

На правах рукописи

ЛЬВОВ

Иван Сергеевич

**Диагностика и хирургическое лечение переломов зубовидного
отростка второго шейного позвонка**

14.01.18 – Нейрохирургия

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Москва, 2013 г.

Работа выполнена в Государственном бюджетном учреждении здравоохранения города Москвы «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского» Департамента Здравоохранения города Москвы

Научный руководитель:

Академик РАМН, доктор
медицинских наук, профессор
Владимир Викторович Крылов

Официальные оппоненты:

Артем Олегович Гуца - доктор медицинских наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Научный Центр Неврологии» Российской академии медицинских наук, заведующий отделением нейрохирургии.

Анатолий Михайлович Киселев - доктор медицинских наук, профессор, Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Московской области «Московский областной научно-исследовательский институт им. М.Ф.Владимирского», руководитель отделения нейрохирургии.

Ведущая организация:

Государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Российская Медицинская Академия Последипломного Образования».

Защита состоится: « » _____ 2013 г. в « » часов на заседании Диссертационного Совета Д 850.010.01 Научно-исследовательского института скорой помощи им. Н.В. Склифосовского (129090, Москва, Б. Сухаревская пл., д. 3).

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского.

Автореферат разослан «_____» _____ 2013 г.

Ученый секретарь диссертационного совета
НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского,
доктор медицинских наук, профессор

А.А. Гуляев

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.

ВШОП – верхнешейный отдел позвоночника

ДТП – дорожно-транспортное происшествие

КТ – компьютерная томография

ЛПУ – лечебно-профилактическое учреждение

МРТ – магнитно-резонансная томография

УЗДГ – ультразвуковая доплерография

ЧМТ – черепно-мозговая травма

ШКГ – шкала комы Глазго

ШОП – шейный отдел позвоночника

ЭОП – электронно-оптический преобразователь

ASIA\ISCI – American Spine Injury Association\ International Standards for Neurological and Functional Classification of Spinal Cord Injury

NDI - индекс нарушения жизнедеятельности при болях в шее (Neck Distability Index)

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность. Среди повреждений краниовертебрального уровня наиболее часто встречается перелом зубовидного отростка второго шейного позвонка - от 8,5 до 18% от всех переломов шейного отдела позвоночника (И.К. Раткин 1995; А.А. Луцик, И.К. Раткин 1998; С.Т. Ветрилэ, С.В. Колесов, 2007; M.D. Ryan, J.J. Henderson, 1992).

Возникающая при переломах зубовидного отростка нестабильность C_1-C_2 позвонков чревата сдавлением каудальных отделов продолговатого мозга в случае дислокации атланта как во время травмы, так и в отдаленном периоде травматической болезни при вторичных атланта-аксиальных смещениях, с формированием грубых неврологических и витальных нарушений (А.И. Осна, 1981; М.А. Некрасов, 2006; L. Dai, W. Yuan, 2000).

Неправильная оценка клинической картины, трудность в проведении обзорных спондилограмм верхнешейного уровня и их интерпретации, несвоевременность проведения КТ и МРТ, слабая информированность медицинского персонала о повреждениях краниовертебральной области являются основными причинами диагностических ошибок переломов зубовидного отростка второго шейного позвонка (Т.А. Ахадов и др., 1996; А.А. Луцик и др., 1998; K.J. Kirshenbaum, 1990).

Высокая частота встречаемости, молодой возраст пациентов, частое сочетание перелома C_2 позвонка с черепно-мозговой травмой, повреждениями костей скелета, органов грудной клетки и брюшной полости, высокая летальность обуславливают актуальность задач своевременной диагностики и правильного лечения пострадавших с переломами зубовидного отростка (Р.Л. Гэлли, 1995; М.А. Некрасов и др., 2005, С.А. Dickman, 1995).

Вплоть до середины 70-х годов основным методом лечения больных с переломами зубовидного отростка являлись скелетное вытяжение и иммобилизация перелома торакокраниальной гипсовой повязкой (В.В. Крючков, 1988; А.В. Бабкин 1997).

Применение Halo-аппарата позволило осуществить длительную жесткую фиксацию травмированного сегмента в сочетании с дозированным, точным корригирующим воздействием на сломанные позвонки, что, несомненно, улучшило результаты лечения пациентов (С.Т. Ветрилэ, С.В. Колесов 1996; А.В. Бабкин, 1997; М.А. Некрасов, 2006). Однако невозможность применения Halo-иммобилизации у больных с тяжелой сочетанной травмой, у лиц пожилого возраста, а так же значительная частота возникновения псевдоартрозов ограничили использование данной методики и явились поводом для хирургического лечения переломов зубовидного отростка. (J.A. Glaser, R. Whitehill, 1986; R.T. Ballock, M.J. Botte, 1989).

Задачами хирургического лечения при переломах второго шейного позвонка являются: декомпрессия сосудистых и невралгических структур краниовертебральной области, восстановление правильной формы позвоночного канала, стабилизация травмированного сегмента (Н.А. Корж, 1985; М. Аebi, 1989). Однако способы их решения могут значительно отличаться друг от друга. После проведения декомпрессии, восстановления оси позвоночного столба, хирург зачастую стоит перед сложным выбором того или иного метода стабилизации атланта-аксиального комплекса (Ю.А. Шулев, 2002; М.А. Некрасов, 2006; E.C. Benzel, 2005).

Существует множество методик винтовой, крючковой, кабельной и проволоочной фиксации, используемых при переломах на краниовертебральном уровне. Каждый из способов фиксации имеет свои преимущества и недостатки. Однако, несмотря на многообразие вариантов хирургического лечения, нет единого мнения о целесообразности использования того или иного метода стабилизации, недостаточно разработан алгоритм выбора метода оперативного вмешательства при переломах зубовидного отростка (А.В. Бабкин, 1997; М.А. Некрасов, 2006; M.D. Smith и соавт., 1991; V.K. Sonntag и соавт., 1996).

