

ОБЩЕРОССИЙСКАЯ ОБЩЕСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
АССОЦИАЦИЯ ТРАВМАТОЛОГОВ-ОРТОПЕДОВ РОССИИ
(АТОР)

**Осложненная позвоночно-спинномозговая травма
грудного отдела позвоночника**
Клинические рекомендации

S22.0 - Перелом грудного позвонка

S22.1 - Множественные переломы грудного отдела позвоночника

S23.1 - Вывих грудного позвонка

Утверждены на заседании
Президиума АТОР 24.04.2014 г г. Москва
на основании Устава АТОР, утвержденного 13.02.2014 г.,
Свидетельство о регистрации от 07.07.2014

Курган - 2013

АННОТАЦИЯ

Осложненные переломы позвоночника (позвоночно-спинномозговая травма) являются наиболее сложным видом его повреждения, зачастую с высокой степенью инвалидизации. Существующие при этом подходы к выбору метода хирургического лечения: декомпрессия спинного мозга и его образований и стабилизация поврежденного сегмента. Выбор оперативного доступа при этом определяется предпочтениями хирурга и владением хирургической техники. Использование инструментальной стабилизации поврежденного сегмента является обязательным условием успешного лечения. Анализ результатов лечения данной группы пациентов с применением различных вариантов его фиксации позволил сформулировать и определить тактические подходы и рекомендовать их в данных клинических рекомендациях.

Целевая аудитория:

врачи ортопеды-травматологи, нейрохирурги прошедшие специализацию по вертебрологии с опытом работы более 5 лет или хирурги-вертебрологи.

Рекомендуемый уровень (масштаб) использования:

федеральные учреждения травматологии и ортопедии, нейрохирургии РФ, отделения травматологии и ортопедии, нейрохирургии клинических больниц.

Составитель: Прудникова Оксана Германовна - ФГБУ «РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова», ведущий научный сотрудник лаборатории патологии осевого скелета и нейрохирургии, зав. отделением нейрохирургии, д.м.н.

Рецензирование КР с проведением внешней и/или внутренней экспертной оценкой, а также оценкой рабочей группы;

Рябых Сергей Олегович – ФГБУ «РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова», руководитель лаборатории патологии осевого скелета и нейрохирургии, к.м.н.

Организации, на которые выдается разрешение на применение КР:

федеральные учреждения травматологии и ортопедии, нейрохирургии РФ, отделения травматологии и ортопедии, нейрохирургии клинических больниц

Оглавление

Введение	4
Диагностические принципы КР	8
Показания к применению КР	10
Противопоказания к применению КР	10
Степень потенциального риска применения КР	10
Материально-техническое обеспечение КР	10
Описание КР	10
Возможные осложнения и способы их устранения	14
Эффективность использования КР	15
Список литературы	16

1. Введение:

Травма позвоночника и спинного мозга является одной из наиболее актуальных проблем в нейрохирургии, травматологии и нейрореабилитации, что обусловлено как значительным числом осложнений, сопутствующих повреждению спинного мозга, грубыми функциональными нарушениями, приводящими к ограничению самообслуживания и передвижения, утратой контроля тазовых функций, так и высоким уровнем инвалидизации, социальной и психологической дезадаптацией пациентов. Позвоночно-спинномозговая травма (ПСМТ) в структуре общего травматизма встречается в 0,7–6-8%; и среди травм скелета – в 6,3–20,3% [4, 13]. В крупных промышленных российских городах (Санкт-Петербурге, Нижнем Новгороде, Иркутске) частота позвоночно-спинномозговой травмы составляет 0,58–0,6 случаев на 10 000 населения, в Казахстане – 1,3 случая, на Украине – до 4,4 случая [2, 8]. По данным Murphy К.Р. в США частота повреждений позвоночника и спинного мозга составляет 0,2–0,5 случаев на 10 000 населения. Ежегодно количество пострадавших с позвоночно-спинномозговой травмой в России увеличивается на 8000 человек. В США каждый год регистрируют до 10 тысяч новых пациентов с ПСМТ [5, 10, 26]. Более чем в 80% случаев ПСМТ является прерогативой лиц в возрасте от 17 до 45 лет, причем в более молодой возрастной группе населения частота ПСМТ возрастает, достигая 0,67 случаев на 10 000 (15–19 лет) и 1,9 на 10 000 населения – в возрасте до 29 лет. Мужчины составляют от 62,5 до 76,5% пострадавших [18, 25]. Инвалидность в результате повреждений позвоночника и спинного мозга варьирует в пределах от 57,5 до 96 и даже 100%, составляя 0,7% в структуре общего контингента инвалидов [18], причем ежегодно количество инвалидов вследствие спинальной травмы увеличивается.

