском) дальнейшей компрессии спинного мозга на МРТ.

Пациентам с частичным неврологическим дефицитом также иногда предлагают оперативное лечение, однако этот подход находит мало сторонников в специализированных центрах. Значительное восстановление функций происходит без операции у большинства пациентов, не имеющих двигательных и/или чувствительных нарушений в первые 48–72 часа. Более того, восстановление функций может быть нарушено при оперативном вмешательстве, повреждении артерий, гипоксии, гипотонии, гипотермии и дальнейшем повреждении гематоэнцефалического барьера или сепсисе.

Также проводилось (и проводится) «консервативное лечение», позволяющее достичь замедления вторичных патофизиологических изменений, связанных с поражением спинного мозга. Из множества различных методов, наиболее привлекательным считается использование глюкокортикостероидов. Однако в нескольких исследованиях в США и мире, польза от внутривенного введения метилпреднизолона считается сомнительной, и в настоящее время он рассматривается как метод выбора в основном для пациентов, наблюдаемых в первые несколько часов после травмы, чем в качестве общей рекомендации. (Short et al., 2000; Molano et al., 2002).

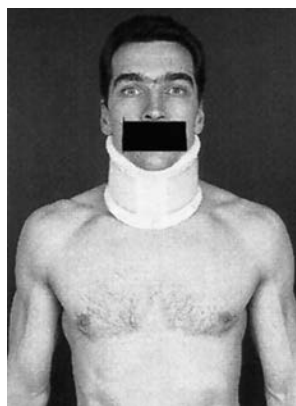
СПОСОБЫ ЛЕЧЕНИЯ

Шейный отдел позвоночника

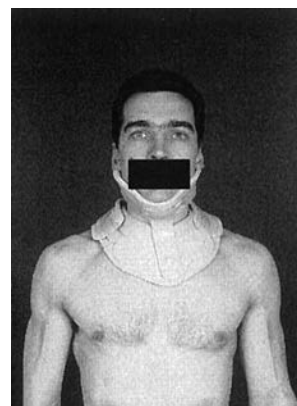
Воротники. Мягкие воротники обеспечивают крайне малую биомеханическую фиксацию шейного отдела позвоночника, и их использование возможно только при небольших растяжениях в первые несколько дней после травмы. *Полужесткие воротники* ограничивают движения достаточно эффективно и широко используются при острых ситуациях. Они не подходят при крайне нестабильных типах переломов. *Корсеты типа Филадельфия* обеспечивают более надежную фиксацию, переносят давление на нижнюю челюсть, затылок, грудину и грудной отдел позвоночника, но могут причинять дискомфорт.

Скобы. Стержни вводятся в наружную пластинку кости с каждой стороны черепа; они закрепляются парой скоб, после чего происходит вытяжение с целью вправления перелома или вывиха, или фиксация отломков.

Гало-кольцо. Как минимум четыре стержня устанавливаются в наружную пластинку черепа, на которые накладывается кольцо. Использование титановых стержней и графитового кольца дает возможность выполнить МРТ. Гало-кольцо может быть использовано для первоначального вытяжения и вправления пе-



(a)



(б)



(в)

Рисунок 27.7 Лечение повреждений позвоночника (а) Стандартный шейный воротник. (б) Более жесткий вариант. (в) Гало-аппарат.

релома или вывиха, а затем может быть присоединено к гипсовому каркасу. Необходимо правильное расположение аппарата и давление вкручивания [стержней]. Помните, что использование гало-аппарата сопровождается значительным риском осложнений, таких как плохое прикрепление стержней, инфекция в месте введения стержня и (у пожилых пациентов), респираторный дистресс-синдром.

Остеосинтез. В зависимости от уровня и вида повреждения применяются различные оперативные вмешательства. *Переломы зубовидного отростка* могут быть фиксированы стягивающими винтами, декомпрессия *взрывных переломов* может осуществляться через передний доступ, а *вывихи фасеточных суставов* могут быть вправлены через задний доступ. Стабилизация позвоночника может проводиться через передний доступ путем установки пластин между телами позвонков или через задний доступ — закреплением проволокой между остистыми отростками или небольшими пластинками между латеральными массами.