Проблемы своевременной диагностики и выбора адекватного метода хирургического вмешательства у пациентов с переломом зубовидного

отростка, необходимость осуществления ранней декомпрессии и наиболее жесткой фиксации атланта-аксиального комплекса, максимального сохранения биомеханики краниовертебрального уровня свидетельствуют о важности исследуемой задачи (В.А. Моисеенко, 1996; А.В. Бабкин 1997; М.А. Некрасов, 2006; К. Chiba и соавт., 1996; E.C. Benzel, 2005).

Цель работы

Усовершенствовать алгоритм диагностики и тактику хирургического лечения переломов зубовидного отростка второго шейного позвонка.

Задачи работы

1. Выявить особенности клинического проявления переломов зубовидного отростка второго шейного позвонка.
2. Определить алгоритм диагностики переломов зубовидного отростка второго шейного позвонка.
3. Изучить ближайшие и отдаленные результаты хирургического лечения больных с переломами зубовидного отростка второго шейного позвонка.
4. Уточнить хирургическую тактику при переломах зубовидного отростка второго шейного позвонка.

Научная новизна

1. Выявлены основные особенности клинических проявлений переломов зубовидного отростка в зависимости от типа повреждения и степени смещения отломка.
2. Определен алгоритм диагностики переломов зубовидного отростка в зависимости от клинических проявлений, механизма получения травмы, локализации линии перелома, периода травматической болезни.
3. Усовершенствована тактика хирургического лечения с учетом периода травматической болезни, расположения и ориентации линии перелома зубовидного отростка, целостности поперечной связки атланта при высоком расположении линии перелома, степени атланта-аксиального смещения, возможности проведения Halo-коррекции, клинических

проявлений перелома, наличия сочетанной травмы, возраста пациента, сопутствующих заболеваний, анатомических особенностей.

4. Проведенный анализ изменений биомеханики шейного отдела позвоночника после Halo-иммобилизации, трансдентальной фиксации, различных методов заднего спондилодеза позволил улучшить ближайшие и отдаленные результаты хирургического лечения больных с переломами зубовидного отростка.

Практическая значимость

1. Усовершенствованный алгоритм диагностики переломов зубовидного отростка позволяет определить дальнейшую хирургическую тактику.
2. Дифференцированный подход в выборе метода хирургического лечения при переломах зубовидного отростка позволяет достичь оптимальных клиничко-ортопедических результатов с максимально быстрой социально-трудовой адаптацией пациентов.
3. Предложенная хирургическая тактика у пострадавших с тяжелой сочетанной травмой и переломами зубовидного отростка позволяет устранить вертебро-медуллярный конфликт и удерживать полученный эффект до стабилизации состояния пациента.

Положения, выносимые на защиту

1. Основными клиническими признаками переломов зубовидного отростка являются: болевой синдром (2 или 3 балла по шкале W.W. Downie), вынужденное положение головы, необходимость поддерживать голову и шею руками.
2. Основным методом диагностики повреждений зубовидного отростка второго шейного позвонка является КТ краниовертебрального уровня. При инструментальном обследовании пациентов с переломами зубовидного отростка должна проводиться точная детализация хода линии перелома, величина атланта-аксиальной дислокации, определение возможности устранения смещения отломков закрытым путем, оценка целостности смежных позвонков и поперечной связки атланта.

3. Критериями выбора метода лечения переломов зубовидного отростка являются: период травматической болезни, расположение и ориентация линии перелома зубовидного отростка, целостность поперечной связки атланта, степень атланта-аксиального смещения, возможность вправления дислоцированных С₁-С₂ позвонков путем Halo-коррекции, клинические проявления перелома, наличие сочетанной травмы, возраст пациента, сопутствующие заболевания, анатомические особенности пострадавшего.
4. Применение усовершенствованной хирургической тактики у больных с переломами зубовидного отростка позволяет добиться оптимальных ближайших и отдаленных результатов лечения с регрессом болевого синдрома, неврологических нарушений, а так же полным сохранением биомеханики шейного отдела позвоночника у большинства пациентов.

Внедрение результатов работы

Результаты работы внедрены в практику отделения нейрохирургии ГБУЗ Научно-исследовательского института скорой помощи им. Н.В. Склифосовского.

Апробация работы

Основные положения диссертации доложены на всероссийской конференции, посвященной 80-летию юбилею Э. С. Темирова (Ростов-на-Дону, 2008 г.), седьмой и одиннадцатой всероссийских научно-практических конференциях «Поленовские чтения» (Санкт-Петербург, 2008, 2012 гг.), пятом съезде ассоциации нейрохирургов России (Уфа, 2009 г.), третьем съезде хирургов-вертебрологов России (Санкт-Петербург, 2012 г.), заседаниях проблемно – плановой комиссии № 5 ГБУЗ НИИ СП им. Склифосовского (Москва, 2010, 2011 гг.).

Публикации

По теме диссертации опубликовано 16 работ в виде статей и тезисов в журналах, сборниках работ съездов и конференций.

Структура и объем диссертации

Диссертация состоит из введения, 5 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка литературы (содержащего 45

отечественных и 98 зарубежных источника). Текст диссертации изложен на 168 страницах машинописного текста, включает 59 рисунков и 11 таблиц.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Общая характеристика больных

Проведен анализ результатов лечения 91 пациента с переломами зубовидного отростка за период с 03.05.2002 по 15.02.2012 гг. Все переломы согласно классификации Anderson и D'Alonzo разделили на 3 типа: I тип – перелом верхушки зубовидного отростка, II тип – перелом шейки зубовидного отростка, III тип - линия перелома проходит через тело С₂ позвонка. Пострадавших с переломами II типа было 60 (65,9%), с повреждениями III типа – 31 (34,1%) человек. Анализ результатов лечения пациентов с переломами зубовидного отростка I типа не проводили в связи со стабильным характером перелома.

Мужчин было 59 (64,8%), женщин - 32 (35,2%). Возраст больных колебался от 15 до 92 лет (в среднем 32,1). Большинство пострадавших (63 человека – 69,2%) были трудоспособного возраста.

