

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ПОЗВОНОЧНАЯ СПИННОМОЗГОВАЯ ТРАВМА  
ВЕРХНЕШЕЙНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА**

Клинические рекомендации

(S12.0-12.2; S12.7, S13.0, S13.1, S13.3, S13.4, 14.0-14.2)

Новосибирск  
2013

## АННОТАЦИЯ

Национальные клинические рекомендации описывают технологию хирургического лечения больных с позвоночной спинномозговой травмой верхнешейного отдела позвоночника, включая предоперационное обследование, планирование и технику выполнения хирургического вмешательства, послеоперационную реабилитацию и контроль получаемых результатов.

Клинические рекомендации предназначены травматологам-ортопедам, детским ортопедам для использования в условиях специализированного травматолого-ортопедического отделения стационаров медицинских организаций.

**Требования к квалификации персонала:** высшая квалификационная категория, стаж по специальности не менее 5 лет, дополнительное повышение квалификации в количестве не менее 72 часов.

**Составители:** доктор мед. наук Рерих В.В, доктор мед. наук Лебедева М.Н., кандидат мед. наук Корочкин С.Б., ФГБУ «ННИИТО им. Я.Л.Цивьяна» МЗ РФ

**Рецензенты:**

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>МЕТОДОЛОГИЯ</b> .....	4
<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	7
<b>ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ КЛИНИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ</b> .....	13
<b>ПОКАЗАНИЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ КЛИНИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ</b> .....	24
<b>ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ КЛИНИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ</b> .....	25
<b>СТЕПЕНЬ ПОТЕНЦИАЛЬНОГО РИСКА ПРИМЕНЕНИЯ КЛИНИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ</b> .....	25
<b>ОПИСАНИЕ КЛИНИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ</b> .....	25
<b>ВОЗМОЖНЫЕ ОСЛОЖНЕНИЯ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ</b> .....	36
<b>ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КЛИНИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ</b> .....	41
<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ</b> .....	42
<b>ПРИЛОЖЕНИЯ</b> .....	47

## МЕТОДОЛОГИЯ

### Методы, использованные для сбора/селекции доказательств:

поиск в электронных базах данных, библиотечные ресурсы.

### Описание методов, использованных для сбора/селекции доказательств:

доказательной базой для рекомендаций являются публикации, вошедшие в Кохрайновскую библиотеку, базы данных EMBASE и MEDLINE, а также статьи в ведущих специализированных рецензируемых отечественных медицинских журналах по данной тематике. Глубина поиска составляла 10 лет.

### Методы, использованные для оценки качества и силы доказательств:

- Консенсус экспертов;
- Оценка значимости в соответствии с рейтинговой схемой (табл. 1-2).

Таблица 1. Рейтинговая схема для оценки уровня доказательств

Уровни доказательств	Описание
1++	Мета-анализы высокого качества, систематические обзоры рандомизированных контролируемых исследований (РКИ), или РКИ с очень низким риском систематических ошибок
1+	Качественно проведенные мета-анализы, систематические, или РКИ с низким риском систематических ошибок
1-	Мета-анализы, систематические, или РКИ с высоким риском систематических ошибок
2++	Высококачественные систематические обзоры исследований случай-контроль или когортных исследований. Высококачественные обзоры исследований случай-контроль или когортных исследований с очень низким риском эффектов смешивания или систематических ошибок и средней вероятностью причинной взаимосвязи
2+	Хорошо проведенные исследования случай-контроль или когортные исследования со средним риском эффектов смешивания или систематических ошибок и средней вероятностью причинной взаимосвязи
2-	Исследования случай-контроль или когортные исследования с высоким риском эффектов смешивания или систематических ошибок и средней вероятностью причинной
3	Не аналитические исследования (например: описания случаев, серий случаев)
4	Мнение экспертов

**Методы, использованные для анализа доказательств:**

- Обзоры опубликованных мета-анализов;
- Систематические обзоры с таблицами доказательств.

**Методы, использованные для формулирования рекомендаций:**  
консенсус экспертов.

Таблица 2. Рейтинговая схема для оценки силы рекомендаций

<b>Сила</b>	<b>Описание</b>
<b>A</b>	По меньшей мере, один мета-анализ, систематический обзор, или РКИ, оцененные, как <b>1++</b> , напрямую применимые к целевой популяции и демонстрирующие устойчивость результатов; или группа доказательств, включающая результаты исследований, оцененные, как <b>1+</b> , напрямую применимые к целевой популяции и демонстрирующие общую устойчивость результатов
<b>B</b>	Группа доказательств, включающая результаты исследований, оцененные, как <b>2++</b> , напрямую применимые к целевой популяции и демонстрирующие общую устойчивость результатов; или экстраполированные доказательства из исследований, оцененных, как <b>1++</b> или <b>1+</b>
<b>C</b>	Группа доказательств, включающая результаты исследований, оцененные, как <b>2+</b> , напрямую применимые к целевой популяции и демонстрирующие общую устойчивость результатов; или экстраполированные доказательства из исследований, оцененных, как <b>2++</b>
<b>D</b>	Доказательства уровня <b>3</b> или <b>4</b> ; или экстраполированные доказательства из исследований, оцененных, как <b>2+</b>

**Индикаторы доброкачественной практики (Good Practice Points - GPPs):**

рекомендуемая доброкачественная практика базируется на клиническом опыте членов рабочей группы по разработке рекомендаций.

**Консультация и экспертная оценка:**

проект рекомендаций был рецензирован независимыми экспертами, которых попросили прокомментировать, прежде всего, доходчивость и точность интерпретации доказательной базы, лежащей в основе рекомендаций.

**Рабочая группа:**

для окончательной редакции и контроля качества рекомендации были повторно проанализированы членами рабочей группы, которые пришли к заключению, что все замечания и комментарии экспертов приняты во

внимание, риск систематических ошибок при разработке рекомендаций сведен к минимуму.

**Основные рекомендации:**

сила рекомендаций (A-D), уровни доказательств (1++, 1+, 1-, 2++, 2+, 2-, 3, 4) и индикаторы доброкачественной практики (good practice points - GPPs) приводятся при изложении текста рекомендаций.

## ВВЕДЕНИЕ

Анатомо-функциональные особенности шейного отдела позвоночника существенно отличают его от других отделов позвоночного столба, предопределяя специфичные черты различных видов его повреждений, механизмы травмы, что требует соответствующих клинических подходов к выполнению экстренной диагностики, классификации повреждений, лечению и реабилитации. В патологических условиях возможность совершения физиологичных и нефизиологичных движений в позвоночном столбе определяется целостностью костных и связочных структур позвоночника (Atlas O.K. et al., 2003).

Повреждения шейного отдела составляют приблизительно 20-30% от всех переломов позвоночника, и только 10-20% из них осложняются повреждением спинного мозга) (Timothy J. et al., 2004). Разные авторы дают различные сведения о повреждениях шейного отдела при неосложненной травме позвоночника. Так, по сведениям из отечественной литературы, Казьмин А.И. и Каплан А.В. (1983) приводят факты, что травма шейного отдела составляет 10,1% от общего количества повреждений. Повреждения верхних шейных позвонков происходят в 1-10% случаев от всех переломов позвоночника и в 10-27% случаев среди переломов шейного отдела позвоночника (Елихаров В.Г. и соавт., 2007; Моисеенко В.А., 2005; Гринь А.А. и соавт., 2004; Исхаков И.М., 2000). По возрастной категории травма шейного отдела позвоночника преобладает у молодых мужчин (в связи с дорожными происшествиями и спортивными повреждениями) и у пожилых мужчин и женщин, а основными этиологическими факторами повреждений шейного отдела позвоночника являются автодорожная травма, падения и травмы ныряльщиков (Раткин И.К., 2004; Ветрилэ С.Т., 2004, 1999; Моисеенко В.А., 1996) [уровень доказательств 2++].

Частота и тяжесть повреждений шейного отдела позвоночника обусловлена, прежде всего, его анатомо-функциональными особенностями. Большая свобода движений шейного отдела, заключенного между головой и малоподвижным грудным отделом позвоночника, анатомо-функциональные особенности затылочно-атлантаксиальной части, строение и расположение суставных фасеток шейных позвонков предопределяют частое возникновение подвывихов, вывихов и переломовывихов позвонков при внезапном запредельном флексионно-ротационном, экстензионно-ротационном, комбинированном, «хлыстовом» повреждении в сочетании с компрессионным или дистракционным механизмами травмы.

Характер повреждений во многом зависит от механизмов травмы, среди которых при повреждениях шейного отдела позвоночника выделяют следующие (по Schafer R. C., 1997):

- компрессия, при чрезмерном воздействии которой на шейный отдел позвоночника происходит блокирование фасетных суставов и их

фиксирование в одном положении изолированные либо множественные переломы кольца С2 позвонка, или же вертикальные, косые и/или взрывные переломы тел позвонков нижнешейного отдела позвоночника.

– гиперэкстензия, возникающая при чрезмерном изгибании назад, приводит к растяжению передних связок, вклинению заднего кольца и тела позвонка, заднему подвывиху, горизонтальному перелому передней дужки атланта, компрессии задней дужки и связанных с ней структур, а также к травматическому спондилолистезу.

– гиперфлексия, причиной которой является приложение чрезмерного усилия при изгибании вперед, что ведет к растяжению связок, вклинению переднего кольца и тела позвонка, передней одно-, либо двусторонней дислокации, блокированию фасетных суставов и травматическому отрыву остистых отростков позвонков.

– латерально-направленная гиперфлексия, основное воздействие которой приходится на поперечные отростки позвонков, боковому смещению и перелому зубовидного отростка.

– ротационные силы, приложение которых приводит к вращению сегмента вокруг продольной оси позвоночника, вызывая торсионную нагрузку, вращательные подвывихи и повреждения пульпозного ядра, а также одно- или двусторонние смещения в сегменте С1-С2 позвонков.

– сдвиговые силы, при действии которых возможны разрывы передней и задней связок, смещения концевых пластинок, что приводит к передним либо задним подвывихам и смещениям, смещение отломков зуба С2 позвонка и компрессионные переломы заднего кольца атланта либо его тела.

Также в зависимости от участия черепной коробки в формировании патологического генеза травмы вышеперечисленные механизмы подразделяют на механизмы с вовлечением черепной коробки и без такового, что определяет характер повреждений при фиксированном шейном отделе позвоночника, но с нефиксированной в атланта-окципитальном сочленении головой (Walz F. (1994)).

Анатомические особенности верхнешейного отдела позвоночника обуславливают различия в этиологии и патогенезе травмы. Среди травматических повреждений выделяют повреждения прилежащих к позвоночнику мягких тканей и связочного аппарата - травма мягкотканно-связочных структур, и поражения связочного аппарата и костных структур - переломовывихи [2++].

### **Методы и способы коррекции деформации и стабилизации при повреждениях верхнешейного отдела позвоночника**

Тактика лечения пациентов с повреждениями атланта целиком определяется стабильностью и характером повреждения верхнешейного отдела позвоночника, а также выраженностью неврологического дефицита. Пациентов со стабильными взрывными переломами атланта можно эффективно лечить при



помощи гало-фиксации (Моисеенко В.А., Аржанухин С.В., 2005; Vieweg U., Schultheiß R., 2001). При нестабильных переломах атланта требуется выполнение спондилодеза в месте локализации повреждения, что предпочтительно выполнять посредством внутренней винтовой фиксации (Stulík J. et al., 2005) [2++].

У пострадавших с наличием атлантоаксиальной нестабильности без перелома атланта (подвывих С1-С2 позвонков) в качестве специализированной помощи осуществляют трансартикулярную фиксацию винтами по Magerl F. или атлантоаксиальный спондилодез (McGuire R.A., Harkey H.L., 1995). Выполнение же заднего атлантоаксиального спондилодеза с проволочной фиксацией по Gallie исключает подвижность в атлантоаксиальном сочленении, как и при спондилодезе по Brooks (Grob D. et al., 1992), требуя при этом дополнительной внешней иммобилизации и целостности дорсальных структур С1 и С2 позвонков. При тяжелом повреждении задний спондилодез по Brooks или по Gallie необходимо дополнить надежной жесткой фиксацией гало-аппаратом. В качестве замены способам проволочной фиксации были предложены задняя трансартикулярная фиксация и окципитоспондилодез, применяемые у пациентов со сломанным кольцом атланта и наличием нестабильности на уровне С1-С2 позвонков (Корж Н.А., Барыш А.Е., 2005). Но поскольку для выполнения трансартикулярной фиксации непременным условием является полное анатомическое вправление боковых масс на уровне С1-С2, то в качестве альтернативы данным методам может быть использован окципитоцервикальный спондилодез с эндофиксацией специальными пластинами или проволокой (Hsu Y.H. et al., 2009; Takami T. et al., 2008) [2+].

Лечение повреждений зуба С2 позвонка зависит от вида самого повреждения. Переломы зуба аксиса I типа, при отсутствии сопутствующего нестабильного повреждения атлантозатылочного сочленения, можно эффективно лечить консервативным способом при помощи средств внешней иммобилизации краниоцервикального отдела в нейтральном положении жестким воротником. Наступление сращения перелома зуба при этом контролируют посредством лучевых методов исследования. При наличии посттравматической нестабильности, особенно с неустранимой дислокацией в атлантозатылочном сочленении, обычно рекомендуют выполнение краниоцервикального дорсального спондилодеза (Корж Н.А., 2005; Rodrigues F.A. et al., 1991) [2+].

У пострадавших с переломами зуба аксиса II типа тактику лечения определяют в зависимости от характера повреждения, наличия и величины смещения и угловой деформации, стабильности, сопутствующего разрыва поперечной связки. Считается, что все переломы зуба аксиса II типа нестабильные (Boyarsky I., Godorov G., 2008). Успех лечения перелома зависит от соблюдения следующих принципиальных положений: своевременный исчерпывающий диагноз, репозиция сломанного зуба и надежная

иммобилизации в положении, достигнутом при репозиции в течение всего периода репаративного остеогенеза [2++].

Тем не менее, при переломах зуба II типа частота несращения, по разным данным, составляет от 4 до 36%, в зависимости от объема и вида оказанной специализированной медицинской помощи (Lemcke J. et al., 2007). Среди травматологов не существует единого отношения к выбору тактики и метода лечения данного типа переломов. Многие выбирают сначала консервативный метод лечения, а затем, если в течение двух-трех недель не удастся репонировать перелом, удержать после репозиции фрагменты сломанного зуба в заданном положении, уверенно стабилизировать их, применяют хирургическое лечение. Другие первоначально применяют хирургическое лечение, особенно в тех случаях, когда сломанный фрагмент зуба смещен более чем на 5 мм и угловая деформация превышает 10 градусов, или же когда в плоскости перелома концы фрагментов зуба имеют мелкие отломки, но хирургическая тактика во многом различна, т.к. ряд специалистов применяют в качестве оперативного лечения дорсальный атлантаксиальный спондилодез (Корж Н.А., 2005; Stovner L.J. et al., 2002; Rodrigues F.A. et al., 1991), другие - трансартикулярный остеосинтез (Stulik J. et al., 2005), третьи - остеосинтез зуба аксиса одним или двумя винтами (Menendez J.A., Wright N.M., 2007; Etter C. et al., 1991), а также широко применяют гало-фиксацию (Моисеенко В.А., Аржанухин С.В., 2005) [2++].