Представления о переломах позвоночника основываются на познании механизмов травмы и патоморфологии повреждений.

В настоящее время разработана универсальная классификация повреждений грудного и поясничного отделов позвоночника (F. Magerl и соавт, 1994), основывающаяся на патоморфологических критериях [6, 12, 23].

В соответствии с основными механизмами повреждения, а также принимая во внимание аспекты прогнозирования возможности излечения, выделяют три типа повреждений — А, В и С. В каждый тип входят три подтипа, каждый из них в свою очередь содержит три подгруппы повреждений с некоторыми особенностями повреждения позвонков. Все типы имеют основную структуру повреждения, которая определяется тремя

основными механизмами, воздействующими на позвоночник: компрессия, дистракция и осевое скручивание (рис. 1).

Классификация основана на трех основных типах повреждений позвоночника и спинного мозга, имеющих основное значение для выбора лечебной тактики (подтипы и подгруппы включают различные варианты повреждений в пределах одного типа и не влияют на выбор хирургической тактики).

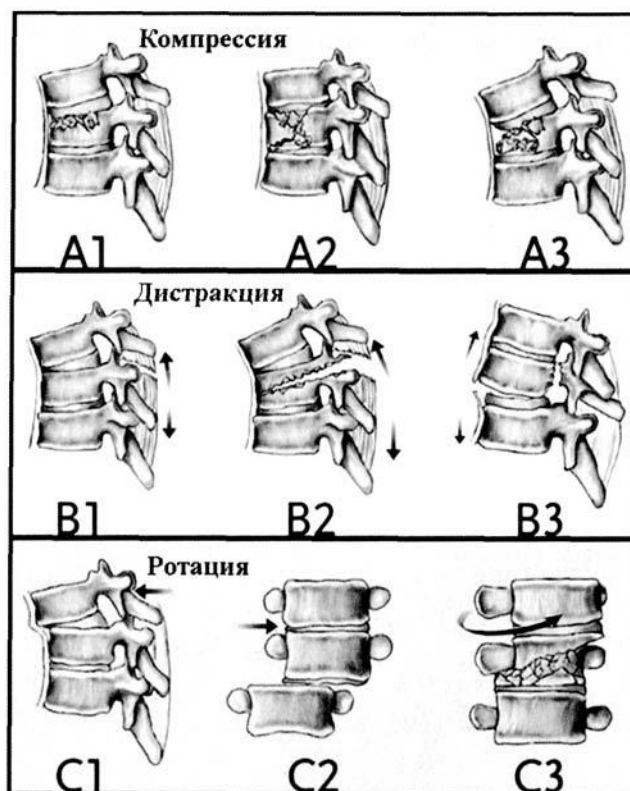


Рис. 1. Схема трех основных механизмов повреждения позвоночника.

Тип «А» основывается на различных схемах компрессионных повреждений тела позвонка. Наиболее часто встречается при кататравме, нырянии или падении тяжелого предмета на голову.

Тип «В» характеризуется передним или задним поперечным разрывом передних и задних элементов позвоночника и его вариантами (межсуставных, над- и межкостистой, задней, передней продольной), дисков, тел позвонков. Возникают разрывы связок, позвонков, как правило, при резком сгибании / разгибании шеи, туловища (у пассажиров автомобиля при его резкой остановке или ускорении, падении на плечи).

Тип «С» (повреждения передних и задних элементов с вращением) — травмы, полученные в результате осевого скручивания.

Повреждения последнего типа очень часто накладываются на повреждения первых двух типов. Такой механизм травмы бывает у пассажиров при опрокидывании автомобиля на крышу, при падениях с высоты, избиениях. При таком механизме травмы происходят вывихи позвонков, переломы суставных отростков и дужек, разрывы дисков, ассиметричные компрессии тел позвонков. Это наиболее тяжелый вид повреждения позвонков.

Степень тяжести повреждений возрастает как от типа «А» к типу «С», так и внутри каждого типа и подгруппы.