Грудно-поясничный отдел позвоночника

Кровати. При ведении пациентов с повреждением позвоночника используются специальные кровати. Их конструкция позволяет избежать пролежней (с помощью специальных матрасов или легкости быстрого переключения пациента). Некоторые кровати позволяют достичь постурального вправления переломов.

Корсеты. Грудопоясничный корсет предотвращает сгибание путем трехточечной фиксации. Он удобен при некоторых взрывных переломах, травмах ремнем безопасности, и компрессионных переломах.

Декомпрессия и стабилизация. Цель операции — сопоставление отломков, их фиксация, декомпрессия нервных структур. Хирургический доступ может быть передним или задним.

Передний доступ используется при взрывных переломах со значительным сдавлением спинномозгового канала, или в качестве дополнения при фиксации из заднего доступа по поводу компрессионного перелома со значительным разрушением костной ткани в переднем отделе. При переднем доступе позвоночник обнажается через трансторакальный, трансдиафрагмальный или трансперитонеальный доступ в зависимости от уровня перелома. Тело позвонка удаляется, что приводит к декомпрессии спинного мозга; костный трансплантат (ребро, малоберцовая кость, подвздошный гребень) затем крепится специальными пластинами между телами неповрежденных позвонков выше и ниже места перелома.

Задний доступ больше подходит для сгибательно-компрессионных повреждений, травм ремнем безопасности и переломовывихов. Сопоставление отломков при некоторых взрывных переломах может быть достигнуто непрямым способом через задний доступ с использованием имплантов, которые обеспечивают вытяжение перелома. Фиксатор-стяжка обеспечивает фиксацию между интактными позвонками выше и ниже места травмы. Появление *транспедикулярной фиксации* с фиксирующим устройством, устанавливаемым винтами к ножкам позвонков, обеспечивает прочную фиксацию более коротким имплантом, захватывающим один-два сегмента в стороны от места повреждения. Эти методы позволяют корректировать деформацию путем вытяжения. Чтобы биологическое сращение могло дополнить импланты, требуется трансплантация костной ткани.

ТРАВМЫ ШЕЙНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА

В анамнезе пациента обычно есть указание на падение с высоты, несчастный случай при нырянии, ДТП, при которых происходят резкие движения шеи. У пациента без сознания в результате ЧМТ следует предполагать перелом шейного отдела позвоночника (и действовать, исходя из этого) пока не доказано обратное.

Одним из симптомов может быть неправильное положение шеи и болезненность при осторожной пальпации. Движения в шее лучше не производить до проведения рентгенографии. Боль и парестезии в конечностях имеют важнейшее значение, а паци-



Рисунок 27.8 Повреждение шейного отдела позвоночника. Посмотрите на положение шеи этого пациента. Он жаловался на боль и стянутость в шее после падения, что могло быть не более чем растяжением мягких тканей, но на рентгенограммах был выявлен перелом зубоидного отростка.

ента следует обследовать на предмет повреждения спинного мозга или нервных корешков.

Визуализация

Обзорный снимок должен быть высокого разрешения и внимательно проанализирован.

- В переднезадней проекции боковые контуры должны быть интактны, остистые отростки и тень трахеи располагаться по срединной линии. Требуется выполнить снимок с открытым ртом для визуализации C1 и C2 (переломов зубоидного отростка и латеральных масс атланта).
- В боковой проекции можно проследить сглаженную лордотическую кривую по четырем параллельным линиям, образованным передними краями тел позвонков, задними краями латеральных масс и основаниями остистых отростков; любая асимметрия позволяет предположить перелом или вывих. Смещение тела позвонка кпереди на 25% указывает на односторонний вывих дугоотростчатого сустава, а на 50% — на двусторонний вывих.
- В боковой проекции должны визуализироваться все семь шейных позвонков и верхняя половина T1, чтобы не пропустить травму на уровне шейно-грудного перехода. Если шейно-грудной переход не визуализирован, следует сделать повторный снимок с опущенными плечами пациента. Если вновь не удалось — снимок выполняют в позе пловца. При повторной неудаче требуется проведение аналоговой или компьютерной томографии.
- Расстояние между зубоидным отростком и задней поверхностью передней дуги атланта должно быть не более 3 мм у взрослых и 4,5 мм у детей. Оцените форму каждого позвонка; обратите особое внимание на уменьшение высоты, фрагментацию или смещение кзади заднего края тела позвонка.
- Изучите тени мягких тканей. В заглоточном пространстве может возникнуть гематома; тень пре-