Лечение переломов зуба аксиса II типа в гало-аппарате приводит к успешному восстановлению стабильности в травмированном сегменте у 90% пациентов при условии фиксации на срок 12-16 недель (Елихаров В.Г. и соавт., 2007; Ying Z. et al., 2008). В случаях, когда гало-аппарат по ряду причин не может быть использован, особенно у пожилых людей при переломах зуба без смещения или после успешной закрытой репозиции, то осуществляется внешняя иммобилизация шейного отдела краниоторакальным жестким (гипсовым) корсетом в течение 3-4 месяцев, но при таком лечении вероятность консолидации перелома зуба будет ниже (Жеребцов С.В., 2006; Ветрилэ С.Т., Колесов С.В., 2005; Корж Н.А., Барыш А.Е., 2005)[1+].

В тех случаях, когда при выполнении закрытой репозиции не удается устранить смещение зуба или удержать его после репозиции в заданном положении, некоторые травматологи предпочитают использовать высокоэффективный задний атлантаксиальный спондилодез С1-С2 позвонков (Корж Н.А., Барыш А.Е., 2005; Ветрилэ С.Т., Колесов С.В., 2005; Harms J., Melcher R.P., 2001), а при значительном смещении зуба с выраженной нестабильностью, в том числе у пациентов в возрасте старше 60 лет – остеосинтез зуба при помощи канюлированных винтов или заднюю фиксацию на уровне С1-С2 со спондилодезом (Stulik J. et al., 2008) [1+].

Повреждения зуба С2 позвонка примерно в 16% случаев сопровождаются переломом задней дуги атланта. В настоящее время в таких случаях, после устранения дислокации боковых масс С1 и С2 позвонков, наиболее

оправданным и эффективным следует считать применение трансартикулярной фиксации винтами или дорсального трансартикулярного атлантаксиального спондилодеза (Lapsiwala S.B. et al., 2006), которые обеспечивают самую надежную стабилизацию С1-С2 позвонков, позволяя достигать консолидации переломов у всех пациентов, и обычно не требует наложения дополнительных средств внешней фиксации в послеоперационном периоде. Однако, дорсальный спондилодез приводит к существенной потере движений в осевой и коронарной плоскостях в атлантаксиальном сегменте, что ухудшает отдаленные последствия при лечении данным методом [2++].

Существующие на сегодня способы остеосинтеза зуба С2 позвонка канюлированными винтами в качестве основного своего преимущества позволяют сохранить объем движений в атлантаксиальном сегменте, независимо от наличия или отсутствия возможного сопутствующего перелома задней дуги С1 позвонка. В числе немногих относительных противопоказаний для остеосинтеза выделяют такие, как небольшой зубовидный отросток, застарелый или несросшийся перелом, выраженный остеопороз кости, сопутствующий разрыв поперечной связки. Однако противоречия в отношении использования одного или двух винтов в ходе остеосинтеза при переломах зуба существуют и по настоящее время (Wang M.Y., 2007) [2+].

Стабильные переломы зуба аксиса III типа предпочитают лечить консервативными методами при помощи внешней иммобилизации, исходя из того, что при данном типе повреждения из-за наличия широкой плоскости излома у основания зуба, проходящей в губчатой, хорошо кровоснабжаемой части кости, в краниальной части тела аксиса имеются достаточно благоприятные условия для репаративного остеогенеза. Нестабильные же переломы зуба III типа имеют повышенный риск несращения или сращения с неустранимым смещением, что чаще всего бывает при попытке консервативного лечения таких повреждений (Platzer P., Vécsei V. et al., 2008), что диктует применение у пациентов со смещениями зуба С2 позвонка более чем на 5 мм и угловой деформацией более 10 градусов, хирургического лечения в объеме дорсального атлантаксиального спондилодеза [2++].

Тактику лечения повреждений кольца С2 позвонка определяют исходя из типа перелома в соответствии с классификацией Effendi B. et al. (1983) в модификации Levine A.M. и Edwards C.C. (1991), при этом в первую очередь необходимо руководствоваться стабильностью повреждения, величиной дислокации и деформацией травмированных структур кольца аксиса [2+].

Переломы кольца I типа в большинстве случаев хорошо лечатся жесткой иммобилизацией краниоцервикального отдела в нейтральном положении гипсовым или ортопедическим воротником или с помощью гало-фиксации в течение минимум трех месяцев, до наступления консолидации (Boullosa J.L.R. et al., 2004). При лечении более тяжелых повреждений кольца аксиса, относящихся к типу II, в настоящее время предпочитают сразу начинать с гало-тракции или после кратковременной тракции на скелетном вытяжении в

течение 8 дней, продолжают иммобилизацию в гало-аппарате до появления признаков сращения, чем достигают успешное сращение переломов у 90% пациентов (Vieweg U., Schultheiß R., 2001).

При флексионно-дистракционном повреждении типа ПА, которое сопровождается значительной угловой деформацией и разрывом диска С2-С3, а также при повреждениях кольца аксиса III типа показано оперативное лечение (Ветрилэ С.Т., Колесов С.В., 2005; Жеребцов С.В., Рерих В.В., 2004; Рерих В.В., 2009). При травматическом спондилолистезе аксиса с односторонним или двухсторонним сцепившимся вывихом позвонка С2, особенно когда перелом межсуставной части дужки асимметричен, закрытая репозиция казалось бы невозможна, что требует открытого вправления сцепившегося вывиха позвонка С2 и стабилизации травмированного сегмента, Моисеенко В.А. (2005) с успехом использует биполярную гало-фиксацию. Harms J. и Melcher R.P. (2001) в таких случаях осуществляют дорсальную фиксацию С2-С3 позвонков металлическими пластинами, закрепленными педикулярными винтами к С2 и к боковым массам С3, что освобождает атлантаксиальное сочленение от стабилизации и от необходимости последующей фиксации гало-аппаратом. Основная цель, которую преследуют в ходе такой хирургической манипуляции: при условии отсутствия перелома суставных фасеток или их дислокации, спондилодез на уровне С2-С3 позволяет перевести травматический спондилолистез аксиса из категории повреждения III типа в стабильное повреждение II типа, которое не требует внутренней фиксации (Harms J., Melcher R.P., 2001). Нестабильность при данном типе перелома после вправления вывиха обусловлена разрывом диска С2-С3, разрывом передней и задней продольных связок и передней дислокацией тела аксиса, то есть разрушением передней и средней колонн позвоночного сегмента. Поэтому в данной ситуации показан вентральный межтеловой спондилодез С2-С3 позвонков, что надежно предотвращает рецидив деформации аксиса и не ограничивает функциональные показатели в атлантаксиальном сочленении (Жеребцов С.В., Рерих В.В., 2004).

**Консервативное лечение** травмы проводится в случаях отсутствия костных повреждений или наличия стабильных костных повреждений С1 и С2 позвонков с наличием неврологического дефицита. В подобных случаях проводится внешняя иммобилизация шейного отдела позвоночника.

При наличии неврологического дефицита без нарушения витальных функций лечение пациента проводится в условиях профильного отделения.

Применение глюкокортикоидов эффективно только при начале применения до 4 часов с момента травмы: осуществляют болюсное внутривенное введение метилпреднизолона в дозе 30 мг\кг с последующим переходом на непрерывное его введение в течение 23 часов в дозе 5,4 мг\кг\час. В остальных случаях применяется как опция в связи с высокой степенью риска возникновения побочных эффектов (желудочно-кишечного кровотечения, инфекционных осложнений).

Назначается сосудистая и нейрометаболическая терапия под наблюдением невролога, анальгетики при выраженном болевом синдроме.

В отделении проводится мониторинг состояния пациента: контроль артериального давления 2 раза в сутки, смена положения пациента каждый час, контроль водного баланса.

С первого дня лечения необходимо проведение индивидуальных занятий ЛФК, направленных на профилактику контрактур, адаптацию пациента к вертикальным нагрузкам, дыхательной гимнастики, физиолечения (купирование болевого синдрома, снижение отека мягких тканей).

При наличии у пациента грубого неврологического дефицита с нарушением витальных функций лечение пациента проводится в условиях отделения реанимации и интенсивной терапии.

## **ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ КЛИНИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ**

Рассмотрение повреждений верхнешейного отдела позвоночника следует начать с повреждения атланта, которые составляют 10% от всех переломов шейного отдела позвоночника (Рамих Э.А., 2004), а в 50% случаев переломы атланта сочетаются с другими переломами позвоночника, но более всего с повреждениями аксиса (Levine A.M., Edwards C.C., 1991). Переломы атланта, особенно наиболее тяжелые, со смещением, из-за расхождения фрагментов атланта, расширяющих позвоночный канал, редко осложняются повреждением неврологических структур (Моисеенко В.А., Аржанухин С.В., 2005) [2++].

Визуализация повреждения шейного отдела позвоночника, и атланта в частности, доступна как на стандартных рентгенограммах, произведенных через открытый рот и в боковой проекции, так и при помощи функциональных укладок и специализированных лучевых методов исследования: трех- и пятиплоскостных рентгенограмм, флексионно-экстензионных рентгенограмм (Ветрилэ С.Т., Колесов С.В., 2005; Моисеенко В.А., Аржанухин С.В., 2005; Корж Н.А., Барыш А.Е., 2005; Platzer P. et al., 2006). С учетом того, что точность рентгенологического исследования в различных плоскостях при выявлении повреждений у пациентов с травмой шейного отдела позвоночника составляет от 60 до 80% (Crim J.R. et al., 2001), на первый план выходят такие методы исследования, как МСКТ, которое позволяет получить данные о пространственных взаимоотношениях костных структур атланта по отношению к мышечкам затылочной кости и аксиса (Жеребцов С.В., 2006; Исхаков И.М., 2000). Повреждения же связочного аппарата наиболее хорошо визуализируются при помощи МРТ, что дополняет МСКТ-исследование (Platzer P. et al., 2006; Doran S.E. et al., 1993) [1+].

## **Повреждения С1 позвонка (атланта)**

Полученные за последние десятилетия данные о патогенезе травмы верхнешейного отдела позвоночника, наряду с данными современных лучевых методов исследования, позволили сформулировать современные классификации повреждений атланта, среди которых наиболее широко используемой в клинической практике стала классификация Landellis C.D. et al. (1988), в основе которой лежит локализация перелома и его стабильность, на основе чего авторы выделяют три вида повреждений:

I тип - повреждение только передней или задней дуги;

II тип - линия перелома проходит через обе дуги;

III тип (истинные взрывные переломы Джефферсона) - переломы с расхождением кольца атланта сразу в трех-четырёх местах, при этом боковая масса позвонка, как правило, оказывается изолированной, а сам перелом может сопровождаться повреждением *lig. transversum*.

Прочие классификации базируются на представленной, дополнительно выделяя такие повреждения, как отрыв переднего бугорка атланта и перелом реберно-поперечного отростка, вывихи и подвывихи атланта (Луцик А.А. и соавт. 1998), а также изолированные переломы боковых масс и поперечных отростков атланта (Schären S., Jeanneret B. (1999)).

Классификация нестабильности на уровне C0-C1. Traynelis VC, Marano GD, Dunker RO, et al. (1986) предложили подразделять окципито-шейную нестабильность по типам: 1 - передняя, 2 - вертикальная, 3 – задняя. Крайне редко диагностируемая травма прижизненно тем не менее дает информацию возможности ее выявления с определением направления лечебных процедур.

### **Атланто-аксиальная нестабильность**

На протяжении длительного периода времени этот тип повреждений верхнешейного отдела позвоночника бесспорно классифицируется по основным принципам на 4 вида предложенным Fielding (1992):

**Тип 1:** простое вращательное смещение с неповреждённой поперечной связкой, зуб аксиса рассматривается как центр вращения, эти ротационные подвывихи в атлантоаксиальном сочленении — устойчивые повреждения;

**Тип 2:** характеризуется передним смещением C1 по отношению к C2 от 3 до 5 мм с одной боковой массой, обеспечивающей осевое вращение с частичным повреждением поперечной связки.

Лечение консервативное, стационарное. Внешняя фиксация кранио-торакальным корсетом;

**Тип 3:** характеризуется передним смещением атланта более чем на 5 мм, боковые массы или чётко находятся в подвывихе, или повреждены, оставляя смещение в атлантоаксиальном сочленении, фиксируют возникшую дислокацию, дестабилизируя атлантоаксиальное сочленение;

**Тип 4:** встречаются редко, в этом случае ротационного подвывиха происходит заднее смещение С1. Это повреждение обычно сочетается со сломанным или неполноценным зубом аксиса.

Наиболее тяжелыми из них являются 3 и 4 типы когда нестабильность обусловлена разрывом поперечной связки атланта и чрездентальным вывихом атланта соответственно.

#### **Повреждения С2 позвонка (аксиса)**

*Переломы зубовидного отростка С2 позвонка* являются наиболее частыми повреждениями среди всех видов травм ВШОП и встречаются в среднем в 14% случаев среди пострадавших с повреждениями шейного отдела позвоночника (Луцик А.А. и соавт., 1998; Korres D.S. et al., 1989), преимущественно у лиц мужского пола (Seibold E.A., Bayley J.C., 1998).

Преимущественно перелом зуба возникает при большом осевом воздействии с преобладанием момента сгибания или разгибания. Наиболее частой причиной перелома зуба аксиса является воздействие на голову пострадавшего, находящуюся в положении флексии - именно при таком механизме травмы чаще возникает перелом зуба аксиса со смещением кпереди. При приложении травмирующего усилия на голову, находящуюся в положении разгибания, происходит перелом зуба аксиса у его основания, что сопровождается смещением зуба кзади. Известен также и хлыстовый механизм травмы, когда движение головы по инерции под действием собственной массы приводит к повреждению на уровне атлантоаксиального сочленения (Schafar R.C., 1997) [2++].

В настоящее время для классификации переломов зуба С2 позвонка используют классификацию, предложенную Anderson L.D. и D'Alonzo R.T. (1974), согласно которой переломы зуба аксиса разделяют на три типа в зависимости от локализации уровня повреждения:

**I тип:** косой перелом верхушки (апикальной части) зуба аксиса;

**II тип:** перелом шейки в месте соединения зуба с телом аксиса;

**III тип:** перелом у основания зуба с переходом на тело аксиса.

Также при описании переломов зуба аксиса учитывают наличие и степень смещения отломков в сагиттальной плоскости и под углом.