Для осложненных повреждений грудного отдела позвоночника характерен тип В и С.

Краеугольным камнем в ортопедии и хирургии позвоночника является понятие стабильности перелома. Под стабильной травмой подразумевают возможность поврежденного органа выполнять свои физиологические нагрузки. При нестабильном повреждении позвоночника подразумевается невозможность выполнения пациентом повседневных нагрузок без риска возникновения осложнений ортопедического или неврологического характера.

Для определения стабильности и нестабильности перелома позвоночника F. Denis (1983) создал классификацию, основанную на понятии о тройном механическом столбе (рис.2). Под передним столбом подразумевают передние 2/3 тела позвонка и диска и переднюю продольную связку. Средний столб - задняя 1/3 тела позвонка и его диска и задняя продольная связка. Задний столб — это все костно-связочные структуры, находящиеся позади задней продольной связки и корней дуг [22].

С учетом классификации F. Denis и чикагской классификации, учитывающей степень угловой деформации позвоночного столба, степень сужения позвоночного канала и величину смещения позвонков, определяют алгоритм хирургической тактики при переломах позвонков и повреждении спинного мозга [6]:

1. Число поврежденных столбов (при повреждении среднего столба или двух столбов позвоночник считается нестабильным и требует обязательной стабилизации).
2. При смещении позвонков более 25% необходима стабилизация.
3. При угловой деформации позвонка более 11° в шейном отделе, 40° — в грудном и 25° — в поясничном отделе показана стабилизация позвоночника.

4. При сужении позвоночного канала более 25% показана декомпрессия (при больших значениях — высокий риск развития неврологических расстройств).

5. При снижении высоты тела позвонка более 50% (считается по вышележащему позвонку) также необходима стабилизация, так как в позднем периоде имеется высокий риск развития неврологических расстройств.

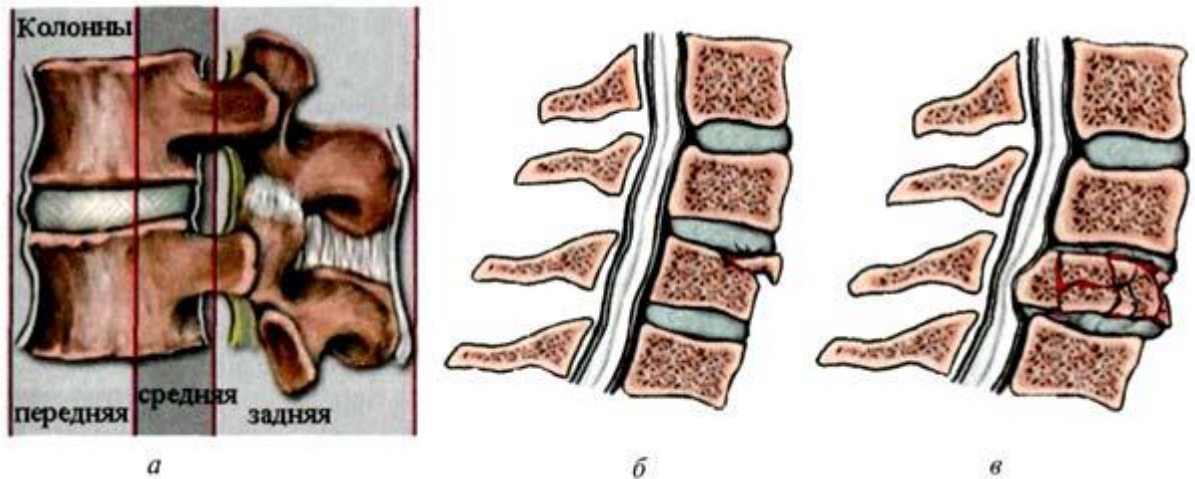


Рис. 2. Определение стабильности позвоночного столба по F. Denis:

а - схема трех колонн (объяснение в тексте);

б — схема стабильного компрессионного перелома позвонка, тип А1, повреждена только передняя колонна;

в - схема нестабильного компрессионного перелома позвонка с повреждением передней и средней колонн и внедрением костных отломков в просвет позвоночного канала, тип А3.