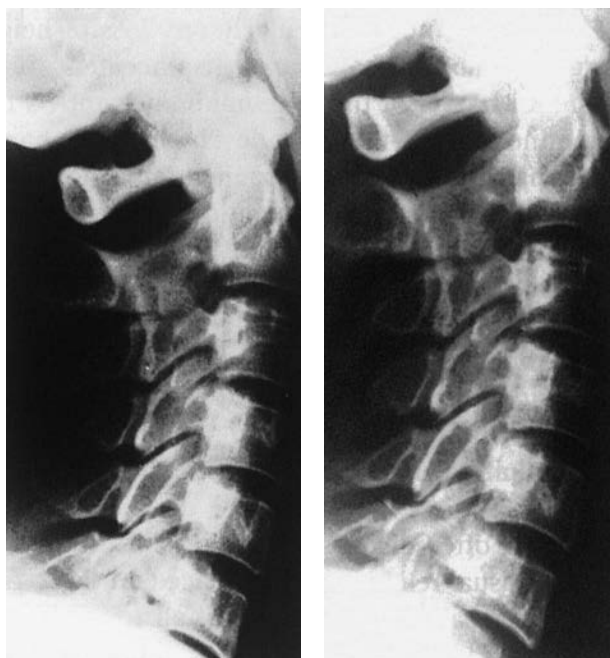
Рисунок 27.9 Шейный отдел позвоночника, норма. На снимке в боковой проекции можно проследить четыре параллельные непрерывные линии от С1 до С7. Они образованы: (1) передними поверхностями тел позвонков; (2) задними поверхностями их тел, (3) задними краями латеральных масс и (4) основаниями остистых отростков.

вертебральных мягких тканей должна быть толщиной меньше 5 мм выше уровня трахеи и меньше ширины одного позвонка ниже уровня трахеи. Межостистые пространства могут быть расширены в результате разрыва связок.

Особенности диагностики у детей.

Дети часто декомпенсированы и трудны для обследования; бóльший упор делается на лучевую диагностику. Неплохо помнить некоторые общие особенности:

Увеличенный атланто-дентальный промежуток (до 4,5 см) может наблюдаться в норме; это объясняется неполной оссификацией скелета и относительно слабыми связками в детстве. Может выявляться видимый подвывих С2 или С3 (*псевдоподвывих*).



(а)

(б)

Рисунок 27.10 Повреждение шейных позвонков — рентгенодиагностика. (а) После ДТП пациента беспокоят боли в шее, трижды консультирован лечащим врачом; в каждом случае она утверждала: «рентгенограмма нормальная». Но посчитайте позвонки! Их на снимке только шесть. (б) После проведения рентгенографии с опущенными плечами для визуализации всего шейного отдела, стал виден вывих С6–С7 в самом низу снимка.

Расширение заглоточного пространства может быть обусловлено форсированным выдохом при плаче.

Пластинки роста и синхондрозы могут быть ошибочно приняты за *переломы*. Нормальное сращение синхондроза у основания зуба происходит обычно к шести годам, однако он может быть ошибочно принят за перелом без смещения; пластинки роста остистых отростков также напоминают переломы; пластинка роста на верхушке зубовидного отростка у подростков также может быть принята за перелом.

SCIWORA — акроним для «повреждения спинного мозга без очевидных рентгенографических изменений» (Spinal Cord Injury Without Obvious Radiographic Abnormality). Обзорные рентгенограммы у детей не позволяют исключить поражения спинного мозга.