У 55 (60,4%) пациентов травма была получена в результате ДТП, у 18 (19,8%) - вследствие падений с большой высоты, у 13 (14,3%) – при падении с высоты собственного роста, у 3 (3,3%) – при нырянии на мелководье, у 2 (2,2%) больных - вследствие удара в шейно-затылочную область.

У 31 (34,1%) пациента перелом зубовидного отростка возник вследствие гиперфлексии или гиперэкстензии. Комбинированный флексивно-экстензионный механизм травмы был в 44 (48,3%) наблюдениях. У 16 (17,6%) пациентов с сочетанными переломами С₁ позвонка в механизме травмы присутствовал компонент аксиальной нагрузки.

У 57 (62,6%) пострадавших диагностирована сочетанная травма. Из них в 26 (45,6%) наблюдениях выявлено сочетание ЧМТ различной степени тяжести с повреждением опорно-двигательного аппарата. В 14 (24,6%) наблюдениях диагностирована только сочетанная ЧМТ, у 14 (24,6%) больных

было сочетанное повреждение опорно-двигательного аппарата, у 3 (5,3%) пострадавших выявлена травма органов брюшной полости, которая потребовала проведения лапаротомии.

Множественные переломы позвонков на верхнешейном уровне верифицированы у 16 (17,6%) пострадавших, сочетание повреждения зубовидного отростка с нестабильным переломом нижнешейных или поясничных позвонков диагностировано у 5 (5,5%) больных.

Большая часть пациентов (63 человека – 69,2%) была доставлена в стационар в остром периоде травматической болезни, из них 20 (22,0%) – в первые 6 часов после получения травмы. В подостром периоде травмы поступили 17 (18,7%) пациентов. В промежуточном и позднем периоде травматической болезни обратились 11 (12,1%) человек.

В остром периоде травмы оперированы 34 (37,4%) больных, в подостром – 44 (48,3%) человека, в промежуточном и позднем – 13 (14,3%) пострадавших. Отсрочка хирургического лечения у 29 пациентов, поступивших в первые 3 суток после получения травмы, была связана с тяжелыми сочетанными повреждениями. Декомпрессивно-стабилизирующее вмешательство в этих наблюдениях проводили после стабилизации состояния, полного комплексного обследования сочетанной травмы и выполнения первоочередных лечебных мероприятий. До операции иммобилизацию ШОП проводили жестким головодержателем.

Методы исследования

Клинико-неврологическое обследование. При сборе жалоб и внешнем осмотре больного выделяли признаки нарушения опорной функции позвоночника, проявлявшихся в виде выраженного ограничения подвижности и вынужденного положения головы и шеи, быстрой утомляемости мышц шеи, возникновения резкого болевого синдрома, головокружения и тошноты при попытках поворота головы.

Интенсивность болевого синдрома оценивали по шкале W.W. Downie (1978). Для определения функций спинного мозга, согласно международным

стандартам, использовали шкалу ASIA\ISCSCI. Тяжесть состояния больного оценивали по общепринятой классификации оценки тяжести состояния всемирной организации здоровья.

Оценку тяжести состояния и неврологического статуса проводили на момент поступления, в день операции, в динамике после операции и на момент выписки.

Рентгенография шейного отдела позвоночника. Пациентам с переломами зубовидного отростка при поступлении выполняли обзорную рентгенографию шейного отдела позвоночника в 2 проекциях, прицельную рентгенографию ВШОП в трансоральной укладке. Если перелом зубовидного отростка был верифицирован по данным КТ, рентгенографию проводили с целью предоперационного планирования.

В случае «застарелого» повреждения атланта-аксиального комплекса, для оценки степени подвижности отломков, обзорную рентгенографию краниовертебрального уровня дополняли функциональными пробами.

В послеоперационном периоде рентгенографию краниовертебрального уровня проводили всем пациентам с целью контроля корректности установки фиксаторов и степени репозиции дислоцированного атланта-аксиального комплекса.

Компьютерная и магнитно-резонансная томография шейного отдела позвоночника. Всем больным с подозрением на перелом краниовертебрального уровня проводили КТ С₁-С₂ позвонков. Исследование выполняли на аппаратах «СТ-МАХ», «СТ-Е» и «ZХI» фирмы «General Electric» США. Толщина среза и шаг томографа при детализации перелома зубовидного отростка составляли 1-2 мм. На основании серии снимков проводили 2D и 3D - реконструкцию поврежденного сегмента позвоночника. По данным КТ оценивали локализацию перелома и степень смещения отломка зубовидного отростка, сочетанное повреждение смежных позвонков, величину просвета позвоночного канала на уровне травмы. В

послеоперационном периоде с помощью КТ проводили детализацию хода винтов в С₁ и С₂ позвонках, точность сопоставления отломков С₂ позвонка.

При подозрении на травму связочного аппарата атланта, в случае осложненного перелома зубовидного отростка, а так же в промежуточном и позднем периодах травматической болезни, выполняли МРТ шейного отдела позвоночника (аппарат «Signa 1.5» фирмы «General Electric» США).

В послеоперационном периоде МРТ краниовертебрального уровня проводили для оценки динамики очагов повреждения спинного мозга у больных с осложненными переломами зубовидного отростка.

В случае грубого сочетанного повреждения комплекса С₁-С₂ позвонков, а так же при подозрении на повреждение канала позвоночной артерии во время задней винтовой фиксации, в 8 (8,8%) наблюдениях выполнили УЗДГ позвоночных артерий. Трем (3,3%) пациентам в последующем была проведена вертебральная ангиография.

Больным с сочетанной черепно-мозговой травмой, повреждениями опорно-двигательного аппарата, органов грудной клетки и брюшной полости выполняли соответствующие инструментальные методы исследования (КТ, рентгенография, УЗИ, люмбальная пункция и т.д.).

Методика операций

Среди методов лечения пациентов с переломами зубовидного отростка использовали как консервативные способы с применением эффекта Halo-репозиции и фиксации, так и открытые декомпрессивно-стабилизирующие вмешательства, которые были выполнены большинству (74 пациентам – 81,3%) пострадавших.