Первый тип переломов по Anderson L.D. и D'Alonzo R.T. встречается достаточно редко и представляет собой отрывные переломы верхушки зуба С2 позвонка, которые возникают при чрезмерном напряжении крыловидных связок в случае максимальной ротации головы. Поскольку апикальные и крыловидные связки стабилизируют сломанную верхнюю часть зуба, удерживая его фрагменты на месте, переломы данного типа можно расценивать как стабильные при условии, что им не сопутствует травматическое разобщение в атлантозатылочном сочленении [2+].

Второй тип относится к наиболее часто встречающимся переломам зуба С2 позвонка. Локализация линии перелома - в самой узкой области, в зоне талии зубовидного отростка, в той его части, которая закрыта поперечной связкой,

каудальной границей которой является тело аксиса. Механизм травмы заключается в гиперэкстензии с последующей осевой нагрузкой, вслед за которыми вектор силы приводит к флексии и осевой компрессии, из-за чего прикладываемое усилие переходит на боковые массы и зубовидный отросток, что ведет к срезыванию зуба над телом аксиса и нередко сопровождается нестабильностью, особенно при сопутствующем разрыве поперечной связки (Boyarsky I., Godorov G., 2008). Впоследствии эта классификация была дополнена оскольчатыми переломами основания зуба аксиса (тип ПА) из-за частой нестабильности таких переломов. В основе механизма данных переломов лежит флексия с последующей дистракцией, что приводит (при таких же условиях) к билатеральному повреждению ножек и разрушению межпозвонкового диска на уровне С2-С3 (Boyarsky I., Godorov G., 2008). Дополнительную характеристику этим повреждениям дает описание наличия и величины смещения зуба, что в дальнейшем определяет тактику лечения таких пациентов. Средняя степень смещения при переломах зуба по данным Clark C.R. и White A.A. (1985) составляла 5,8 мм, а величина угловой деформации - 13,3 градусов. Эти показатели имеют большое прогностическое значение. Так, смещение зуба аксиса при переломе на 6 мм и более приводит к несращению перелома у 67% пострадавших. При смещении зуба менее чем на 4 мм несращение отмечено в 10% случаев. Смещения при переломе зуба аксиса могут быть в виде угловой деформации, переднего или заднего смещения или же вертикальной дистракционной дислокации (Stulik J. et al., 2005). Устранение переднего либо заднего смещений зуба при переломе возможно посредством изменения положения головы. При этом кроме заднего и переднего смещения имеет значение наличие фрагментаций на концах отломка зуба, препятствующих репозиции (Моисеенко В.А., 2005). Несомненно, что подобные повреждения могут сопровождаться неврологическими нарушениями, которые нередко отмечают у пострадавших при переломе зуба аксиса II типа (Salagnac J.M., 2007) [2+].

Переломы зуба аксиса III типа возникают при флексивно-аксиальном механизме насилия, при котором действие вектора силы приводит к осевой компрессии, и локализуются у основания зуба в теле аксиса (Boyarsky I., Godorov G., 2008). Такие переломы обычно имеют хорошо васкуляризованную широкую губчатую поверхность излома. Смещение зуба аксиса при подобном переломе предопределяется степенью дистракции и величиной угловой деформации. Стабильность перелома зуба зависит от величины первоначального смещения, которое определяется повреждением связочного аппарата, что в количественном выражении характеризуется средней величиной смещения зуба - 4,5 мм, и угловой деформации - 15,3 градуса по Clark C.R. и White A.A., 1985). Смещение зуба аксиса, по данным этих авторов, превышающее 5 мм, наряду с угловой деформацией в 10 градусов создают риск возникновения несращения перелома или замедленного сращения, если не достигнута репозиция. При переломе зуба аксиса III типа частота



сопутствующих повреждений неврологических структур достигает 20% (Seybold E.A., Bayley J.C., 1998) [2+].

*Переломы кольца аксиса*, или же травматический спондилолистез С2 позвонка, был впервые описан Jones W. (1913), который характеризовал механизм травмы, как гиперэкстензию с последующей сильной дистракцией аксиса. При этом возможен двухсторонний отрывной перелом дужки аксиса и полное разрушение связок и диска между вторым и третьим позвонками, что вызывает поперечный разрыв спинного мозга и мгновенную смерть (Grogono V.J.S., 1954). Чаще всего такие переломы встречаются у пострадавших в автомобильной аварии. Возраст пострадавших колеблется от 5 до 86 лет. На долю этих переломов приходится 20-23% всех переломов С2 позвонка и от 7 до 20% всех переломов верхнешейного отдела позвоночника (Hadley M.N. et al., 1985; Hadley M.N., Dickman C.A., 1989). Нередко переломы кольца аксиса, особенно полученные в автоаварии, сочетаются с тяжелой травмой головы, лицевого скелета, черепно-мозговой травмой, тяжелой травмой груди и органов дыхания, сопутствующими переломами различных отделов позвоночника. Неврологический дефицит, связанный с переломом кольца аксиса, отмечается относительно редко; тяжелые неврологические поражения в основном обусловлены сопутствующими повреждениями шейного отдела позвоночника и недостаточностью позвоночной артерии, а смертность при переломах кольца аксиса происходит главным образом при наличии сочетанной тяжелой черепно-мозговой травмы, тяжелой травмы грудной клетки и органов дыхания, и составляет 6,8% (Крючков В.В., 2000; Schneider R.C. et al., 1965) [2+].

**Классификация В. Effendi и соавт.** с дополнениями А.М. Levine и С.С. Edwards разделяют все переломы на три типа:

**I тип:** билатеральный перелом межсуставной части дужки без смещения или со смещением менее 3 мм и без угловой деформации. Это повреждение стабильное, межпозвонковый диск С2-С3 не поврежден. Стабильность подтверждают функциональной рентгенографией в боковой проекции при произвольных флексии и экстензии. Этот тип перелома аксиса нередко сочетается с другими переломами шейных позвонков, особенно с переломом задней дуги атланта, взрывным переломом атланта, переломом зуба и переломом боковых масс атланта;

**Перелом II типа** сопровождается смещением больше 3 мм и значительной угловой деформацией, иногда с сопутствующим компрессионным переломом краниоventрального угла тела позвонка С3 и возможным отрывом дорсокаудальной части позвонка С2. Эти повреждения потенциально нестабильные. Levine и Edwards описали тип перелома ПА с небольшим смещением по линии перелома и значительной угловой деформацией. Передняя продольная связка остаётся неповрежденной, а задняя продольная связка и задняя часть диска С2-С3 полностью разорваны. Это повреждение отличается от перелома II типа наличием дистракционного смещения переднего фрагмента

тела аксиса, которое может опасно увеличиваться при осуществлении осевой тракции;

**Переломы III типа:** нестабильные повреждения со значительным смещением и угловой деформацией, с одно- или двусторонним сцепившимся вывихом дугоотростчатых суставов C2-C3 и повреждением передней и задней продольных связок. Дислокация суставных фасеток вызвана гиперфлексией и предшествует перелому кольца аксиса. При сцепившемся вывихе продолжающаяся гиперэкстензия и осевая нагрузка приводят к перелому кольца аксиса, при этом смещённое тело аксиса удерживается в положении флексии. Встречают неврологические осложнения, большей частью нетяжёлые из-за имеющегося расширения позвоночного канала. Особенно часто, до 33%, неврологические повреждения бывают при так называемых атипичных переломах палача, когда линия перелома проходит через заднюю поверхность тела позвонка с односторонним или двусторонним повреждением задней кортикальной пластинки

По данным В. Effendi и соавт., переломы I типа выявлены у 65% пациентов, II типа — у 28%, III типа — у 7%. Особенно часто такие переломы кольца аксиса встречаются при автомобильной аварии, большей частью у мужчин. Возраст пострадавших колеблется от 5 до 86 лет. Неврологический дефицит, связанный с переломом кольца аксиса, отмечают относительно редко. Тяжёлые неврологические поражения в основном обусловлены сопутствующими повреждениями шейного отдела позвоночника и недостаточностью позвоночной артерии. Смертность при переломах кольца аксиса обусловлена главным образом сочетанной тяжёлой черепно-мозговой травмой, тяжёлой травмой грудной клетки, органов дыхания и составляет 6,8%.

При оценке неврологического статуса у спинальных больных целесообразно использовать шкалу ASIA (ASIA\ISCSCI – American Spine Injury Association\ International Standards for Neurological and Functional Classification of Spinal Cord Injury -международный стандарт неврологической и функциональной классификации повреждений спинного мозга (A.Vaccaro, 2011):

**Диагностический алгоритм** включает следующие этапы:

- а) опрос пострадавшего или свидетеля происшествия;
- б) осмотр и пальпация больного;
- в) определение неврологического статуса пациента;
- г) инструментальные методы исследования (спондилография, МСКТ и МРТ, поясничная пункция с ликвородинамическими пробами).

Для осуществления полноценной диагностики стационар должен быть оснащен круглосуточно работающим спиральным компьютерным томографом, высокопольным магнитно-резонансным томографом.

### **Сбор анамнеза**

При сборе анамнеза необходимо выяснить механизм и время травмы, локализацию боли, двигательных и чувствительных расстройств и время их появления.

### **Осмотр и пальпация**

Осмотр позволяет выявить локализацию следов травмы, видимых деформаций, определить уровень обязательного рентгенологического обследования для исключения сочетанных повреждений. Пальпацию позвоночника следует проводить очень осторожно, чтоб не нанести пострадавшему дополнительную травму. Голова должна быть расположена в строго нейтральном положении с обязательной иммобилизацией филадельфийским воротником. Врач должен производить пальпацию и осмотр всего больного, а не только «профильных органов», что позволит свести к минимуму диагностические ошибки. При тяжелой сочетанной травме, при повреждениях шейного отдела спинного мозга обследование больных необходимо проводить одновременно с лечением в реанимационном отделении.

### **Неврологическое обследование**

При оценке неврологического статуса у спинальных больных целесообразно использовать шкалу ASIA, имеющую цифровое выражение для оценки неврологических нарушений. В качестве критериев состояния спинного мозга использованы мышечная сила, тактильная и болевая чувствительность, рефлекторная активность в аногенитальной зоне. Двигательные функции оценивают проверкой силы 10 контрольных групп мышц, соотнесенных с сегментами спинного мозга. Выбрано 5 сегментов для верхних (C<sub>5</sub>-T<sub>1</sub>) и 5 сегментов для нижних (L<sub>2</sub>-S<sub>1</sub>) конечностей (приложение 2).

В классификации выделяют следующие типы тяжести повреждения спинного мозга:

Тип А - полное повреждение: ни двигательные, ни чувствительные функции не выявляются. В S4-S5 сегментах отсутствуют признаки анальной чувствительности;

Тип В – неполное повреждение: двигательные функции отсутствуют ниже уровня повреждения, но сохранены элементы чувствительности в сегментах S4-S5;

Тип С – неполное повреждение: двигательные функции сохранены ниже уровня повреждения и в большинстве контрольных групп сила менее 3 баллов;

Тип D – неполное повреждение: двигательные функции сохранены ниже уровня повреждения и в большинстве контрольных групп сила равна 3 баллам и более;

Тип Е - норма: двигательные и чувствительные функции не нарушены.

В классификации используют следующие определения.

*Тетраплегия* – полная потеря функций (*тетрапарез* – частичное нарушение функций) рук, ног, туловища, тазовых органов, возникшие в результате повреждения сегментов спинного мозга на шейном уровне.

*Параплегия* – полная потеря функций (*парапарез* – частичное нарушение функций) туловища, ног, тазовых органов, возникшие в результате повреждения грудных, поясничных или крестцовых сегментов спинного мозга, конуса или корешков конского хвоста.

Различают несколько синдромов, характерных для повреждения спинного мозга.

*Синдром центрального повреждения спинного мозга.* Обычно наблюдается после травмы с переразгибанием у пожилых пациентов с предшествующим стенозом шейного спинномозгового канала с результате костной гипертрофии (передние остеофиты) и складок жесткой желтой связки (сзади), что иногда к тому же накладывается на врожденный шейный стеноз. В анамнезе часто можно обнаружить удар в лицо или в лоб, либо о нем свидетельствуют данные осмотра (например, повреждения и ссадины на лице и/или лбу). Центральная часть спинного мозга имеет пограничное кровоснабжение, что делает ее особенно уязвимой для повреждения в результате отека. Волокна длинных проводящих путей, проходящие в шейном отделе, располагаются соматотопически таким образом, что шейные волокна располагаются более медиально, чем волокна, идущие к нижним конечностям. Клинические проявления сходны с таковыми при сирингомиелии:

1. Двигательные: слабость верхних конечностей с меньшим нарушением функций нижних конечностей;

2. Чувствительные: ниже уровня повреждения могут наблюдаться нарушения различной степени выраженности;

3. Признаки миелопатии: нарушения функций сфинктеров (обычно задержка мочи).

Часто наблюдается гиперпатия при болевых и неболевых стимулах, особенно в проксимальных отделах верхних конечностей. Она часто имеет отсроченное начало и очень тяжело переносится больными. Если Синдром центрального повреждения спинного мозга развивается в результате гематомиилии с разрушением спинного мозга (в отличие от контузии), может наблюдаться распространение симптомов (вверх или вниз).

*Синдром передней спинальной артерии* – инфаркт спинного мозга в зоне кровоснабжения передней спинальной артерии. Может развиваться в результате окклюзии передней спинальной артерии или компрессии переднего отдела спинного мозга, напр., смещенным фрагментом кости или травматической грыжей диска.

Клинические проявления:

1. параплегия (при грудной и поясничной локализации) или тетраплегия (при шейной локализации);

2. диссоциированные чувствительные нарушения ниже уровня поражения: нарушение болевой и температурной чувствительности (повреждение спинно-таламического тракта), сохранение дискриминационной, проприоцептивной и глубокой чувствительности (функции задних столбов).

*Синдром поражения задней части спинного мозга* - чаще всего, задняя шейная контузия. Встречается относительно редко. Наблюдаются боли и парестезии (часто жгучего характера) в шее, верхней части рук, туловище. Может быть незначительный парез нижних конечностей. Повреждения длинных проводящих путей минимальны.

*Синдром Броун-Секара.* В участке локализации очага поражения наблюдается спастический паралич и потеря чувствительности. Страдают суставно-мышечная чувствительность, интенсивно снижается тактильное восприятие. На противоположном участке относительно очага поражения отмечается утрата температурной и болевой чувствительности. Поражение в некоторых случаях распространяется не только на боковой спиноталамический тракт, но и передний, который присутствует в передних и задних канатиках. В этом случае симптоматически контралатерально наблюдается потеря или уменьшение тактильной чувствительности. Сопутствующими признаками проявления синдрома Броун-Секара может быть гомолатеральная гиперестезия на участке, находящемся ниже зоны поражения.

*Синдром полного поражения поперечника спинного мозга.*

Внезапный перерыв спинного мозга вызывает развитие спинального шока. Ниже уровня поражения отмечается полный вялый паралич и потеря всех видов чувствительности. Утрачивается произвольный контроль над мочевым пузырем и прямой кишкой, а также сексуальная потенция. Ниже уровня поражения наблюдаются трофические изменения кожи, особенно нарушается потоотделение, а также терморегуляция; имеется выраженная склонность к образованию пролежней. Верхняя граница потери чувствительности обычно характеризуется зоной гипералгии.