ВЕРХНИЕ ШЕЙНЫЕ ПОЗВОНКИ

Перелом мыщелка затылочной кости

В типичных случаях это высокоэнергетический перелом, требующий исключения сочетанного повреждения черепа и позвоночника. На обзорных снимках перелом обычно не виден, что требует проведения КТ.



Рисунок 27.11 Затылочно-шейный спондилодез. На рентгенограмме одна из конструкций, используемых для внутренней фиксации при оперативном затылочно-шейном спондилодезе.

Вколоченные переломы без смещения можно лечить иммобилизацией воротником на 8–12 недель. Переломы со смещением лучше всего вести с использованием гало-аппарата или оперативной фиксации.

Вывих атланто-затылочного сустава

Данная высокоэнергетическая травма почти всегда сочетается с другими серьезными повреждениями кости и/или мягких тканей, включая разрывы артерий и глотки, часто с летальным исходом. Ведение пациента лучше осуществлять многопрофильной бригаде из хирургов и терапевтов.

В некоторых случаях диагноз может быть поставлен на основании рентгенограмм шеи в боковой проекции: верхушка зубовидного отростка должна быть отклонена более чем на 5 мм от вертикальной линии и на 1 мм от горизонтальной линии, проведенных от основания (переднего края большого затылочного отверстия). Большое отклонение возможно у детей. КТ более информативна.

Повреждение чаще всего нестабильное и требует немедленного вправления (без вытяжения!) и стабилизации гало-аппаратом в ожидании хирургического

лечения. После реанимации и полноценной компенсации более тяжелых повреждений мягких тканей, производится внутренняя фиксация вывиха; с этой целью специально разработаны затылочно-шейные пластины и винты. При тяжелых нестабильных переломах, стабилизацию гало-аппаратом продолжают еще в течение 6–8 недель.

Перелом кольца С1

Внезапная тяжелая нагрузка на верхушку головы запускает взрывной механизм травмы, приводящий к перелому кольца атланта (перелом Джефферсона). Повреждения позвоночного канала обычно не происходит, и, следовательно, отсутствуют неврологические нарушения. Перелом визуализируется на рентгенограммах с открытым ртом (если латеральные массы расходятся от верхушки зубовидного отростка) и в боковой проекции. Особую роль в выявлении перелома играет КТ. При переломе без смещения, повреждение считается стабильным и пациент носит полужесткий воротник или гало-аппарат до сращения перелома. При расхождении в стороны латеральных масс (более чем на 7 мм на снимке с открытым ртом), происходит разрыв поперечной связки — это нестабильный перелом, лечение которого осуществляется с помощью установки гало-аппарата на несколько недель. Если по рентгенологическим данным выявлена персистирующая нестабильность, требуется задняя фиксация С1–С2 и спондилодез.

При переразгибательной травме может возникнуть перелом передней или задней дуги атланта. Эти повреждения обычно относительно стабильны и лечатся наложением гало-аппарата или полужесткого воротника до сращения отломков.

Переломы атланта сочетаются с переломами других шейных позвонков в 50% случаев.

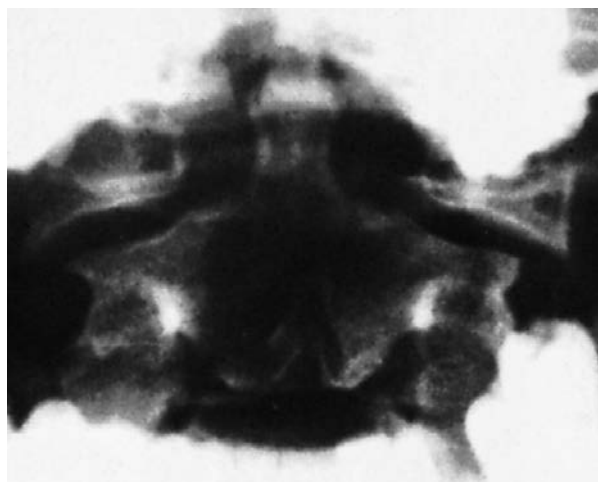


Рисунок 27.12 Перелом кольца С1. Перелом Джефферсона — разрыв латеральных масс атланта.