Целью хирургических вмешательств являлись декомпрессия сосудистых и невральных образований, восстановление нормальных анатомических взаимоотношений ВШОП, фиксация С₁-С₂ позвонков с применением различных имплантов. Стабилизацию позвонков краниовертебрального уровня осуществляли методами трансдентального остеосинтеза, трансартикулярного

спондилодеза C_1 - C_2 , трансламинарной фиксации или комбинацией вышеперечисленных методик.

Для выполнения трансдентальной фиксации использовали методику С. Dickman. Разрез кожи длиной 2 см осуществляли по внутреннему краю левой грудино-ключично-сосцевидной мышцы в проекции C_4 - C_5 позвонков. Далее осуществляли доступ к основанию тела C_2 . Под двухплоскостным ЭОП-контролем через тело второго шейного позвонка к вершине зубовидного отростка проводили спицу Киршнера. По спице после расширения канала в теле C_2 сверлом, устанавливали канюлированный винт.

Трансартрикулярную фиксацию выполняли по методу Магерла. После предварительной ЭОП-разметки точек введения портов, выполняли разрез кожи по задней поверхности шеи в проекции выйной связки от затылочного бугра до остистого отростка C_3 . Тщательно скелетировали дужки C_1 и C_2 , ножки C_2 , выделяли суставы C_2 - C_3 . К суставам C_2 - C_3 через дополнительные разрезы устанавливали порты. Под двухплоскостным ЭОП-контролем через ножки C_2 в латеральные массы атланта проводили спицы Киршнера. После предварительного рассверливания костного канала в ножках C_2 устанавливали канюлированные винты. При необходимости выполняли дополнительную декомпрессию краниовертебрального уровня путем резекции заднего края большого затылочного отверстия черепа и задней дужки C_1 позвонка, ревизию спинного мозга.

Трансламинарную фиксацию так же выполняли из заднего срединного доступа. Тщательно скелетировали дужки C_1 - C_2 позвонков. В междужковый промежуток устанавливали костный фигурный аутотрансплантат, взятый из гребня левой или правой подвздошной кости по общепринятой методике. Фиксацию осуществляли с помощью различных крючковых систем или проволокой по методу С.А. Dickman и V.K. Sonntag.

Оценка ближайших и отдаленных результатов проведенного лечения.

Результаты проведенного лечения оценивали с помощью следующих шкал и опросников:

1. Интенсивность болевого синдрома по шкале W.W. Downie.
2. Выраженность неврологических нарушений согласно шкале ASIA\ISCSCI.
3. Индекс нарушения Жизнедеятельности при Болях в Шее (Neck Distability Index, или NDI) [Белова А.Н., 2002].
4. Шкала оценки объема движений шейного отдела позвоночника после проведенного лечения, описанная L.S. Segal, J.O. Grimm и E.S. Stauffer в 1987 году.
5. Радиологическая оценка эффективности проведенного лечения с использованием методов обзорной рентгенографии краниовертебрального уровня с функциональными пробами или КТ С₁-С₂ позвонков.

Ближайшие результаты лечения оценивали в динамике на момент выписки пациента из стационара, а так же в среднем через 2-3 месяца на момент прекращения иммобилизации шейного отдела позвоночника жестким или полужестким головодержателем. Отдаленные результаты лечения изучали спустя 1 год и более после проведенного лечения.

Методы статистической обработки материала.

При статистической обработке материала был использован пакет программ Microsoft Excel. Применялись методы описательной статистики.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Диагностика переломов зубовидного отростка второго шейного позвонка

Клиническая картина переломов зубовидного отростка. Выраженный болевой синдром в состоянии покоя (3 балла по шкале W.W. Downie) или возникающий при легкой физической нагрузке (2 балла по шкале W.W. Downie) были у 47,2% и 49,4% пациентов соответственно. Легкая боль в шее (1 балл по шкале W.W. Downie) была только у 3 (3,4%) больных с переломами зубовидного отростка III типа. Синдром цервикалгии был более выраженным (3 балла по шкале W.W. Downie – у 65,5% больных) при переломах II типа,

что обуславливали меньшая площадь контакта отломков и, соответственно, большая склонность к смещению с развитием атланта-аксиальной дислокации. Менее выраженный болевой синдром (2 балла – у 71%, 3 балла – у 29%) был характерен для переломов III типа со смещением. Наименьшие клинические проявления (2 балла - у 70% пациентов, 1 балл – у 30%) были у пострадавших с переломами III типа без смещения.

Классические признаки нестабильности шейного отдела позвоночника (вынужденное положение головы, ограничение подвижности шеи, необходимость поддерживать голову и шею руками) были у всех пациентов с переломами II типа и III типа со смещением. У 80% пострадавших с переломами III типа без смещения вышеуказанные клинические проявления отсутствовали.

У 78 человек (85,7%) перелом зубовидного отростка был неосложненным (степень E по шкале ASIA). Степень B по шкале ASIA была у 3 (3,3%) пациентов, степень C - в 8 (8,8%) наблюдениях, степень D - у 2 (2,2%) пострадавших.

Инструментальная диагностика переломов зубовидного отростка. Определяющими методами инструментальной диагностики переломов зубовидного отростка были компьютерная томография ВШОП и обзорная спондилография ВШОП, дополненная прицельными снимками краниовертебрального уровня.

Обзорную спондилографию и прицельную рентгенографию краниовертебрального уровня выполняли при отсутствии четких клинических проявлений перелома ШОП, если в механизме травмы превалировал гиперфлексионный, гиперэкстензионный или аксиальный компоненты (падение с высоты собственного роста, удары в шейно-затылочную область).

Чувствительность метода составила 78,6%. На рентгенограммах оценивали взаимоотношение C₁ - C₂ позвонков и основания черепа, определяли ход линии перелома зубовидного отростка, направление и

величину смещения атланта-аксиального комплекса, размеры сустава Крювелье.

В качестве первичного метода визуализации перелома зубовидного отростка, рентгенография шейного отдела позвоночника была применена у 12 (13,2%) больных, с целью предоперационной подготовки – в 77 (84,6%) наблюдениях.