Требуются дни или недели, чтобы спинномозговые нейроны постепенно восстановили свои функции хотя бы частично. В это время появляются автоматизмы: нанесение болевых раздражителей ниже уровня поражения вызывает внезапное сгибание в тазобедренном, коленном и голеностопном суставах (сгибательный рефлекс). При частичном поперечном параличе ноги вначале согнуты, но позднее приходят в свое исходное положение. Постепенно восстанавливается перистальтика кишечника и сокращения мочевого пузыря; однако они автоматические и произвольные. Автоматическое опорожнение мочевого пузыря происходит тогда, когда определенное давление в наполненном мочевом пузыре вызывает спонтанное рефлекторное сокращение. Со временем могут восстановиться мышечные рефлексы и тонус. Рефлексы при этом часто гиперреактивные. Сексуальная потенция остается утраченной. Спинальный шок не возникает при постепенно развивающемся поперечном параличе, как в случае роста опухоли. В таких ситуациях поперечный паралич обычно неполный. В конечном итоге нарастающий спастический паралич ниже уровня поражения сочетается с нарушением контроля над мочевым пузырем и прямой кишкой, импотенцией, вегетативными расстройствами, такими, как паралич вазомоторов, нарушение потоотделения, тенденция к образованию

пролежней. Определенные виды чувствительности остаются более или менее сохранными.

Представленная классификация позволяет снизить субъективность оценки неврологического статуса и делает результаты осмотра более достоверными. Контрольные группы мышц и точки проверки чувствительности выбраны так, что осмотр может быть проведен в положении больного на спине. Удастся получить цифровую характеристику двигательных и чувствительных нарушений и четко определить уровень и степень поражения спинного мозга, что является принципиальным для определения тактики лечения и оценки эффективности лечения в динамике. Повреждение на уровне С1-С4 сегментов спинного мозга (краниоспинальный переход) провоцирует "высокую" тетраплегию, проявляющуюся не только двигательными нарушениями в нижних и верхних конечностях, тазовыми и чувствительными расстройствами, но и нарушением дыхания вследствие денервации диафрагмы, абдоминальных и межреберных мышц, которую в литературе обозначают как «пентаплегия». Поражение С1 и С2 сегментов наряду с тетраплегией характеризуются полным нарушением всех видов чувствительности, С3 – с зоной гипералгезии на уровне С2 сегмента. Выжившие больные с такой травмой выше уровня С4 лишены малейшей возможности самообслуживания и как правило при тяжелом повреждении спинного мозга нуждаются в искусственной вентиляции.

### ***Инструментальные методы диагностики***

Главная задача врача – отличить сдавление спинного мозга, его магистральных сосудов и корешков от других видов повреждений, которые лечат консервативно. Поэтому у каждого больного с наличием неврологического дефицита нужно подозревать компрессию спинного мозга до тех пор, пока оно не будет исключено энергичными целенаправленными диагностическими мероприятиями.

Диагностический алгоритм комплекса инструментальных исследований при поступлении пациента включает:

- a) Спондилограммы в переднезадней и боковой проекциях;
- b) Спондилограммы в специальных укладках (косой проекции для исследования дугоотростчатых суставов и межпозвонковых отверстий, «через открытый рот»);
- c) МСКТ поврежденного отдела позвоночника, в идеале – всего позвоночного столба;
- d) МРТ поврежденного сегмента позвоночника.

### ***1. Рентгенологическая диагностика повреждения позвоночника***

Спондилография является доступным и обязательным методом исследования в диагностике повреждений верхнешейного отдела позвоночника при отсутствии возможности выполнения МСКТ.

Рентгенография позволяет выявить изменения оси позвоночника, нарушение контуров и деформацию тел и других элементов позвонков, смещение и вывихи позвонков, величину кифоза и сдвиговой деформации позвоночника. На обычных рентгенограммах возможно измерение размеров между различными костными структурами позвоночника, что дает представление о характере травмы.

Рентгенография позвоночника в ряде случаев не в состоянии выявить все необходимые сведения о компрессии спинного мозга, переломе позвонка или его дужки и, как правило, не дает полного представления об объеме повреждения и характеристики перелома, и не позволяет выбрать оптимальную тактику лечения. Поэтому во всех случаях травмы позвоночника (при имеющихся клинических данных повреждения спинного мозга или его корешков, при выраженном болевом синдроме) даже при отсутствии признаков повреждения позвонков на спондилограммах, показано проведение МСКТ и МРТ исследований. При МСКТ исследовании (без дополнительных сложных укладок) удастся полностью выявить объем и характер костной травмы, причем время обследования занимает несколько минут.

### ***2. МСКТ в диагностике травмы позвоночника***

Спиральная компьютерная томография является обязательным методом исследования при диагностике позвоночно-спинномозговой травмы. Пациентам с сочетанной травмой показана спиральная КТ всех отделов позвоночника. МСКТ позволяет с большей, чем спондилография, точностью характеризовать перелом: установить его уровень, количество поврежденных позвонков, выявить переломы дужек, суставных отростков, различных частей тел позвонков, определить протяженность линий переломов и диастаз между костными фрагментами сломанных позвонков. Очень важным является возможность увидеть сместившиеся костные отломки в просвет позвоночного канала, которые на рентгенограммах могут быть не видны, будучи скрытыми дужками позвонков. МСКТ также позволяет провести расчеты необходимой коррекции деформации позвоночника и выбрать необходимые размеры имплантатов.

Важную роль при оценке рентгелогических и МСКТ данных обследования выявление изменений указывающих на нестабильность в этой области таких как уменьшение заднего и увеличение переднего атлантаксиального промежутка, признаков Мак Грегора, Ранавата, Редлунд-Ионелла.

### ***3. МРТ в диагностике спинальной травмы***

МРТ позволяет видеть мягкотканые структуры позвоночника: связки, межпозвонковые диски, оболочки спинного мозга и сам спинной мозг с имеющимися в нем изменениями (ишемия, отек, кровоизлияние, экстра- и интрадуральные кровоизлияния), а также изменения в телах позвонков.

МРТ позволяет видеть кровоизлияния в тела позвонков (ушиб позвонка) в остром периоде спинальной травмы и отек костной ткани в месте повреждения. Диагностика таких внутривозвонковых кровоизлияний важна не только для

прогноза травмы и определения объема операции или сроков консервативного лечения, но и для выработки тактики ранней реабилитации больных.

## ПОКАЗАНИЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ КЛИНИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ

Перечень заболеваний с кодами МКБ-10, при которых показано применение клинических рекомендаций (табл. 3):

Таблица 3. Нозологические формы заболеваний

Нозологическая форма заболевания	Код МКБ-10
Перелом первого шейного позвонка, перелом второго шейного позвонка, перелом других уточненных шейных позвонков, множественные переломы шейных позвонков, травматический разрыв межпозвоночного диска на уровне шеи, вывих шейного позвонка, множественные вывихи на уровне шеи, растяжение и повреждение связочного аппарата шейного отдела позвоночника, контузия и отек шейного отдела спинного мозга, другие и неуточненные повреждения шейного отдела спинного мозга, травма нервного корешка шейного отдела позвоночника.	S12.0-12.2; S12.7, S13.0, S13.1, S13.3, S13.4, 14.0-14.2

- Появление и (или) нарастание неврологической спинальной симптоматики, что характерно для тех видов раннего сдавления, которые не сопровождаются спинальным шоком.
- Деформация позвоночного канала рентгенопозитивными (костными отломками, структурами вывихнутых позвонков или вследствие выраженной угловой деформации свыше 40°) или рентгеногегативными (гематомой, травматической грыжей диска, поврежденной желтой связкой, инородным телом) компрессирующими субстратами.
- Изолированная гематомия в сочетании с блоком ликворных путей.
- Клинико-ангиографические признаки сдавления магистрального сосуда спинного мозга (операция показана максимально срочно).
- Нестабильные повреждения позвоночных двигательных сегментов, представляющие угрозу смещения позвонков или их отломков и вторичного сдавления спинного мозга.
- Наличие инородных тел в позвоночнике или непосредственной близости.
- Ликворея.
- Осложненный характер травмы с повреждением ТМО (при колото-резанных и огнестрельных ранениях позвоночника).



## **ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ КЛИНИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ**

**Абсолютных противопоказаний** к применению данной ФКР нет.

**Относительными противопоказаниями** является наличие витальных нарушений, угрожающих жизни пациента, наличие продолжающегося кровотечения, повреждения внутренних органов. При устранении всех перечисленных причин и стабилизации состояния пациента дана ФКР может быть выполнена.

## **СТЕПЕНЬ ПОТЕНЦИАЛЬНОГО РИСКА ПРИМЕНЕНИЯ КЛИНИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ**

Класс 3 – медицинская технология с высокой степенью риска, оказывает прямое хирургическое воздействие на органы и ткани организма.

## **ОПИСАНИЕ КЛИНИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ**

Основные задачами лечения больных травмой позвоночника являются создание условий для ограничения подвижности и нагрузок на поврежденный сегмент, а при с позвоночно-спинномозговой травме устранить причины способствующие вторичным изменениям спинного мозга.

### **Консервативное лечение травм верхне-шейного отдела позвоночника без неврологического дефицита**

Показания для консервативного лечения повреждений верхне-шейного отдела позвоночника:

1) Капсульно-связочные повреждения (дисторсии).

Показана фиксация воротником Шанца либо Филадельфия на срок 1-3 недели.

2) Изолированные переломы передней либо задней дуги С1 позвонка.

В данном случае показано использование краниоторакальной гипсовой повязки на срок 6-8 недель.

3) Переломы зуба С2 позвонка 1 и 3 тип в качестве возможной опции является использование кранио-торакальной гипсовой повязки на 12-16 недель.

4) Травматический спондилолистез С2 1 тип.

Внешняя фиксация гипсовой краниоторакальной повязкой 6 недель.

5) Все стабильные повреждения верхнешейного отдела позвоночника. Стабильность определяется целостностью поперечной связки С1 позвонка.

Гало-фиксация рассматривается нами как хирургическое лечение.

## **Консервативное лечение травм верхне-шейного отдела позвоночника с неврологическим дефицитом**

Консервативное лечение проводится в случаях отсутствия костных повреждений или наличия стабильных костных повреждений С1 и С2 позвонков с наличием неврологического дефицита. В подобных случаях проводится внешняя иммобилизация шейного отдела позвоночника.

При наличии неврологического дефицита без нарушения витальных функций лечение пациента проводится в условиях профильного отделения.

Консервативная медикаментозная терапия:

- Применение глюкокортикоидов эффективно только при начале применения до 4 часов с момента травмы: осуществляют болюсное внутривенное введение метилпреднизолона в дозе 30 мг\кг с последующим переходом на непрерывное его введение в течение 23 часов в дозе 5,4 мг\кг\час. В остальных случаях применяется как опция в связи с высокой степенью риска возникновения побочных эффектов (желудочно-кишечного кровотечения, инфекционных осложнений).

- Сосудистая и нейрометаболическая терапия под наблюдением невролога.

- Анальгетики при выраженном болевом синдроме.

В отделении проводится мониторинг состояния пациента: контроль артериального давления 2 раза в сутки, смена положения пациента каждый час, контроль водного баланса.

С первого дня лечения необходимо проведение индивидуальных занятий ЛФК, направленных на профилактику контрактур, адаптацию пациента к вертикальным нагрузкам, дыхательной гимнастики, физиолечения (купирование болевого синдрома, снижение отека мягких тканей). Внешняя фиксация и длительность ее осуществляется соответственно видам неосложненных повреждений этого уровня позвоночника.

При наличии у пациента грубого неврологического дефицита с нарушением витальных функций лечение пациента проводится в условиях отделения реанимации и интенсивной терапии.

## **Хирургическое лечение**

Основные задачи хирургического лечения больных с позвоночно-спинномозговой травмой:

- 1) Ранняя полноценная декомпрессия спинного мозга и других нервно-сосудистых образований позвоночного канала;
- 2) Восстановление оси позвоночника в 3-х плоскостях;
- 3) Фиксация и стабилизация позвоночного столба с целью ранней иммобилизации больного, ускорения образования костной мозоли, профилактики развития поздней деформации, предотвращения нарастания неврологической симптоматики и профилактики развития болевого синдрома.

### **Подготовка к операции**

Особое значение имеет у категории больных имеющих неврологический дефицит обусловленный повреждением спинного мозга. Следует акцентировать внимание на следующем:

С момента поступления пострадавшего с ПСМТ все необходимые диагностические процедуры и лечебные мероприятия производят при участии врача анестезиолога-реаниматолога.

Наблюдение за пациентом и при необходимости реанимационные мероприятия включают: поддержание проходимости дыхательных путей, мониторинг АД, ЧСС, ЭКГ, сатурации крови, почасовой диурез, контроль водно-электролитного баланса с коррекцией выявленных нарушений.

Обязательным является поддержание среднего АД на уровне 85 - 90 мм рт. ст. с целью увеличения перфузии спинного мозга. При выявлении гипотензии необходимо ее скорейшее устранение (коррекция гиповолемии, инотропная поддержка).

Для поддержания объема циркулирующей крови и нормализации процессов микроциркуляции под контролем ЦВД вводят растворы кристаллоидов, современные плазмозаменители в объеме до 1000 - 2500 мл. Препаратами выбора среди коллоидов являются модифицированный препарат желатина (гелофузин) и гидроксипроксиэтилкрахмал 130/04 (волювен), как плазмозаменители, обладающие минимальным негативным влиянием на коагуляционный и сосудисто-тромбоцитарный гемостаз.

Применение глюкокортикоидами эффективно только при начале применения до 4 часов с момента травмы: осуществляют болюсное внутривенное введение метилпреднизолона в дозе 30мг\кг с последующим переходом на непрерывное его введение в течение 23 часов в дозе 5,4 мг\кг\час. В остальных случаях применяется как опция в связи с высокой степенью риска возникновения побочных эффектов (желудочно-кишечного кровотечения, инфекционных осложнений). Действие метилпреднизолона заключается в подавлении перекисного окисления липидов (провоцируемого свободными радикалами), поддержании кровоснабжения ткани спинного мозга и аэробного энергетического обмена, увеличении возбудимости нейронов и проведения импульсов.

**Хирургическое лечение больных со сдавлением нервно-сосудистых образований позвоночного канала при отсутствии противопоказаний к операции необходимо производить в возможно ранние сроки, т.к. на первые 4-8 часов приходится 70% от всех необратимых ишемических изменений, возникающих вследствие сдавления мозга и его сосудов. Поэтому, имеющиеся противопоказания к оперативному лечению, должны устраняться активно, в максимально короткие сроки в операционной или в реанимационном отделении.**

## **Анестезиологическое обеспечение**

Трудности анестезиологического обеспечения при хирургических вмешательствах на позвоночнике у больных с ПСМТ связаны с наличием функциональных нарушений практически во всех органах и системах организма (Фомичев Н.Г., Шевченко В.П., 2002., Гринь А.А., 2007). Наиболее опасные осложнения могут возникнуть в связи с изменениями сердечно-сосудистой системы (нарушение симпатической иннервации сердца, нарушение вазомоторной регуляции и др.).