Патогенез травмы спинного мозга характеризуется сочетанием и динамическим развитием патофизиологических факторов и во многом зависит от морфологических нарушений, степень которых бывает различной [10, 21]. Макроскопически спинной мозг может выглядеть отечным, с элементами кровоизлияний, контузии, разрывом или без них. Нарушение проводимости спинного мозга и его сегментарных функций обусловлено не только анатомическими повреждениями аксонов, нейронов, но и патологическими факторами, которые начинают воздействовать в остром периоде травмы. Вследствие наличия этих факторов степень морфологических нарушений в спинном мозге часто не соответствует степени функциональных (неврологических) нарушений [24, 27].

По данным литературы травматическая болезнь спинного мозга включает в себя как изменения самого спинного мозга, так изменения во всем организме. В практической деятельности мы придерживаемся

классификации, основанной на особенностях клинических проявлений, и выявленных методом магнитно-резонансной томографии морфологических изменений спинного мозга в позднем периоде, согласно которой выделяют 3 периода травматической болезни спинного мозга [1]:

- Острый, продолжительностью от нескольких дней до 3-4 месяцев, в зависимости от тяжести травмы.
- Промежуточный, продолжительностью 1-2 года.
- Поздний, который может длиться неопределенно долго.

Основу острого периода определяют взаимодействия травматического субстрата, реакции повреждения и защиты. Промежуточный период должен обеспечивать рассасывание и организацию участков повреждения, развертывание компенсаторно-приспособительных процессов. В отдаленном периоде завершаются местные и дистантные деструктивные дистрофические и репаративно-регенеративные процессы и формируются условия для их сосуществования. При благоприятном течении заболевания наблюдается клиническое уравнивание обусловленных травмой спинного мозга изменений. При неблагоприятном его течении отмечаются клинические проявления вызванных травмой спаячно-рубцовых процессов, аутоиммунных и вегетативных нарушений.

Неврологические нарушения при травме спинного мозга сложны, часто не коррелируют с морфологическими нарушениями в спинном мозге и их клинические проявления зависят от уровня повреждения [28].

Повреждение позвоночника нередко (до 44%) сопровождается неврологическими расстройствами со стороны функции спинного мозга и его корешков [10, 24].

2. Диагностические критерии клинических рекомендаций:

Рентгенологическое исследование больных является решающим в диагностике повреждений позвоночника. Оно выполняется в обязательном порядке в двух взаимоперпендикулярных проекциях (переднезадней и боковой), а при необходимости - косых 3/4 проекциях с центрацией рентгеновского луча на место максимальной болезненности позвоночника. Для более детального выявления патологического изменения как тела позвонка, так и задних его отделов прибегают к томографии. При застарелых повреждениях патологическая подвижность (нестабильность) в сегменте выявляется функциональной рентгенографией, чаще всего в боковой проекции.

Наличие рентгенологической триады (снижение высоты заднего отдела тела поврежденного позвонка, нарушение четкости замыкающей пластинки

на всем протяжении и сужение межтелового промежутка) обычно косвенно свидетельствуют о выпадении фрагментов диска и тела поврежденного позвонка в сторону позвоночного канала.

Наибольшую информативность в определении тяжести повреждения позвоночного столба представляют рентгенограммы, выполненные в боковой проекции, по которым определяют кифотическую деформацию и степень смещения позвонков.

Подразделяя компрессионные и компрессионно-оскольчатые переломы различают 3 степени компрессии позвонков [9]:

- I степень - снижение высоты тела позвонка до 25% его исходной величины,
- II степень - снижение высоты тела на 25-50%,
- III степень - снижение высоты тела более 50%.

Величина деформации позвоночного столба (кифоз и сколиоз) измеряется по Cobb J.R.

Большое внимание уделяют диагностике повреждений не только передних, но и задних структур позвоночника (дуг, суставных отростков и связок), которые, как известно, определяют характер повреждения (стабильные или нестабильные), а также тактику хирургического вмешательства.

Использование компьютерной томографии дает ценные дополнительные сведения о повреждениях костной структуры позвонков, дает возможность оценить форму и размер позвоночного канала, что особенно важно при планировании оперативных вмешательств.