Всем пациентам с застарелыми трансдентальными дислокациями атланта, с целью определения степени патологической подвижности отломков зубовидного отростка, под контролем нейрохирурга проводили функциональную рентгенографию позвонков краниовертебрального уровня.

Пострадавшим в результате ДТП или падения с большой высоты (73 человека - 80,2%) в первую очередь выполняли КТ шейного отдела позвоночника. КТ проводили так же пациентам после ныряния на мелководье, с клиническими признаками перелома шейных позвонков, пострадавшим с нарушением уровня сознания, неизвестным травматическим анамнезом и следами травмы на голове, а так же при подозрении на перелом по данным рентгенографических методов исследования.

Чувствительность данного метода диагностики переломов зубовидного отростка составила 100%. При КТ-детализации перелома у всех пациентов определяли: точное расположение линии перелома и ее ориентацию, степень смещения отломков, деформацию просвета позвоночного канала на уровне травмы, целостность задних структур С₂ позвонка, повреждение смежных позвонков.

КТ выполнили 91 (100%) пациентам. В качестве метода первичной визуализации КТ была использована у 79 (86,7%) пациентов, после проведения спондилографии ВШОП – у 12 (13,3%) человек.

У 8 (8,8%) пациентов с переломами II типа при КТ было верифицировано высокое расположение линии перелома, в связи с чем обследование было дополнено МРТ шейного отдела позвоночника. В 2 наблюдениях были выявлены признаки повреждения поперечной связки атланта. МРТ так же

выполнили 7 пациентам с сочетанным повреждением С₁ позвонка II и III типа, из них у 3 пациентов была выявлена травма поперечной порции крестообразной связки. Целостность поперечной порции крестообразной связки была одним из важнейших критериев в выборе метода стабилизации ВШОП. Так же с помощью МРТ определяли степень повреждения спинного мозга у больных с осложненным переломом зубовидного отростка (13 человек – 14,3%). У 8 (8,8%) пациентов в промежуточном и позднем периодах травмы по данным МРТ была проведена оценка выраженности фиброзного конгломерата в области перелома и необходимость его резекции хирургическим путем.

Алгоритм диагностики переломов зубовидного отростка второго шейного позвонка представлен на рис. 1.

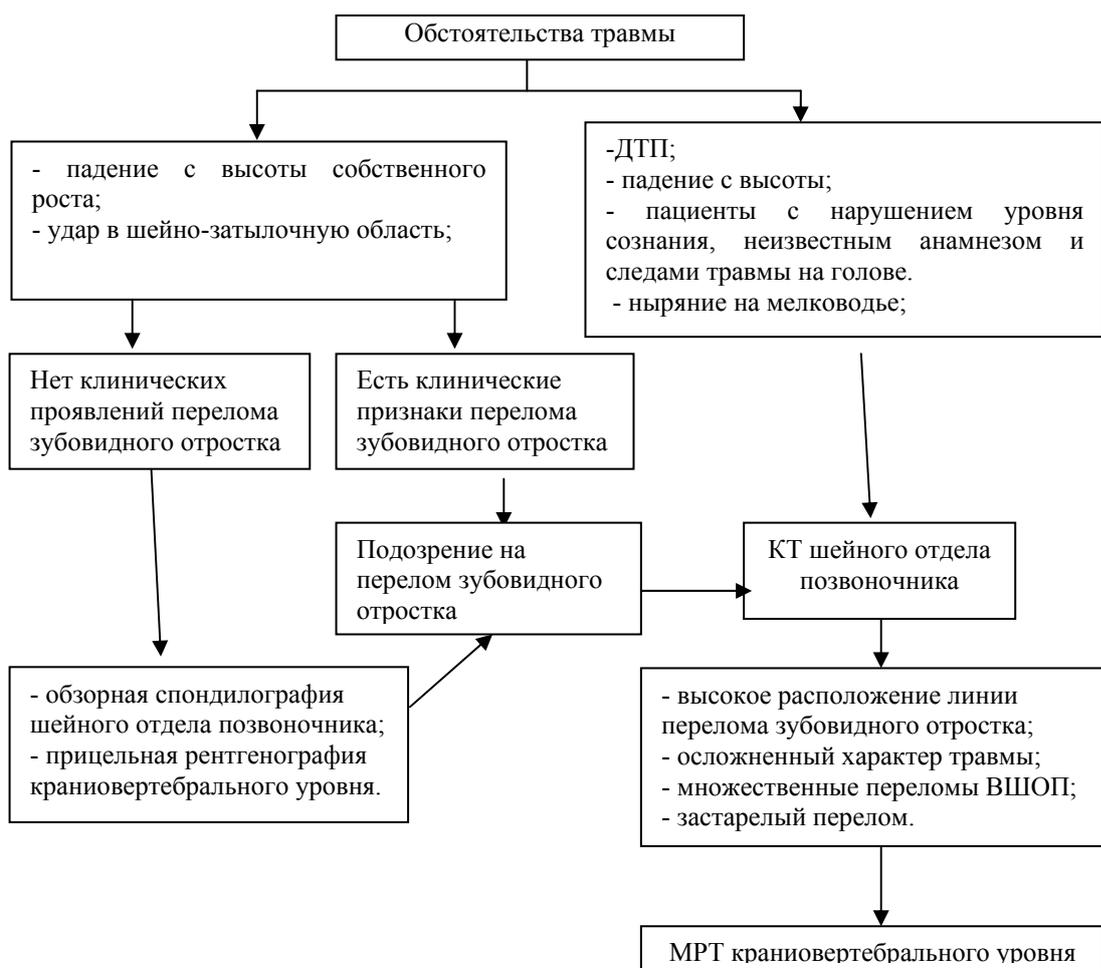


Рис. 1 Алгоритм диагностики переломов зубовидного отростка второго шейного позвонка.

Хирургическое лечение переломов зубовидного отростка второго шейного позвонка.