Хирургические вмешательства выполняются в условиях ТВА анестезии на основе пропофола с ИВЛ.

Для *премедикации* целесообразно использовать только холинолитики (атропин).

Препаратом выбора для *введения в анестезию* является кетамин, как анестетик, обладающий мощным анальгетическим эффектом, не оказывающий вазоплегического действия и токсического влияния на миокард.

Интубацию трахеи проводят крайне осторожно с помощью пластиковых или армированных трубок после получения реакции сердечной деятельности в ответ на атропин (в дозе 1,5-2 мг).

Методы выбора для осуществления интубации трахеи:

1. назотрахеальная интубация;
2. через ларингиальную маску (лучше через специальную маску для интубации);
3. с использованием бронхоскопа;

Ларингоскоп при выполнении интубации трахеи может использоваться в крайних случаях и только при непосредственной угрозе жизни пострадавшего (Шевченко В.П., Лебедева М.Н., 2013).

С целью предупреждения возникновения гиперкалиемии вследствие выброса калия из парализованных мышц, для интубации трахеи и поддержания миоплегии в ходе операции применяют недеполяризующие миорелаксанты средней продолжительности действия.

Обязательный интраоперационный мониторинг безопасности пациента включает регистрацию: АД, ЧСС, ЭКГ, насыщение крови кислородом, концентрацию углекислоты на выдохе, кислотно-основное состояние и газовый состав крови, почасовой диурез, в случае использования ингаляционных анестетиков – концентрацию анестетика на вдохе и выдохе.

Тактика выбора объема и качества инфузионно-трансфузионного обеспечения определяется на основе количественного учета объема кровопотери, темпа кровопотери, физиологических потребностей в жидкости, контроля за показателями гемодинамики, гемоглобина, гематокрита, почасового диуреза.

Значения гемоглобина менее 80,0 г/л и гематокрита менее 25,0 л/л являются критериями для трансфузии эритроцитарной массы. Введение СЗП с

целью гемостаза в ране необходимо осуществлять при кровопотере, достигающей 30,0% ОЦК и более.

Хирургическое лечение травм верхнешейного отдела позвоночника связано с тяжестью и выраженностью нестабильности определяемым по данным обследования. Конечно, и выявление самого типа повреждения непосредственно определяет тактику лечения.

Прижизненно выявляемые одно или двусторонние подвывихи или вывихи в суставе C0-C1 в обязательном порядке требуют хирургической стабилизации - окципитоспондилодеза (Frymoyer, John W et al., 2004).

### **Атланта аксиальная нестабильность**

Первый тип этого повреждения требует внешней фиксации воротником Шанца, а 2 тип вправления и внешней иммобилизации краниоторакальной повязкой, то 3 и 4 типы хирургического вмешательства в стационарных условиях - атлантааксиального спондилодеза и стабилизации (D. Browner et al., 1992).

### **Переломы атланта**

#### *Хирургическое лечение*

Лечение повреждений C1 позвонка с наличием корешковой симптоматики необходимо проводить с использованием гало-фиксации. При наличии стволовой симптоматики и стабильном состоянии пациента проводится декомпрессивная операция, заканчивающаяся окципитоспондилодезом. При наличии нарушений витальных функций проводится лечение в отделении анестезиологии и реанимации в условиях скелетного вытяжения за кости свода черепа до стабилизации состояния пациента (рис. 1).

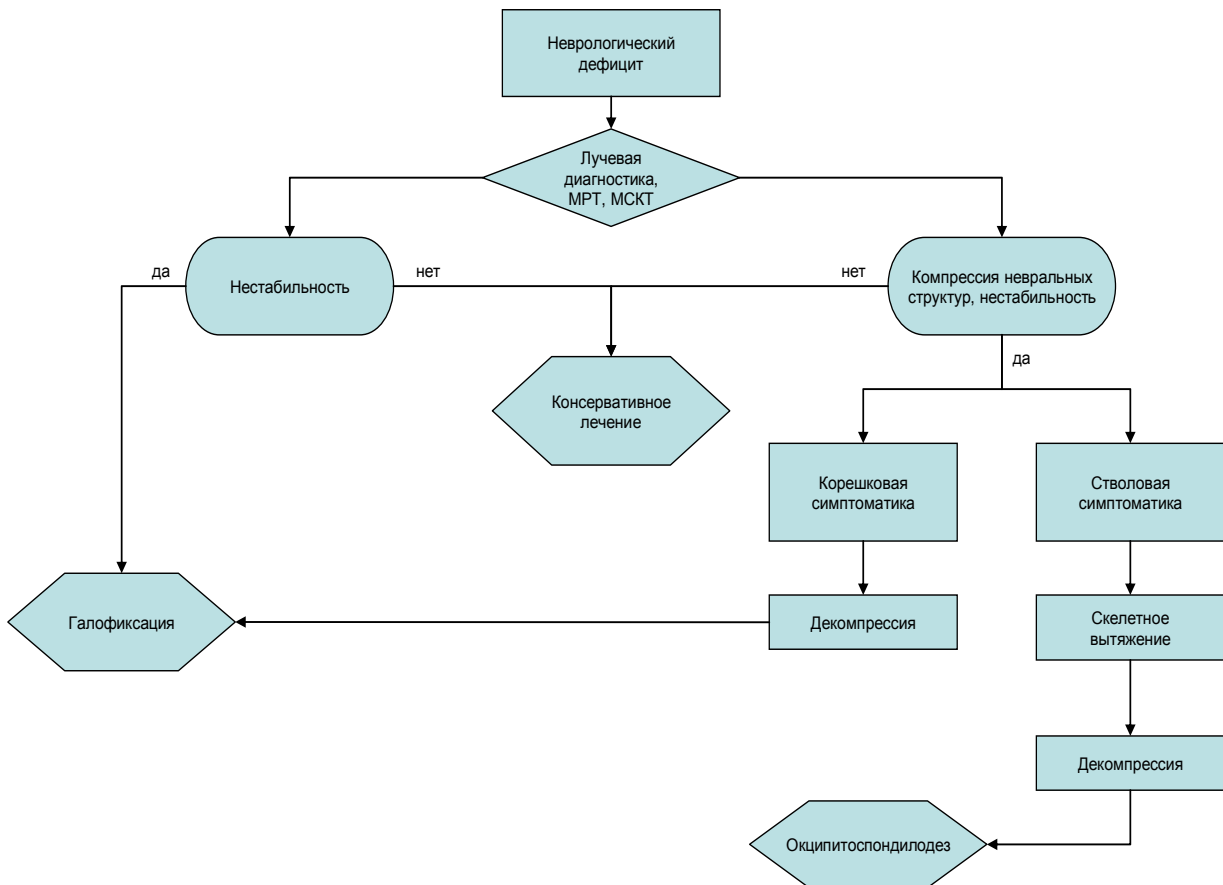


Рис.1. Алгоритм лечения повреждений С1 позвонка

### Повреждения С2 позвонка

При повреждениях С2 позвонка характер хирургического лечения зависит от стабильности повреждения. Нестабильные повреждения требуют активной хирургической тактики. При повреждениях зуба С2 позвонка с наличием корешковой симптоматики, связанной с компрессией спинномозговых корешков в связи с нарушением анатомии позвоночного столба, без наличия стволовой неврологической симптоматики целесообразно использовать галофиксацию шейного отдела позвоночника с последующей репозицией фрагментов и восстановлением анатомических взаимоотношений в верхнешейном отделе позвоночника (рис. 2). При переломах зуба С2 позвонка 2 типа после репозиции фрагментов возможна фиксация зуба С2 позвонка канюлированным винтом.

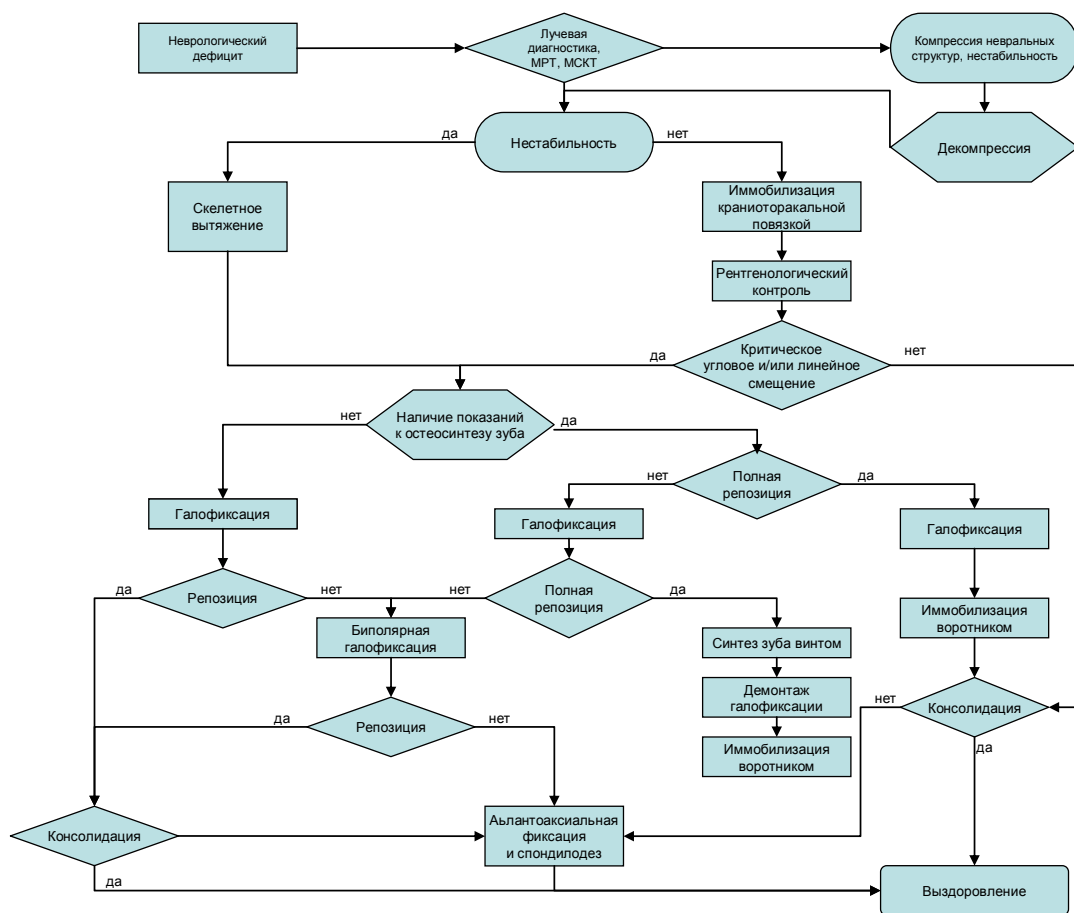


Рис.2. Алгоритм лечения повреждений зуба С2 позвонка

При наличии грубого неврологического дефицита, связанного с повреждением и (или) компрессией ствола спинного мозга на верхнешейном уровне необходимо осуществление скелетного вытяжения за кости свода черепа скобой Базилевской. При стабильной гемодинамике целесообразно осуществление декомпрессии спинного мозга из дорзального доступа, сильное устранение всех видов деформации позвоночника с обязательной жесткой фиксацией поврежденного сегмента позвоночника современным инструментарием (окципитоспондилодез, атланта-аксиальный спондилодез и т.д.).

При вывихе С<sub>2</sub> позвонка с разрывом диска производится открытая репозиция С<sub>2</sub> позвонка, дискэктомия С<sub>2-3</sub> и передний спондилодез (рис. 3). При повреждении и задних структур - необходима также задняя фиксация.

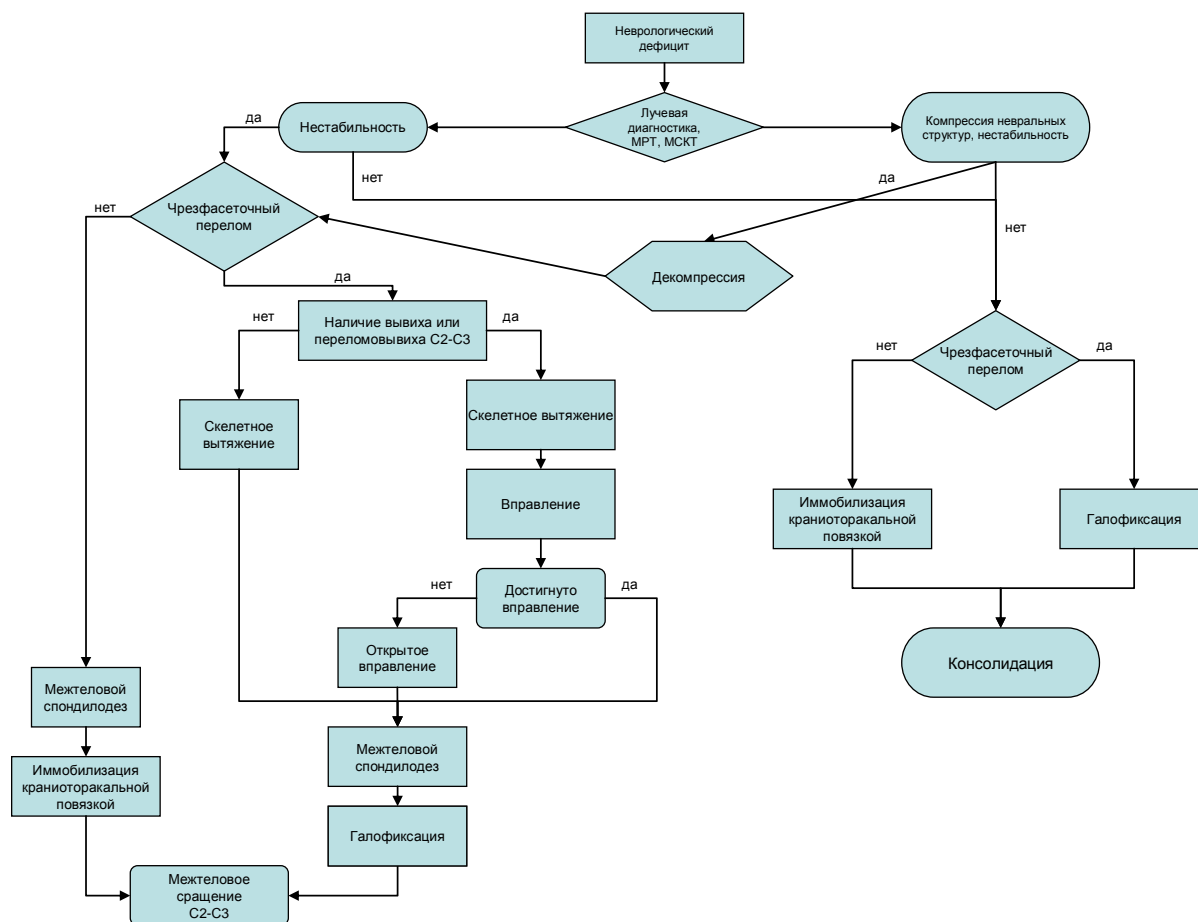


Рис. 3. Алгоритм лечения повреждений дужки С2 позвонка

При наличии нарушений витальных функций дальнейшее лечение пациента осуществляется в условиях отделения анестезиологии и реанимации до стабилизации состояния пациента. Лечение проводится только в условиях скелетного вытяжения, хирургическое лечение необходимо проводить в максимально ранние сроки, как только позволит состояние пациента.