Для исследования состояния спинного мозга более точные сведения дает магнитно-резонансное исследование позвоночного столба. Достаточно четко определяется патоморфология повреждений, взаимоотношение костных структур со спинным мозгом. Это позволяет уточнить диагноз, идентифицировать разрушения костно-связочных структур и неврологическую симптоматику. Зачастую отсутствие выраженных двигательных и чувствительных расстройств приводят к недооценке тяжести повреждения и расцениваются как неосложненная травма позвоночника. Поэтому осмотр пациентов с травмой позвоночника в обязательном порядке должен включать оценку неврологического статуса. Выявление двигательных, рефлекторных и чувствительных нарушений обуславливает тактику лечения. Даже отсутствие неврологических проявлений не исключает патоморфологических и функциональных повреждений спинного мозга.

3. Показания к применению клинических рекомендаций:

Компрессионные, компрессионно-оскольчатые переломы грудного отдела позвоночника с деформацией позвоночного канала и компрессией спинного мозга.

4. Противопоказания к применению клинических рекомендаций:

Абсолютные противопоказания: септические состояния.

Относительные противопоказания: травматический шок, гнойно-воспалительные процессы в области оперативного вмешательства.

5. Степень потенциального риска применения клинических рекомендаций:

Описываемые технологии относятся к 3 классу, т.е. медицинских технологий с высокой степенью риска.

6. Материально-техническое обеспечение:

- Инструментарий Котреля-Дюбоссе (Cotrel-Dubousset instrumentation);
- Набор общехирургических инструментов;
- Набор костного вертебрологического инструментария (костные ложки, набор остеотомов, кусачки Керрисона, конхотомы);
- Высокочастотный бор;
- Электронно-оптический преобразователь;
- Интраоперационный нейромониторинг.

7. Описание клинических рекомендаций:

Обязательным условием оперативного лечения является декомпрессия спинного мозга и образований позвоночного канала и стабилизация повреждения с формированием правильной оси травмированного сегмента.

Основное количество неудачных исходов оперативного лечения пациентов с острой позвоночно-спинномозговой травмой вызвано ошибками на этапе выбора тактики лечения, в результате чего продолжающаяся длительная компрессия спинного мозга усугубляет течение травматической болезни спинного мозга. Существование различных доступов к поврежденному сегменту позвоночника нередко осложняет тактику оперативного лечения больных. Применение переднего доступа не позволяет полноценно устранить переднюю и передне-боковую компрессию спинного мозга из-за ограниченного угла обзора и недостаточной визуализации операционного поля.

Для передней и переднебоковой декомпрессии спинного мозга на грудном уровне при травмах позвоночника широко применяется заднебоковой доступ, при котором обнажаются боковые отделы позвоночного канала, улучшается обзор его переднего и бокового отделов. Но, в данном случае недостаточно указанной ширины операционного доступа для адекватной передней и переднебоковой декомпрессии. В узкой и длинной операционной ране очень трудно манипулировать даже с помощью микрохирургического инструментария и операционного микроскопа или бинокулярной лупы. Тем более, невозможно удалить компримирующие факторы с противоположной стороны, так как доступ является односторонним.

В литературе обсуждается вопрос возможности проведения адекватной декомпрессии спинного мозга из заднего доступа. Для этой цели при вмешательствах на ниже-грудном отделе позвоночника осуществляется широкая ламинэктомия, которая позволяет не только удалить все субстраты, компримирующие спинной мозг, но и провести передний межтеловойспондилодез. При манипуляциях на верхне-грудном отделе позвоночника при заднем доступе целесообразно использование резекцию компримирующих субстратов через корень дуги позвонка. Преимуществом заднего доступа является возможность осуществления адекватной ревизии спинного мозга и выполнения манипуляций на нем, а также выполнение пластики дефектов дурального мешка.

Проведение декомпрессии спинного мозга из переднего операционного доступа целесообразно при значительном повреждении передних опорных структур позвоночника и их протезировании.

Оперативное вмешательство производят под эндотрахеальным наркозом из заднего доступа в положении больного лёжа на животе.

Основными внешними ориентирами являются подвздошная и крестцовая кости, остистые отростки поясничных позвонков.

Оперативное вмешательство заключается в выполнении следующих хирургических манипуляций:

1. Кожный разрез производят над остистыми отростками позвонков (как правило, он распространяется на 1-2 сегмента выше уровня) на протяжении 7 - 10 см.

2. Апоневроз рассекают перавертебрально с двух сторон электроножом.

3. После рассечения кожи, подкожно-жировой клетчатки и апоневроза на предполагаемом уровне между остистыми отростками устанавливают рентгеноконтрастные метки.