Задачами лечения переломов зубовидного отростка являются: 1) декомпрессия сосудистых и невралгических образований на уровне травмы; 2) восстановление оси позвоночного столба в 3 плоскостях; 3) надёжная иммобилизация травмированного сегмента до формирования полноценного спондилодеза. Для решения первых двух задач активно использовали эффект трехплоскостной коррекции Halo-аппарата. Применение Halo-системы позволяло осуществить декомпрессию структур краниовертебральной области закрытым путем еще до начала хирургического вмешательства, а так же удерживать полученный эффект до момента установки импланта.

Лечение больных с переломами зубовидного отростка II типа в остром и подостром периодах травматической болезни.

Среди методов переднего и заднего спондилодеза при переломах II типа отдавали предпочтение методу трансдентальной фиксации одним или двумя канюлированными винтами (у 32 пациентов – 66,7%). Активное использование данного метода спондилодеза было обусловлено: отсутствием необходимости переворачивания больного на операционном столе на живот и возможностью проведения хирургического пособия у пострадавших с тяжелой сочетанной травмой или тяжелыми сопутствующими заболеваниями, минимальной инвазивностью метода, непродолжительностью операции и максимальным сохранением биомеханики краниовертебрального уровня. Противопоказаниями к проведению трансдентальной фиксации были: 1) оскольчатый перелом зубовидного отростка; 2) некорректируемые атланта-аксиальные дислокации; 3) повреждение поперечной связки атланта; 4) патологический перелом зубовидного отростка; 5) анатомические особенности пациента (широкая бочкообразная грудная клетка, короткая, ригидная шея).

При переломах II типа на фоне остеопороза применяли методы задней стабилизации. Однако у ряда пациентов пожилого возраста с тяжелой сопутствующей патологией дыхательной и сердечно-сосудистой систем,

длительный наркоз и нахождение в процессе операции в положении лежа на животе были противопоказаны. У этих больных методом выбора служила трансдентальная методика. Для достижения эффекта жесткой фиксации проводили стабилизацию двумя канюлированными винтами, при этом импланты выполняли роль своеобразного «эндопротеза» аксиса. Так же двухвинтовую трансдентальную фиксацию применяли в случае субкортикального или некорректного прохождения одного из винтов.

Значительные технические трудности в проведении трансдентальной фиксации отмечали при локализации линии перелома зубовидного отростка на уровне средней трети поперечной связки атланта, что сопровождалось либо ее повреждением (у 2 пациентов), либо гипермобильностью отломка на всех этапах операции с значительным осевым смещением последнего за пределы кольца атланта (у 4 больных). В связи с этим репозиция перелома, удержание полученного эффекта до момента фиксации, а так же проведение спицы Киршнера и винта в подвижный отломок у 75% таких пациентов были безуспешны. В подобной ситуации применяли задний атланта-аксиальный спондилодез.

При наличии противопоказаний к проведению трансдентальной фиксации, у пациентов с переломами II типа использовали метод задней трансартикулярной фиксации канюлированными винтами по Магерлу (7 больных – 14,6%). При многооскольчатых повреждениях шейки зубовидного отростка или невозможности полной коррекции перелома тем или иным способом, дополнительную точку спондилодеза создавали в заднем междужковом промежутке C_1 - C_2 позвонков. В подобных ситуациях использовали трансламинарную фиксацию с установкой между дужками C_1 и C_2 позвонков костного фигурного аутотрансплантата (5 пациентов – 10,4%). При необходимости, трансартикулярную фиксацию дополнял трансламинарный спондилодез (2 больных - 4,2%) или трансдентальная фиксация (2 пациента – 4,2%).

Алгоритм выбора метода хирургического лечения у пациентов с переломами зубовидного отростка II типа в остром и подостром периоде травмы основывался на следующих критериях: расположение и характер линии перелома зубовидного отростка, индивидуальные особенности пациента, возможность точного сопоставления отломков, целостность поперечной связки атланта (рис. 2-4).