### Послеоперационный период и реабилитация

Послеоперационное лечение пациентов не имеющих неврологического дефицита заключается в назначении диеты, в симптоматической обезболивающей терапии, физиотерапии, включающей обязательно ЛФК, при отсутствии противопоказаний электрофизиотерапию, лазеротерапию, перевязках послеоперационных ран, с выпиской на амбулаторное лечение и наблюдение на период обусловленный видом повреждения, возрастными особенностями репаративной регенерации и проведенного лечения.

В позднем восстановительном периоде формируется истинная картина реабилитационного потенциала определяемого на основании оценки сохранившихся двигательных функций, уровня, степени тяжести повреждения спинного мозга. На основании этого составляется индивидуальный план



реабилитационных мероприятий, целью которых является реализация реабилитационных возможностей пациента.

Назначается симптоматическая и патогенетическая физиотерапия, задачи которой, в этом периоде, является восстановление двигательной функции, уменьшение спастичности и контрактур, уменьшение болевого синдрома и восстановление функции тазовых органов: низкочастотная магнитотерапия на шейный отдел позвоночника, вазоселективная электростимуляция мочевого пузыря и кишечника по показаниям, многоканальная электростимуляция мышц верхних и нижних конечностей, многоканальная электростимуляция мышц спины и пресса или функциональная нервно-мышечная электромиостимуляция, электрофорез прозерина по Вермелью, импульсная баротерапия, транскраниальная магнитная стимуляция, осцилляторный электромассаж продольно на позвоночник, лазеротерапия на шейный отдел позвоночника, КВЧ-терапия, рефлексотерапия.

Лечебная физкультура играет решающую роль в восстановлении опорной функции позвоночника и направлена на укрепление мышц туловища, формирование мышечного корсета, подготовка к дальнейшему расширению двигательного режима. В комплекс лечебной гимнастики включаются упражнения, в которых участвуют не только конечности, но и сам позвоночник. По мере формирования мышечного корсета и при условии стабильности позвоночно-двигательных сегментов включают упражнения на тренировку вертикальной устойчивости, обучения ходьбе, упражнения по развитию навыков самообслуживания.

### **Интенсивная терапия послеоперационного периода с повреждением спинного мозга в значительной степени отличается от предыдущей группы**

Все пациенты в остром периоде ПСМТ должны наблюдаться в условиях отделений реанимации и интенсивной терапии. Клиническая картина у больных с повреждением спинного мозга в раннем послеоперационном периоде характеризуется большим разнообразием патологических проявлений. Это связано с тем, что уже имеющиеся нарушения могут быть усилены под влиянием операционной травмы. Важнейшие из них - нарушение дыхания, кровообращения, трофики, функции мочеиспускания, болевой синдром.

Интенсивная терапия в послеоперационном периоде ПСМТ направлена на поддержание нарушенных функции жизненно важных органов, профилактику и лечение полиорганной недостаточности:

1. Купирование спинального шока.
2. Респираторная поддержка (ИВЛ, вспомогательная ИВЛ, электростимуляция диафрагмы). При присоединении пневмонии вентиляцию осуществляют с положительным давлением в конце выдоха.
3. При необходимости продолжительной искусственной вентиляции - трахеостомия в 1-3 сутки от момента поступления.
4. Санационные бронхоскопии.

5. Фармакологическая защита спинного мозга (метилпреднизолон, цитофлавин).
6. Коррекция метаболических нарушений и поддержание электролитного баланса.
7. Профилактика тромбоэмболических осложнений (низкомолекулярные гепарины, компрессионное белье).
8. Энтеральное и парентеральное питание больных.
9. Гастропротекторная терапия.
10. Профилактика гнойно-септических осложнений.

Паралич дыхательной мускулатуры (межреберных мышц и диафрагмы) является важнейшей причиной развития острой дыхательной недостаточности у больных с ПСМТ на уровне шейного отдела спинного мозга. В этом случае показана искусственная или вспомогательная вентиляция легких с помощью дыхательной аппаратуры под контролем газового состава крови. Однако следует учитывать, что нарушение функций дыхания может быть обусловлено вторичными, постепенно развивающимися факторами, важнейшие из которых - нарушение кровообращения и восходящий отек спинного мозга до уровня ствола мозга. Паралич межреберных мышц и мышц живота приводит к развитию альвеолярной гиповентиляции и невозможности откашливания мокроты, что обуславливает задержку секрета и возникновение пневмонии. Развитие острой дыхательной недостаточности требует проведения длительной респираторной терапии. При отсутствии тяжелых повреждений спинного мозга, а также нарушений гемодинамики и сознания искусственная вентиляция легких проводится через интубационную трубку (предпочтительна назотрахеальная интубация трахеи). При необходимости продолжительной искусственной вентиляции у больных с тяжелым повреждением шейного отдела спинного мозга, накладывается трахеостома.

Наиболее характерными респираторными нарушениями являются ателектаз, пневмония, отек легких, эмболия ветвей легочной артерии. Ведущее осложнение - *пневмония*, особенно тяжело протекающая у больных с тетраплегией. При присоединении пневмонии вентиляцию осуществляют с положительным давлением в конце выдоха. Меры профилактики этих осложнений включают санацию глотки и дыхательных путей, придание больным постуральных положений для улучшения оттока мокроты, выполнение лечебно-санационных бронхоскопий, дыхательного массажа и дыхательной гимнастики. Полученный при санации трахео-бронхиального дерева секрет необходимо исследовать для идентификации микрофлоры с определением чувствительности к антибиотикам, которые следует назначать после получения анализов на чувствительность патогенной флоры.

Нарушения гемодинамики обычно связаны с нарушением регуляции сосудистого тонуса, в ряде случаев с не восполненной кровопотерей. Больные с ПСМТ весьма чувствительны к дефициту ОЦК, поэтому компенсация операционной кровопотери должна быть адекватной по объему, времени и

качеству. Коррекцию ОЦК в условиях нарушенной регуляции сосудистого тонуса во избежание гиперводемических нарушений следует осуществлять под контролем центрального венозного давления. Особое значение следует уделять поддержанию артериального давления на уровне нормальных перфузионных значений (85-90 мм рт. ст.), так как гипотензия приводит к усугублению нарушений спинального кровообращения в зоне повреждения. С целью купирования артериальной гипотонии – использование вазопрессорной поддержки (адреналин, норадреналин, дофамин).

Большую роль в профилактике дыхательной недостаточности у больных с ПСМТ играет деятельность желудочно-кишечного тракта (Кирилина С.И., Шевченко В.П., Лебедева М.Н. и др., 2004; Кирилина С.И., 2010). Показания для назначения активной нутритивной поддержки при осложненной травме позвоночника:

1. Возросшие потребности в нутриентах вследствие гиперметаболизма и гиперкатаболизма.
2. Профилактика и лечение возникшей острой кишечной недостаточности.
3. Быстрая и прогрессирующая потеря массы тела.
4. Угроза развития прогрессирующей недостаточности питания.
5. Наличие у пациента индекса массы тела  $\leq 19$  кг/м<sup>2</sup>, гипопротеинемия < 60 г\л, гипоальбуминемия < 30г\л.

Разновидности искусственного питания при осложненной травме позвоночника:

1. Парентеральное питание (ПП) - вид питания, при котором питательные вещества вводятся минуя ЖКТ, внутривенно (периферические, центральные вены).
2. Энтеральное питание (ЭП) - смеси вводятся через зонд в желудок или тонкую кишку и методом сипинга.
3. Смешанное питание: ПП+ЭП.

Основные цели нутритивной поддержки у больных с осложненной травмой позвоночника:

1. Обеспечение организма донаторами энергии (углеводы и липиды) и пластического материала (аминокислоты).
2. Поддержание активной белковой массы, особенно иммунной системы и скелетной (дыхательной) мускулатуры.
3. Восстановление имеющихся потерь.
4. Коррекция гиперметаболических (гиперкатаболических) расстройств.
5. Профилактика полиорганной недостаточности.
6. Профилактика и лечение ОКН.

Противопоказания для проведения искусственного питания:

1. Любой рефрактерный шок.
2. Уровень сывороточного лактата > 3-4ммоль\л.

3. Гипоксия -  $pO_2 < 50$  мм.рт.ст.
4. Ацидоз –  $pH < 7,2$  ;  $pCO_2 > 80$  мм.рт.ст.

Тактика проведения искусственного питания:

1. Оценка нутритивного статуса и диагностика гиперметаболизма.
2. Расчет реальной энергопотребности и белка, количества жидкости, микроэлементов, витаминов.
3. Проведение искусственного питания.
4. Оценка эффективности искусственного питания, возможных побочных эффектов, осложнений. Коррекция программы питания на основе этого анализа.

Предупреждение *трофических нарушений* достигается тщательным уходом за кожными покровами, поворот больного в постели - каждые 4 часа, использование специальных противопролежневых матрасов, массаж, ЛФК.

С первых послеоперационных дней применяется физиолечение на область хирургических доступов (магнитотерапия, лазеротерапия), индивидуальная ЛФК, дыхательная гимнастика.

При стабилизации состояния пациентов и отсутствии нарушений витальных функций пациенты из отделения реанимации и интенсивной терапии переводятся для дальнейших реабилитационных мероприятий в профильные отделения.

После выполнения всех хирургических методов лечения пациента и заживления послеоперационных ран пациент адаптируется к вертикальному положению, при невозможности стоять – адаптируется к сидению в коляске.

Функциональные исходы у пациентов с острой травмой позвоночника и спинного мозга целесообразно оценивать по шкале FIM<sup>2</sup> (приложение 3).

## **ВОЗМОЖНЫЕ ОСЛОЖНЕНИЯ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ**

Основные осложнения возникающие у пациентов с неосложненными повреждениями позвоночника на верхнешейном отделе позвоночника возникают значительно редко и достаточно хорошо профилактируются и лечатся. Осложнения, возникающие при лечении спинальных больных с повреждениями верхнешейного отдела позвоночника, отягощают течение болезни, увеличивают сроки пребывания в стационаре, а порой приводят к летальному исходу. Различного рода осложнения возникают у 54%-82% спинальных больных. Все осложнения можно разделить на 2 группы: связанные с особенностями травматической болезни позвоночника и спинного мозга (объективные) и связанные с операцией и хирургической техникой и тактикой (технические). Знание этих осложнений и применяемые профилактические и лечебные меры (табл. 4) позволяют сократить их количество в 2-3 раза.

Таблица 4. Осложнения и меры по их профилактике и лечению у больных с повреждением позвоночника и спинного мозга.

Осложнения	Лечебно-профилактические меры
Уроинфекция	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Адекватное дренирование мочевого пузыря одним из методов: <ul style="list-style-type: none"> <li>- постоянная катетеризация катетером Фоллея с заменой его каждые 10-14 дней, контроль адекватного функционирования катетера;</li> <li>- постоянная катетеризация импрегнированным серебром катетером Фоллея с заменой его 1 раз в 3-4 недели, контроль функционирования;</li> <li>- периодическая стерильная катетеризация катетером Нелатона (лучше с поливинилпирролидоновым покрытием). Режим катетеризации подбирают индивидуально, рекомендуемая частота – каждые 3-4 часа, для обеспечения адекватного дренирования мочевого пузыря;</li> <li>- цистостомия при наличии осложнений (например, острый уретрит).</li> </ul> </li> <li>2. Соблюдение всех правил асептики при установке мочевого катетера.</li> <li>3. При наличии постоянного катетера (лучше с серебряным напылением) в полости мочевого пузыря более 7 суток начинают его «тренировку»: держат перекрытым и открывают на 20 мин – не менее 5-6 раз в сутки.</li> <li>4. Применение антибиотиков с учетом результата посева мочи и определением чувствительности микрофлоры к антибиотикам.</li> <li>5. Электростимуляция мочевого пузыря.</li> <li>6. Электрофорез на область мочевого пузыря с прозеринном.</li> <li>7. Обеспечение адекватного диуреза: регулирование питьевого режима и инфузионной терапии.</li> </ol>
Пневмония	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Антибактериальная терапия сначала антибиотиками широкого спектра действия с обязательной заменой на антибиотики согласно посевам мокроты на микрофлору.</li> <li>2. Дыхательная гимнастика: активная и пассивная.</li> <li>3. Вибромассаж грудной клетки.</li> <li>4. Санационные бронхоскопии.</li> <li>5. ЛФК и массаж со вторых суток после операции.</li> <li>6. Ранняя активизация больного.</li> <li>7. Ингаляционная терапия, УВЧ, УФО грудной клетки, электростимуляция вспомогательных мышц.</li> </ol>
Парез кишечника	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Раннее кормление продуктами с грубой клетчаткой с добавлением растительных масел, адекватный прием</li> </ol>

	<p>жидкостей.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Медикаментозная стимуляция моторики кишечника.</li> <li>3. Очистительные клизмы не реже 1 раза в 3 дня</li> </ol>
Пролежни	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Применение противопролежневых матрасов и укладок.</li> <li>2. Повороты пациента в постели каждые 1-1,5 часа.</li> <li>3. Протирание кожи спецсредствами для ухода за кожей тяжелообольного человека или растирание области крестца, больших вертелов, пяток и лопаток камфорным спиртом, смесью шампуня и водки 1:1</li> <li>4. Ранняя активизация.</li> <li>5. ЛФК, массаж.</li> <li>6. Активные методы лечения пролежней (некрэктомии, пластика перемещенными или свободными лоскутами и т.д.).</li> <li>7. Контроль полноценности питания, особенно белкового.</li> <li>8. Уход за кожными покровами, поддержание влажности (использование кремов и т.д.).</li> </ol>
ТЭЛА и тромбоз глубоких вен ног	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Применение низкомолекулярного гепарина (фраксипарин) у больных с тяжелым двигательным дефицитом в первые две недели после операции. Для длительно лежащих пациентов – с последующим переводом на непрямые антикоагулянты со сроком приема до 3 месяцев. Необходим контроль коагулограммы.</li> <li>2. Использование функциональных кроватей, назначение гепарина или комбинация указанных методов.</li> <li>3. Комбинация малых доз гепарина с пневмоносками или электростимуляцией мышц ног.</li> <li>4. Использование ультразвуковой дуплексной доплерографии для диагностики тромбоза глубоких вен раз в 5 дней.</li> <li>5. 3-х месячное профилактическое лечение тромбоза глубоких вен и тромбоза легочной артерии.</li> <li>6. Установка кава-фильтра пациентам, толерантным к антикоагулянтной терапии или у которых есть противопоказания для антикоагулянтной терапии и\или имеются другие противопоказания.</li> <li>7. Ранняя активизация больного.</li> <li>8. ЛФК и массаж конечностей с первых суток после госпитализации.</li> <li>9. Эластическая компрессия нижних конечностей.</li> </ol>
Сепсис	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Профилактика уроинфекции, пневмонии, пролежней, нагноений раны.</li> <li>2. Профилактика и лечение пареза кишечника.</li> <li>3. Контроль иммунологического статуса у больных из</li> </ol>