4. После рассечения апоневроза производят скелетирование дужек позвонков. Для остановки кровотечения из мышц применяют электрокоагуляцию.

Декомпрессия спинного мозга из заднего доступа включает следующие этапы:

1. Широкая ламинэктомия на уровне сдавления. При большой протяженности компримирующего субстрата в длину для расширения оперативного доступа ламинэктомия одного позвонка дополняется частичной резекцией смежных дуг, что обеспечивает полный обзор позвоночного канала сзади, справа и слева строго по его боковым стенкам. Все это позволяет осуществить хорошую мобилизацию дурального мешка на всем протяжении операционной раны.

2. Удаляются свободно лежащие костные отломки или фрагменты выпавшего диска.

3. В случаях, когда компримирующий фактор состоит из множества связанных между собой мелких осколков, располагающихся под неповрежденной задней продольной связкой, производится компрессия этого компримирующего субстрата, выравнивая переднюю стенку позвоночного канала и ликвидируя деформацию.

4. При деформации позвоночного канала фрагментом тела позвонка («клином Урбана») проводится доступ в тело позвонка через корень его дуги с удалением компримирующего субстрата сбоку и снаружи от спинного мозга.

5. Следующим этапом из линейного продольного разреза дурального мешка осуществляется ревизия спинного мозга при помощи узкого шпателя, опорожняется ликворная киста, если она имеет место, эвакуируется субдуральная или внутримозговая гематома и отмывается детрит спинного мозга. Производится шов твердой мозговой оболочки.

6. При наличии вывиха или подвывиха позвонка производится его открытое вправление.

Схема остеосинтеза включает фиксацию одного или двух сегментов выше и ниже уровня перелома. При значительном уменьшении костной массы поврежденного позвонка проводится замещение его имплантатами(рис.3).

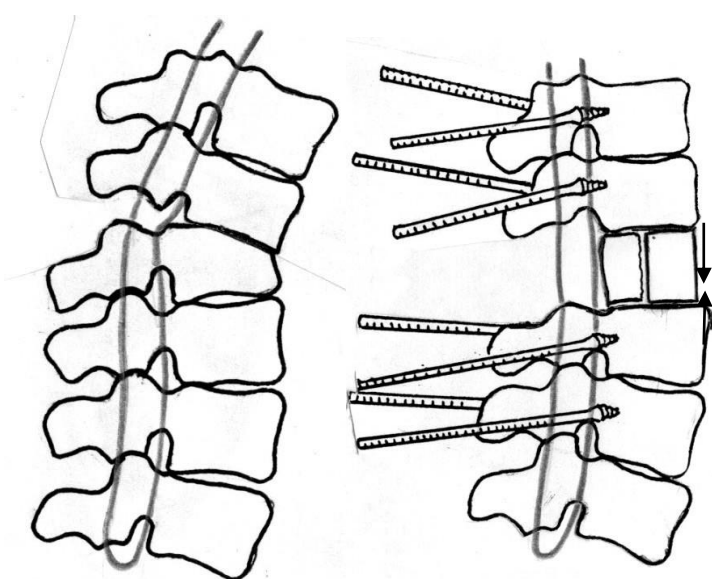


Рис. 3. Схема декомпрессии, остеосинтеза и спондилодеза позвоночника при острой позвоночно-спинномозговой травме.

5. С помощью предлагаемого фирмами-производителями инструментария транспедикулярно под рентгенологическим контролем устанавливаются винты и производится монтаж системы.

При наложении погружных систем придерживаются рекомендаций производителей по их установке. Выбор имплантата для спондилодеза зависит от материально-технического оснащения медицинского учреждения.

В заключение оперативного вмешательства осуществляют тщательный гемостаз с помощью электрокоагуляции. Операцию завершают ушиванием апоневроза и кожи с введением дренажа, что позволяет избежать образования послеоперационной гематомы в области операции. Затем накладывают узловые швы на кожу.

Пациенты активизируются на следующий день оперативного вмешательства. В послеоперационном периоде проводится лечение, включающее анальгетики, антибиотики, спазмолитики

8. Возможные осложнения и способы их устранения:

8.1. Осложнения во время операции:

При проведении винтов может иметь место кровотечение из окружающих тканей, которое останавливается давящей повязкой или временной тампонадой турундой с перекисью водорода.