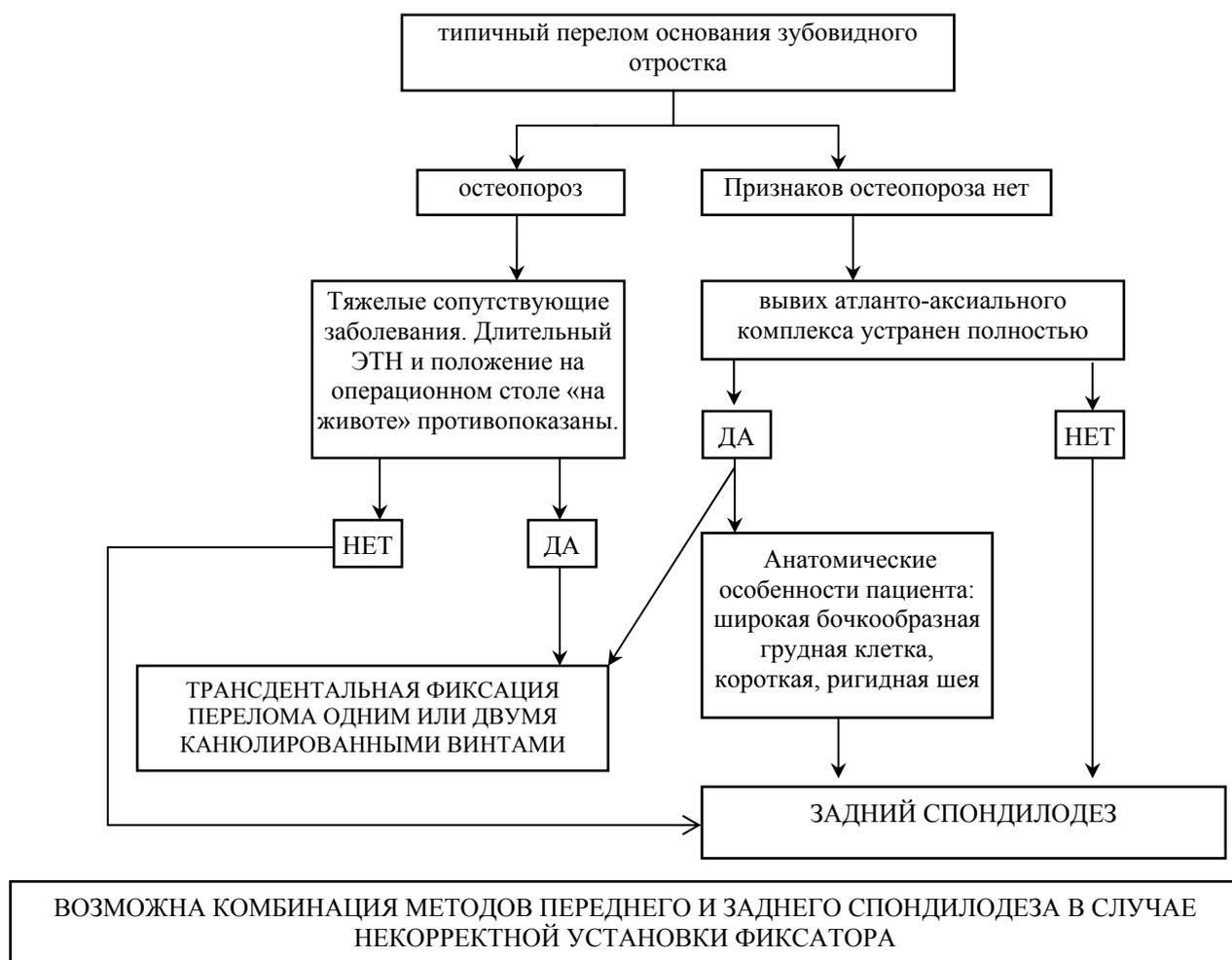


Рис. 2 Алгоритм выбора метода стабилизации при типичном переломе зубовидного отростка II типа.

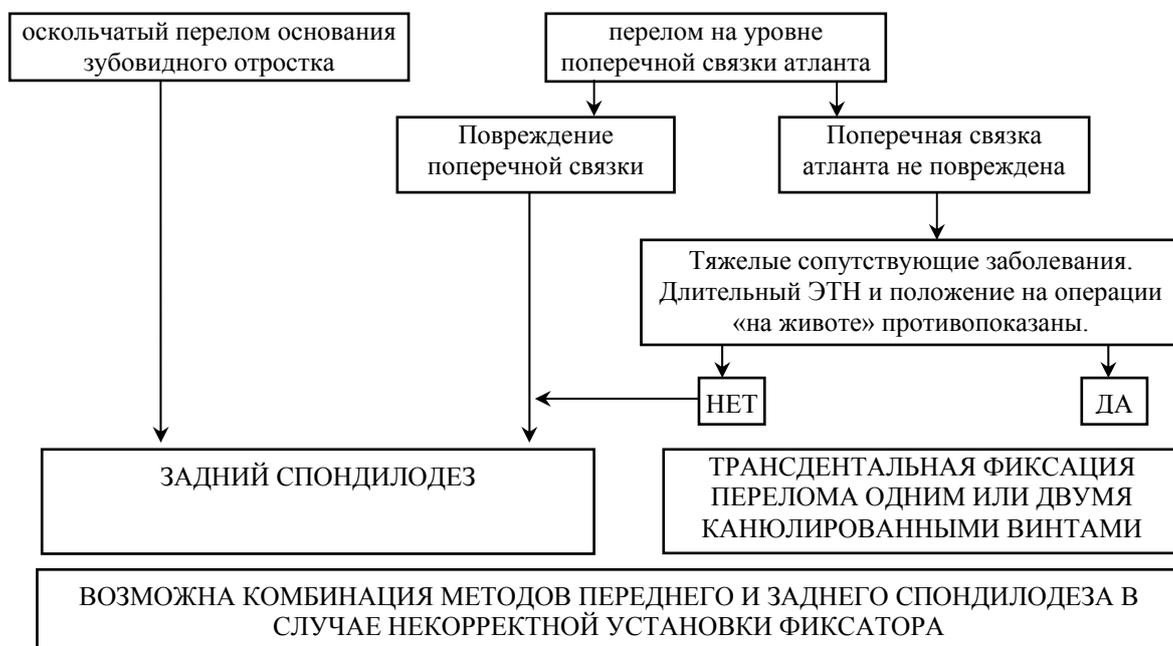


Рис. 3 Алгоритм выбора метода стабилизации при локализации перелома в области поперечной связки или оскольчатом переломе шейки зубовидного отростка.

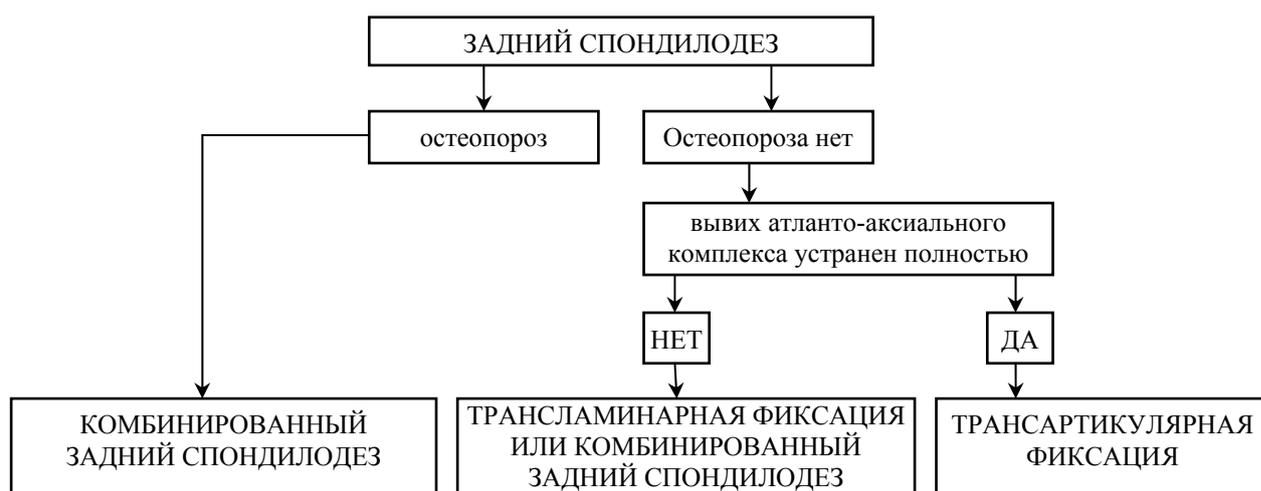


Рис. 4 Алгоритм выбора метода заднего спондилодеза при переломах II типа в остром и подостром периоде травмы.