	<p>группы повышенного риска (с верифицированными антителами к гепатитам, ВИЧ инфекции и сифилису, у ослабленных лиц и у пациентов с сочетанной травмой).</p>
Желудочно-кишечное кровотечение	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назначение блокаторов H<sub>2</sub> рецепторов или омепразола на срок до 3-х недель.</li> <li>2. Назначение глюкокортикостероидов только при крайней необходимости.</li> <li>3. Контроль коагулограммы.</li> <li>4. Кормление больного.</li> </ol>
Нагноение послеоперационной раны	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Интраоперационное введение цефалоспоринов 2-ого или 3-его поколений в момент разреза кожи и в конце операции.</li> <li>2. Тщательное послойное (5-6 рядов швов) ушивание раны без натяжения.</li> <li>3. Дренирование раны с активной аспирацией в течение 1-2 суток или до снижения отделяемого из раны или полости менее 70 мл.</li> <li>4. При нагноении раны в области фиксаторов – ревизия раны, взятие посевов на стерильность и чувствительность к антибиотикам, некрэктомия и дренирование. Назначение антибиотиков широкого спектра действия, после получения результатов посевов – согласно чувствительности. Промывание раны растворами лавасепта и диоксидина в течение 7-14 дней. При неэффективности консервативной терапии в течение 1 мес – удаление инородных тел – металлофиксаторов и других трансплантатов.</li> <li>5. При поверхностном нагноении – снять швы, взять посевы, промыть антисептиками и вести рану открыто, используя ферменты и антибактериальные мази.</li> </ol>
Ликворея, повреждение ТМО	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пластика ТМО при ее дефектах.</li> <li>2. Тщательное ушивание ТМО отдельными узловыми швами.</li> <li>3. После зашивания ТМО необходимо производить пробу Квеккенштедта.</li> <li>4. Дренирование раны на 4-9 дней.</li> <li>5. Установка люмбального дренажа на 3-5 дней или ежедневные поясничные пункции с выведением 50-70 мл ликвора.</li> <li>6. На ТМО укладывать гемостатическую марлю (или применение современных фибриновых клеевых композиций, типа Тахокомб, «Evicel», эпидуральных герметиков типа “DuraSeal Xact<sup>Тm</sup>”).</li> </ol>
Дислокация заднего инструмента-	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Применение современных металлоконструкций с тщательным соблюдением технологии установки металлоконструкций. Не применять несертифицированные и</li> </ol>

рия	<p>технически несовершенные конструкции.</p> <p>2. ЭОП-контроль положения винтов и крючков.</p> <p>3. Удаление дислоцированных частей и рефиксация ревизионными винтами с учетом сделанных ранее ошибок с увеличением протяженности фиксации.</p>
Повреждение спинного мозга	<p>1. Работа приспособленным инструментом и только «на себя».</p> <p>2. Тщательное планирование операции с до,- и интраоперационным определением размеров всех имплантов согласно индивидуальным размерам костных структур больного.</p> <p>3. Работая рядом со спинным мозгом на костных структурах руки не должны быть навесу – всегда нужен упор, а спинной мозг должен быть прикрыт инструментом (специальной лопаткой).</p> <p>4. При повреждении спинного мозга – начинать вводить высокие дозы метипреда (согласно схеме) в первые минуты и проведение сеансов ГБО сразу после операции и в течение последующих 10-15 дней</p>
Повреждение нервных корешков, радикулопатия	<p>1. Работа на невральных структурах только под визуальным контролем, с увеличением.</p> <p>2. Назначение НПВС, пульс терапия в течение трех дней высокими дозами дексаметазона (40-80 мг\сут).</p> <p>3. МРТ контроль для исключения компрессии корешков.</p>
Повреждение позвоночной артерии	<p>1. Знание анатомии и тщательное соблюдение технологии операционного доступа</p> <p>2. При возможности быстро наложить сосудистые зажимы выше и ниже места повреждения – резецировать передние стенки поперечных отростков одного – двух позвонков – выделить артерию и ушить ее стенку.</p> <p>3. Тампонировать место повреждения артерии гемостатиками с фибриновым клеем. Если повреждена медиальная стенка артерии в момент корпорэктомии – уложить в полость удаленного позвонка костный трансплантат (подогнанный о размеру полости), обернутый гемостатической губкой, смоченной в фибриновом клее, сверху на него снова положить губку и закрепить все титановой пластиной.</p> <p>4. При невозможности самостоятельно остановить кровотечение необходимо тампонировать место повреждения и а) пригласить сосудистого хирурга; б) выделить место отхождения позвоночной артерии - слева от аорты, справа – от щитошейного ствола и перевязать ее в этом месте, максимально близко к месту вхождения в поперечное отверстие С6 позвонка. Дистально – произвести резекцию</p>



	выше уровня повреждения поперечного отростка и перевязать артерию в своем канале.
Гематома послеоперационной раны	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Тщательное соблюдение хирургической техники.</li> <li>2. Адекватный гемостаз.</li> <li>3. Дренирование раны (при неповрежденной ТМО – активная аспирация).</li> <li>4. Контроль свертывающей системы больного, при нарушениях – коррекция.</li> <li>5. Применение современных гемостатиков (Surgicel, Surgiflo и пр.).</li> <li>6. При продолжающемся кровотечении – ревизия раны – гемостаз.</li> </ol>

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КЛИНИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ**

Сложное анатомо-функциональное строение верхнешейного отдела позвоночника, разнообразие механизмов приводящих как к его повреждению, так и спинного мозга требует комплексного обследования включающего клинические, рентгенологические, КТ, МРТ, нейрофизиологические методы (Dickman, Curtis A., 1996; M.Fheling et al., 2010; Kakarla, Udaya, 2010). Это позволяет избежать диагностических ошибок, и наиболее оптимально выбрать способы лечения с учетом восстановления биомеханики этого отдела, и возможного восстановления функций спинного мозга. Применение предложенных технологий позволяет в 94-96 % случаях получить благоприятные исходы при неосложненных повреждениях верхнешейного отдела позвоночника (Перих В.В., 2009; Frymoyer, John W. et al., 2004; Kontautas, Egidijus M.D. et al., 2005; A.Vaccaro et al., 2010). Как можно более раннее определение тактики консервативного или хирургического лечения играет исключительно важную роль сохранения жизни пациентам, в возможности восстановления утраченных функций поврежденного спинного мозга при позвоночно-спинномозговой травме, и получить 4-% в случаях восстановления при первичном полном и в 42 % при неполном неврологическом дефиците (A.Vaccaro et al., 2011). Это определяет в дальнейшем направленность и успешность социальной реабилитации пациентов с этими видами травмы.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ветрилэ С.Т. Повреждения и заболевания шейного отдела позвоночника. / С.Т. Ветрилэ, С.В. Юндин, А.И. Крупаткин // Материалы симпозиума с международным участием. Москва. - 2004. – С. 94-96.
2. Ветрилэ, С. Т. Диагностика и лечение повреждений верхнего шейного отдела позвоночника / С.Т. Ветрилэ, С.В. Колесов // Хирургия позвоночника. – 2005. - №1. – С. 16-21.
3. Ветрилэ, С. Т. Эффективность галотракции в хирургии шейного отдела позвоночника / С.Т. Ветрилэ, С.В. Колесов // Вопросы нейрохирургии. – 2001. - №1.
4. Гринь А.А. Тактика обследования и лечения при острой травме шейного отдела позвоночника / А.А. Гринь, Ю.С. Иоффе, В.М. Казначеев, В.В. Крылов // Повреждения и заболевания шейного отдела позвоночника: Тез. докл. симпозиума с междунар. участием. – Москва, 2004. - С. 94-96
5. Елихаров В.Г. Специализированная хирургическая помощь пациентам с травмами шейного отдела позвоночника / В.Г. Елихаров, О.Р. Герасимов, В.В. Вржесинский // Материалы научной конференции, посвященной 40-летию отделения патологии позвоночника ЦИТО им. Н.Н. Приорова «Хирургия позвоночника – полный спектр». - Москва, 2007. - С. 298-299.
6. Жеребцов С.В., Рерих В.В. Принципы репозиции в гало-аппарате переломов верхнешейных позвонков со смещением // Организация оказания нейротравматологической помощи при спинальной травме: Тез. докл. республ. науч.-практ. конф. Минск, 2004. С. 54-57
7. Исхаков И.М. Диагностика и лечение повреждений верхнешейного отдела позвоночника. // Автореф. дисс... канд. мед. наук.- Уфа, 2000. – С. [26].
8. Казьмин, А.И. Актуальные вопросы лечения неосложненных переломов позвоночника // Профилактика травматизма и организация травматологической помощи в нефтяной и газовой промышленности. Диагностика и лечение неосложненных переломов позвоночника. // А.И. Казьмин, А.В. Каплан // – М., 1983. – С. 39-47.
9. Кирилина С.И. Современные возможности объективной диагностики и коррекции кишечной недостаточности при ортопедических операциях // Хирургия позвоночника. – 2010. – №1. – С. 68 – 75.
10. Кирилина С.И., Шевченко В.П., Лебедева М.Н. и др. Раннее энтеральное питание при синдроме кишечной недостаточности в хирургической вертебрологии // Анестезиология и реаниматология. – 2004. – №4. – С. 63 – 68.
11. Корж, Н.А. Стабилизация окципитоатлантаксиального комплекса из заднего доступа / Н.А. Корж, А.Е. Барыш // Хирургия позвоночника. - 2005. - № 1. - С. 8-15.
12. Крючков В.В. Шейно-затылочная травма. // Автореф. дисс.... д-ра мед. наук. - Новосибирск, 2000. – С. [44].

13. Луцик, А.А. Краниовертебральные повреждения и заболевания. / А.А. Луцик, И.К. Раткин, М.Н. Никитин // Новосибирск, 1998. – С. 551.
14. Моисеенко В.А. Регенерация костной ткани при лечении травматических смещений атлантаксиального отдела позвоночника методом галотракции / В.А. Моисеенко, С.В. Аржанухин // Хирургия позвоночника. - 2005. - № 3. - С. 33-38.
15. Моисеенко, В.А. Биомеханика верхнешейного отдела позвоночника и особенности лечения больных с переломом зубовидного отростка. / В.А. Моисеенко // Вестник травматологии и ортопедии. – 1996. - №1. – С. 18-21.
16. Рерих В.В., Жеребцов С.В. Вертикальный перелом зуба С<sub>2</sub> позвонка // Хирургия позвоночника. 2004. № 1. С. 93-96.
17. Рерих В.В., Жеребцов С.В. Хирургическое лечение нестабильных повреждений позвонка С<sub>2</sub> // Хирургия позвоночника. 2004. № 3. С. 20-25.
18. Рерих В.В., Хирургическая тактика и организация специализированной помощи при неосложненных повреждениях позвоночника// Автореф. дисс... док. мед. наук.- Новосибирск, 2009. – С. 42.
19. *Adult & Pediatric Spine 3rd Edition* // Frymoyer, John W.; Wiesel, Sam W.; An, Howard S.; Boden, Scott D.; Laueran, William C.; Lenke, Lawrence G.; McLain, Robert F 2004.
20. Anderson L.D. Fracture of the odontoid process of the axis / L.D. Anderson, R.T. D'Alonzo // *J. Bone and Joint Surg.* - 1974. - Vol. 56. - P. 1663–1674.
21. Anterior cervical discectomy and fusion for unstable traumatic spondylolisthesis of the axis. / Z.Ying, Y. Wen, W. Xinwei, T. Yong, L. Hongyu, H. Zhu, Z. Qinggang, Z. Weihong, C. Yonggeng // *Spine.* - Feb 1 2008. – Vol. 33(3). – P. 255-258.
22. Atlas OK. Single and incremental trauma models: a biomechanical assessment of spinal instability. /Atlas OK, Dodds SD, Panjabi MM. /*Eur Spine J.* 2003 Apr;12(2):205-10. Epub 2002 Oct 22
23. Biomechanical evaluation of four different posterior atlantoaxial fixation techniques / D. Grob, J.J.Crisca, M.M. Panjabi, P. Wang, J. Dvorak // *Spine.* - 1992. - Vol.17. - P.480-490.
24. Bouldosa, J.L.R. Surgical management of axis' traumatic spondylolisthesis / J.L.R. Bouldosa, O.C. Benedicto, C.G. Jr. Carlotti, K. Tanaka, M. Benigno, M. dos Santos // *Arq Neuropsiquiatr.* – 2004. – Vol. 62(3-B). – P. 821-826.
25. Boyarsky, I. C2 Fractures / I. Boyarsky, G. Godorov // *Medscape.* – 2008.
26. Clark, C.R. Fractures of the dens. A multicenter study. / C.R. Clark, A.A. White 3rd. // *J Bone Joint Surg Am.* - Dec 1985. – Vol. 67(9). –P. 1340-1348.
27. Clearing the cervical spine in critically injured patients: a comprehensive C-spine protocol to avoid unnecessary delays in diagnosis. / P. Platzer, M. Jaindl, G. Thalhammer, S. Dittrich, T. Wieland, V. Vecsei, C. Gaebler // *Eur Spine J.* – 2006. – Vol. 15(12). – P.1801-1810.