При истечении ликвора из стержневого канала показано перепроведение винта с герметизацией стержневого канала (тампонада гемостатической губкой или воском).

8.2. Послеоперационные осложнения:

При несоблюдении техники введения возможны неврологические осложнения, связанные с проведением винта в позвоночном канале (ликворотечение), воспалительные осложнения, переломы элементов конструкций.

Для предотвращения неврологических осложнений необходимо планирование оперативного вмешательства с учетом всех анатомических особенностей деформированного позвоночника. Для этого необходимо проведение КТ тел позвонков на вершине деформации с определением степени ротации тел позвонков и определением угла введения стержней-шурупов.

Выявление при рентгенографии неправильного положения винта или появление неврологических осложнений требует проведения компьютерной томографии по экстренным показаниям непосредственно после операции и позволяет принять решение о необходимости удаления или перепроведения фиксирующего элемента. В ургентном порядке производится устранение компрессирующего фактора и комплексное восстановительное лечение, включающее сосудистые препараты, ноотропы, спазмолитики, массаж, электростимуляцию, ЛФК.

При выявлении ликвореи, которая также свидетельствует о расположении винта в позвоночном канале показано его удаление, герметизация стержневого канала, назначение препаратов, уменьшающих продукцию ликвора (атропина сульфата раствор для инъекций №ГР 70/151/71).

В послеоперационном периоде могут наблюдаться воспалительные осложнения. Рекомендуется соблюдение правил асептики и антисептики.

При выявлении инфекционных осложнений необходимо проведение соответствующих лечебных мероприятий.

При диагностике переломов элементов конструкции выполняется их удаление и решается вопрос о необходимости повторной фиксации позвоночника.

9. Эффективность применения клинических рекомендаций

Анализ результатов лечения больных позволяет использовать клинические рекомендации в клинической практике[2, 3, 7, 11, 18, 19, 21, 22, 24].

10. Список литературы:

1. Амелина О.А., Макаров А.Ю. К вопросу о периодизации травматической болезни спинного мозга // Тез.докл. I съезда нейрохирургов Российской Федерации. - Екатеринбург, 1995. - С. 124-125.
2. Биомеханическое обоснование применения аппарата наружной транспедикулярной фиксации при исправлении деформаций позвоночника // А.Т. Худяев, О.Г. Прудникова, П.И. Коваленко, Ю.А. Муштаева / Гений ортопедии. - 2011. - № 4. - С. 49-53.
3. Возможности коррекции деформации позвоночного столба при острой позвоночно-спинномозговой травме в условиях применения аппарата наружной фиксации / В.И. Шевцов, А.Т. Худяев, П.И. Коваленко и др. // Травматол. ортопед. России. - 1995. - № 5. - С. 61-62.
4. Дулаев А. К., Шаповалов В. М., Гайдар Б. В. Закрытые повреждения позвоночника грудной и поясничной локализации. СПб., 2000. 144 с.
5. Корнилов Н. В., Усиков В. Д. Повреждения позвоночника. Тактика хирургического лечения. СПб. : МОРСАР АВ, 2000. 231 с.
6. Крылов В. В., Гринь А. Л. Травматическая болезнь спинного мозга. Этиология и патогенез, клиническая картина повреждения спинного мозга. Хирургическое лечение повреждений позвоночника и спинного мозга // Реабилитация больных с травматической болезнью спинного мозга. М., 2010. С. 14-19.
7. Метод наружной транспедикулярной фиксации в хирургии позвоночника / В. И. Шевцов, А. Т. Худяев, О. Г. Прудникова, П. И. Коваленко // Травматол. ортопед. России. - 2008. - № 3. - С. 121-122.
8. Морозов И.Н., Млявых С.Г. Эпидемиология позвоночно-спинномозговой травмы (обзор). – Медицинский альманах. – 2011. - №4. – с.157-159.
9. Повреждения позвоночника и спинного мозга / Под ред. Н.Е. Полищука, Н. А. Коржа, В. Я. Фищенко. - Киев: "КНИГА плюс", 2001.
10. Практическая нейрохирургия : рук.для врачей / под. ред. Б. В. Гайдара. СПб. : Гиппократ, 2002. 648 с.
11. Становление и развитие нейрохирургической помощи в РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова / О.Г. Прудникова, П.И. Коваленко, Ю.А. Муштаева // Гений ортопедии. - 2011. - № 2. - С. 77-83.
12. Стратегия и тактика хирургического лечения повреждений грудного и поясничного отделов позвоночника / А. В. Басков [и др.] // Актуальные вопросы транспортной клинической медицины. М., 2007. С. 171-187.
13. Тиходеев С.А. Реконструктивно - восстановительные операции при сочетанной травме позвоночника и спинного мозга // Травматол. ортопед. России. - 1994. - № 3. - С. 39-43.
14. Худяев А.Т., Коваленко П.И. Новые аспекты лечения больных с застарелой позвоночно-спинномозговой травмой // Гений ортопедии. - 1996. - № 2-3. - С. 117-118.
15. Шевцов В.И., Худяев А.Т., Самылов В.В. Опыт лечения больных с острой позвоночно-спинномозговой травмой // Гений ортопедии. - 1996. - № 2-3. - С. 121-122.
16. Щедренок В.В. Эпидемиология и качество оказания медицинской помощи при сочетанной позвоночно-спинномозговой травме в различных регионах российской