28. Crim, J.R. Clearance of the cervical spine in multitrauma patients: the role of advanced imaging. / J.R. Crim, K. Moore, D. Brodke // *Semin Ultrasound CT MR*. – Aug. 2001. – Vol. 22(4). – P. 283-305.
29. Delayed or missed diagnosis of cervical spine injuries. / P. Platzner, N. Hauswirth, M. Jandl, S. Chatwani, V. Vecsei, C. Gaebler // *J Trauma*. - 2006. – Vol. 61(1). – P. 150-155.
30. Dickman, Curtis A. M.D Injuries Involving the Transverse Atlantal Ligament: Classification and Treatment Guidelines Based upon Experience with 39 Injuries. *Neurosurgery*. 38(1):44-50, January 1996.[Clinical Studies]
31. Doran, S.E. Magnetic resonance imaging documentation of coexistent traumatic locked facets of the cervical spine and disc herniation / S.E. Doran, S.M. Papadopoulos, T.B. Ducker, K.O. Lillehei // *J. Neurosurg.* - 1993. - Vol. 79(3). – P. 341-345.
32. Effendi B. Fractures of the ring of the axis. A classification based on the analysis of 131 cases./ Effendi B, Roy D, Cornish B, Dussault RG, Laurin CA. // *J Bone Joint Surg Br*. 1981;63-B(3):319-27
33. Essentials of Spinal Cord Injury. Basic Research to Clinical Practice// Fehling M. et al. // 2013 p682
34. Etter, C. Direct anterior fixation of dens fractures with a cannulated screw system./ C. Etter, M. Coscia, H. Jaberg, M. Aebi // *Spine*. – 1991. – Vol. 16(3 Suppl). – S. 25-32.
35. Fractures of the dens and risk of pseudarthrosis / D.S. Korres, K. Stamos, A. Andreacos, C. Hardouvelis, A. Kouris // *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*. – 1989. – Vol. 108. – Num. 6. – P. 373-376.
36. Hadley, M.N. Acute axis fractures a review of 229 cases. / M.N. Hadley, C.A. Dickman, C.M. Browner // *J Neurosurg*. – 1989. – Vol. 71. –P. 642-647.
37. Hadley, M.N. Axis fractures: a comprehensive review of management and treatment in 107 cases. / M.N. Hadley, C. Browner, V.K. Sonntag // *Neurosurgery*. – 1985. – Vol.17. – P. 281-290.
38. Harms J., Melcher R.P. Posterior C1-C2 fusion with polyaxial screw and rod fixation // *Spine*. 2001 Nov 15;26(22):2467-71.
39. Importance of fixation angle in posterior instrumented occipitocervical fusion / T. Takami, T. Ichinose, K. Ishibashi, T. Goto, N. Tsuyuguchi, K. Ohata // *Neurol Med Chir (Tokyo)*. – 2008. – Vol. 48(6). – P. 279-282.
40. Isolated fractures of the atlas / J.Kocis, P. Wendsche, P. Visna, V. Muzík, R. Hart // *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*. – 2004. – Vol. 71(1). – P. 50-55.
41. Kakarla, Udaya K. MD; Neurosurgery. The Management of Craniovertebral Junction Disorders. 66(3) Supplement:A60-A67, March 2010.
42. Kontautas, Egidijus MD \*; et all Management of Acute Traumatic Atlas Fractures. *Journal of Spinal Disorders & Techniques*. 18(5):402-405, October 2005.

43. Landellis C.D. Fractures of the atlas: classification treatment and morbidity / C.D. Landellis, R.K. Van Peteghem // *Spine*. - 1988. - Vol.13. - P. 450–452.
44. Lapsiwala S.B. Biomechanical comparison of four C1 to C2 rigid fixative techniques: anterior transarticular, posterior transarticular, C1 to C2 pedicle, and C1 to C2 intralaminar screws. / S.B. Lapsiwala, P.A. Anderson, A. Oza, D.K. Resnick // *Neurosurgery*. – Mar 2006. – Vol. 58(3). – P. 516-521.
45. Lemcke J. Outcome after cervical anterior fusion--a clinical study of 368 patients/Lemcke J, Menz H, Al-Zain F, Meier U.// *Z Orthop Unfall*. 2007 Nov-Dec;145(6):744-52.
46. Levine, A.M. Fracture of the atlas / A.M. Levine, C.C. Edwards // *J. Bone Joint Surg. Am.* - 1991. - Vol. 73. - P.680–691.
47. Magerl, F. Stable posterior fusion at the atlas and axis by transarticular screw fixation. / F. Magerl, P. Seeman // *In Cervical Spine I*. – 1987. - Springer-Verlag. – P. 322–327.
48. McGuire, R.A. Primary treatment of unstable Jefferson fractures / R.A. McGuire, H.L. Harkey // *J. Spinal Disord.* - 1995. - Vol. 8. - P. 233–236.
49. Menendez, J.A. Techniques of posterior C1-C2 stabilization. / J.A. Menendez, N.M. Wright // *Neurosurgery*. - Jan 2007. – Vol. 60(1 Supp1 1). – S. 103-111.
50. Posterior atlanto-axial arthrodesis for fixation of odontoid nonunions. / P. Platzer, V. Vécsei, G. Thalhammer, G.Oberleitner, M. Schurz, C. Gaebler // *Spine*. – Mar 2008. – Vol. 33(6). – P. 624-630.
51. Posterior atlantoaxial stabilization: new alternative to C1-2 transarticular screws. / J.K. Stokes, A.T. Villavicencio, P.C. Liu, R.S. Bray, J.P. Johnson // *Neurosurg Focus*. – Jan 2002. – Vol. 12(1). – P. E6.
52. Recurrent atlantoaxial instability due to fracture of the posterior C1 ring: a late finding following posterior C1-C2 fusion using the Halifax clamp / J.A. Rihn, C.D. Winegar, W.F. Donaldson 3rd, J.Y. Lee, J.D. Kang // *J Surg Orthop Adv*. – 2009. – Vol. 18(1). – P. 45-50.
53. Rodrigues, F.A. Posterior atlantoaxial arthrodesis. A simplified method. / F.A.Rodrigues, B.F. Hodgson, J.B. Craig // *Spine*. – 1991. – Vol. 8. – P. 878-880.
54. Salagnac, J.-M. Cervical spine and facial development / J.-M. Salagnac // *Rev. Orthop. Dento-Faciale*. – 2007. – Vol. 41. – P. 441-460.
55. Schafer R. C. Cervical spine trauma (monograph) / R.C. Schafer // *ACAPress*. - 1997. – P. 68.
56. Schafer R. C. Cervical spine trauma (monograph) / R.C. Schafer // *ACAPress*. - 1997. – P. 68.
57. Schären, S. Atlas fractures / S. Schären, B. Jeanneret // *Orthopade*. -1999. – Vol. 28(5). – P. 385-393.
58. Schneider, R.C. “Hangman’s fracture” of the cervical spine. / R.C. Schneider, K.E. Livingston, A.J.E. Cave // *J Neurosurg*. – 1965. – Vol. 22. – P. 141-154.

59. Schneider R.C. The syndrome of acute central cervical spinal cord followed by chronic anterior cervical cord injury (or compression) syndrome. / R.C. Schneider // *J Bone Joint Surg* – 1960. – Vol. 42A. – P. 253-260.
60. Segal, L.S. Non-union of fractures of the atlas / L.S. Segal, J.O. Grimm, E.S. Stauffer // *J. Bone Joint Surg.* - 1987. - Vol. 69A. - P. 1423-1434.
61. Selecki, B. R. Severe injuries to the cervical cord and spine: neurosurgical management in the acute and early stage / B.R. Selecki // *ANZ Journal of Surgery.* – 2008. – Vol. 49. - Issue 2. – P. 267 – 274.
62. Seybold, E.A. Functional Outcome of Surgically and Conservatively Managed Dens Fractures / E.A. Seybold, J.C. Bayley // *Spine.* – 1998. –Vol. 23. - Issue 17. – P. 1837-1845
63. Skeletal trauma, fractures, dislocations, ligamentous injuries, // D Browner et al. /1992 1 st ed. Chapter 27
64. Spine and Spinal Cord Trauma. Evidence – Based Management// A.Vaccaro M.Fehling , M. Dvorak M / 2010 p.685
65. Stovner, L.J. Radiofrequency denervation of facet joints C2-C6 in cervicogenic headache: a randomized, double-blind, sham-controlled study. / L.J. Stovner, F. Kolstad, G. Helde // *Cephalalgia.* – 2004. – Vol. 24. – P. 821–830.
66. Stulík, J. Fractures of the dens in patients older than 65 years: direct osteosynthesis of the dens versus C1-C2 posterior fixation / J. Stulík, P. Sebesta, T. Vyskocil, J. Kryl // *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* – 2008. – Vol. 75(2). – P. 99-105.
67. Stulík, J. Harms technique of C1-C2 fixation with polyaxial screws and rods / J. Stulík, T. Vyskocil, P. Sebesta, J. Kryl // *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* – 2005. – Vol. 72(1). – P. 22-27.
68. Use of screw-rod system in occipitocervical fixation / Y.H. Hsu, M.L. Liang, Y.S. Yen, H. Cheng, C.I. Huang, W.C. Huang // *J Chin Med Assoc.* – Jan 2009. – Vol. 72(1). – P. 20-28.
69. Vieweg U. A review of halo vest treatment of upper cervical spine injuries / U. Vieweg, R. Schultheiß // *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery.* – 2001. – Vol. 121. – Num. 1-2. – P. 50-55.
70. Walz, F. Biomechanical aspects of injuries of the cervical vertebrae. / F. Walz // *Orthopade.* – Aug 1994. – Vol. 23(4). – P. 262-267.
71. Wang, M.Y. Cervical crossing laminar screws: early clinical results and complications. / M.Y. Wang // *Neurosurgery.* - Nov 2007. – Vol. 61 (5 Suppl 2). – P. 311-315.
72. Wright I.P. Anterior cervical discectomy and fusion without instrumentation / I.P. Wright, S.M. Eisenstein // *Spine.* - Apr 1 2007. – Vol. 32(7). – P. 772-774

# ПРИЛОЖЕНИЯ

## Приложение 1

Шкала ASIA/ISCSCI  
(American Spine Injury Association/ International Standards for Neurological and Functional Classification of Spinal Cord Injury) - международный стандарт неврологической и функциональной классификации повреждений спинного мозга

Стандарты неврологической оценки		оценки повреждения спинного мозга	
<b>Движения</b> Пр. Лев. C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 T1 T2 T3 T4 T5 T6 T7 T8 T9 T10 T11 T12 L1 L2 L3 L4 L5 S1 S2 S3 S4-5 ВСЕГО 50 50 Максимум 100		<b>Чувствительность</b> Болевая Пр. Лев. Пр. Лев. C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 T1 T2 T3 T4 T5 T6 T7 T8 T9 T10 T11 T12 L1 L2 L3 L4 L5 S1 S2 S3 S4-5 Всего 56 56 56 Максимум 112	
<b>Ключевые группы мышц</b> сгибатели локтя разгибатели кисти разгибатели локтя сгибатели дист. фаланги 3 пальца абдукторы 5 пальца 0=полный паралич 1=пальпируемые или видимые сокращения 2=активные движения в облегченном положении 3=активные движения в обычном положении 4=движения с преодолением некоторого сопротивления 5=движения против полного сопротивления NT - не проверены сгибатели бедра разгибатели колена тыльные сгибатели стопы разгибатели 1 пальца подошвенные сгибатели пальцев Произвольное сокращение ануса (Да/Нет) Оценка двигательной функции		<b>Анальная чувствительность (Да/Нет)</b> Оценка болевой чувствительности (макс.112) Оценка тактильной чувствительности (макс.112)	
<b>НЕВРОЛОГИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ - наиболее каудальный сегмент с нормальной функцией</b> Пр. Лев. ЧУВСТВИТЕЛЬНЫЙ ДВИГАТЕЛЬНЫЙ		<b>ЗОНА ЧАСТИЧНОГО ПОРАЖЕНИЯ</b> Чувств. Движения Частично иннервируемые сегменты	

**МЕРА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НЕЗАВИСИМОСТИ**  
**FUNCTIONAL INDEPENDENCE MEASURE (FIM)**  
*(по С. Granger и соавт., 1979; Cook L. и соавт., 1994)*

БЛАНК ДЛЯ ОТВЕТОВ	Баллы
<p><b>Самообслуживание</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Прием пищи (пользование столовыми приборами, поднесение пищи ко рту, жевание, глотание)</li> <li>2. Личная гигиена (чистка зубов, причесывание, умывание лица и рук, бритье либо макияж)</li> <li>3. Принятие ванны / душа (мытьё и вытирание тела, за исключением области спины)</li> <li>4. Одевание (включая надевание протезов/ортезов), верхняя часть тела (выше пояса)</li> <li>5. Одевание (включая надевание протезов/ортезов), нижняя часть туловища (ниже пояса)</li> <li>6. Туалет (использование туалетной бумаги после посещения туалета, гигиенических пакетов)</li> </ol>	
<p><b>Контроль функций тазовых органов</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. Мочевой пузырь (контроль мочеиспускания и, при необходимости, использование приспособлений для мочеиспускания — катетера, и т.д.)</li> <li>8. Прямая кишка (контроль акта дефекации и, при необходимости, использование специальных приспособлений — клизмы, калоприемника и т.д.)</li> </ol>	
<p><b>Перемещение</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>9. Кровать, стул, инвалидное кресло (способность вставать с кровати и лечь на кровать, садиться на стул или инвалидное кресло и вставать с них)</li> <li>10. Туалет (способность пользоваться унитазом — садиться, вставать)</li> <li>11. Ванна, душ (способность пользоваться кабиной для душа либо ванной)</li> </ol>	
<p><b>Подвижность</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>12. Ходьба / передвижение с помощью инвалидного кресла (баллу «7» соответствует возможность ходьбы без посторонней помощи на расстояние не менее 50 метров, баллу «1» — невозможность преодолеть расстояние более 17 метров)</li> <li>13. Подъем по лестнице (баллу «7» соответствует возможность подъема без посторонней помощи на 12 — 14 ступеней, баллу «1» — невозможность преодолеть более 4 ступеней)</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>ДВИГАТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ: СУММАРНЫЙ БАЛЛ</b></p>	
<p><b>Общение</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>14. Восприятие внешней информации (понимание речи и/или письма)</li> <li>15. Изложение собственных желаний и мыслей (устным или письменным способом)</li> </ol>	
<p><b>Социальная активность</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>16. Социальная интеграция (взаимодействие с членами семьи, мед персоналом и прочими окружающими)</li> <li>17. Принятие решений (умение решать проблемы, связанные с финансами, социальными и личными потребностями)</li> <li>18. Память (способность к запоминанию и воспроизведению полученной зрительной и слуховой информации, обучению, узнаванию окружающих)</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>ИНТЕЛЛЕКТ: СУММАРНЫЙ БАЛЛ</b></p>	



7-балльная шкала оценки пунктов:

7 — полная независимость в выполнении соответствующей функции (все действия выполняются самостоятельно, в общепринятой манере и с разумными затратами времени)

6 — ограниченная независимость (больной выполняет все действия самостоятельно, медленнее, чем обычно, либо нуждается в постороннем совете)

5 — минимальная зависимость (при выполнении действий требуется наблюдение персонала либо помощь при надевании протеза/ортезов)

4 — незначительная зависимость (при выполнении действий нуждается в посторонней помощи, однако более 75% задания выполняет самостоятельно)

3 — умеренная зависимость (самостоятельно выполняет 50 - 75% необходимых для исполнения задания действий)

2 — значительная зависимость (самостоятельно выполняет 25 - 50% действий)

1 — полная зависимость от окружающих (самостоятельно может выполнить менее 25% необходимых действий).