- федерации. - Щедренюк В.В. и др. - WWW.MEDLINE.RU. - Том 11. - Нейрохирургия. - 2010, ноябрь. - с.458-466.
17. Свидетельство № 1796 РФ, МКИ^б А61 В17/60. Устройство для лечения больных с травмами позвоночника / В.И.Шевцов, А.Т.Худяев (РФ).-Заявка №94040082/20 (039605); Заявлено 27.10.94; Оpubл. 16.03.96. Бюл. №3, с. 12.
 18. Свидетельство № 4068 РФ, МКИ^б А61 В17/60. Устройство для вправления вывихов позвонков / В.И.Шевцов, А.Т.Худяев, П.И.Коваленко (РФ). - Заявка № 9601288/20 (001876); Заявлено 19.01.96; Оpubл. 16.05.97. Бюл. №5, с. 11.
 19. Патент 2220676 РФ, МКИ⁷ А 61 В 17/66 Устройство для наружной транспедикулярной фиксации позвоночника и способ его использования / Шевцов В.И., Худяев А.Т., Коваленко П.И., РИЦ «ВТО» им.акад.Г.А.Илизарова (РФ).- № 2002102082/14; Заявл. 03.02.2000; Оpubл 10.01.2004, Бюл. 1.
 20. Патент 6755828 (США) МПК⁷А 61 В 17/66 Устройство наружной транспедикулярной фиксации и способ / Шевцов В.И. (RU), Худяев А.Т. (RU), Коваленко П.И. (RU).- PCT / RU 00/00036 / 2002102082 (RU). Заявлено 12.09.2002. Оpubл. 03.04.2003
 21. Anderson D.K. Spinal cord injury and protection // Ann. Emerg. Med. - 1985. - Vol. 14, No. 8. - P. 816-821.
 22. Denis F. The three column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spinal injuries //Spine. - 1983. - 8. - P. 817-831.
 23. Edwards C.C., Levine A.M. Early rod-sleeve stabilization of the injured thoracic and lumbar spine // Orthop. Clin. North Am. - 1988, No. 17. - P. 12.
 24. Green B.A., Klose K.J., Eismont F.J. et al. Immediate management of the spinal cord injured patient. In Lee B.Y., Ostrander L., Cochran V.B., Shaw W.W. eds.: The Spinal Cord Injured Patient: Comprehensive Management. Philadelphia, W. B. Saunders, 1991, P. 24-33.
 25. Janssen L., Hansbout R.R. Pathogenesis of spinal cord injury and newer treatments. A review. // Spine. - 1989. - Vol. 14, No. 1. - P. 23-32.
 26. Osteosyntheserachidienne par plaques metalliques. Sedifferentes applications / R. Roy Camille, G. Saillant, D. Berteaux et al. // Chirurgie. - 1979. - No. 105. - P. 597-603.
 27. Steffee A.D., Biscup R.S., Sitkowski D.J. Segmental spine plates with pedicle screw fixation // Clin. Orthop. - 1986. - No. 203. - P. 45.
 28. Quencer R.M., Bunge R.P., Egnor M. et al. Acute traumatic central cord syndrome: MRI-pathological correlations // Neuroradiology. - 1992. - Vol. 34. - P. 8-94.