Лечение больных с переломами зубовидного отростка III типа в остром и подостром периодах травматической болезни.

Основным критерием в выборе того или иного метода лечения была величина смещения отломка зубовидного отростка. У больных со смещением отломка более 6 мм осуществляли оперативное вмешательство. Если смещение составляло 5 мм и менее, проводили коррекцию перелома и его внешнюю иммобилизацию с помощью Halo-аппарата. Halo-иммобилизацию у

14 (51,9%) пациентов с переломами III типа проводили 1,5-2 месяца, после чего аппарат демонтировали. В дальнейшем использовали жесткий головодержатель в течении 5-6 месяцев.

Противопоказаниями к наложению Halo-аппарата были: 1) невозможность полного вправления перелома-вывиха; 2) повреждение поперечной связки атланта; 3) сочетанное нестабильное многоуровневое повреждение позвоночника; 4) сочетанная ЧМТ с переломом свода черепа в месте установки краниальных винтов, сочетанная травма органов грудной клетки и брюшной полости; 5) патологический перелом; 6) пожилой возраст пострадавших, сопутствующие заболевания сердечно-сосудистой и дыхательной систем.

Среди хирургических методов лечения пациентов с переломами зубовидного отростка III типа применяли заднюю трансартикулярную стабилизацию по методу Магерла (у 5 человек – 18,5%) и трансламинарную фиксацию C₁-C₂ позвонков (у 8 больных – 29,6%).

Обязательным условием осуществления спондилодеза при трансартикулярной фиксации было точное сопоставление отломков зубовидного отростка и жесткое удержание полученного эффекта Halo-аппаратом до момента окончательной фиксации.

Показаниями к применению трансламинарного спондилодеза при переломах III типа являлись: 1) невозможность точного сопоставления отломков зубовидного отростка и связанная с этим необходимость создания дополнительной точки спондилодеза; 2) недоступность трансартикулярной фиксации в силу тех или иных причин.

Алгоритм выбора метода хирургического лечения у пациентов с переломами зубовидного отростка III типа в остром и подостром периоде травмы основывался на следующих критериях: степень смещения отломков и возможность полного устранения переломовывиха в случае атланта-аксиальной дислокации (рис. 5).

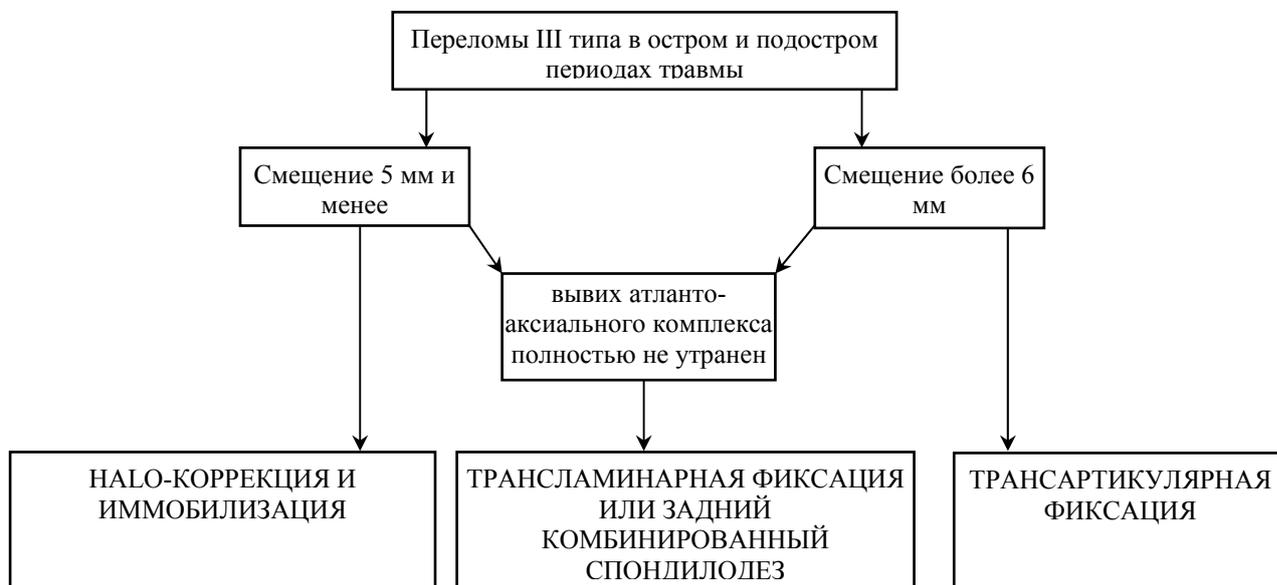


Рис. 5 Алгоритм лечения больных с переломами III типа в остром и подостром периодах травмы.

Лечение больных с переломами зубовидного отростка в промежуточном и позднем периодах травматической болезни.

В промежуточном периоде травматической болезни мы считаем возможным проведение жесткой Halo-иммобилизации (2 пациента – 15,4%). Условиями изолированного применения Halo-аппарата были: отсутствие атлanto-аксиальной дислокации, отсутствие противопоказаний к длительному ношению Halo-аппарата, клиническая картина сохраняющейся нестабильности на краниовертебральном уровне.

Оперированы 11 пострадавших с переломами зубовидного отростка в промежуточном и позднем периодах травмы. Выбор метода хирургического вмешательства зависел от выраженности фиброзного-рубцового процесса в области перелома и возможности устранения трансдентального переломовывиха атланта с восстановлением оси позвоночного столба. В связи с этим среди застарелых атлanto-аксиальных дислокаций выделяли Halo-корректируемые и Halo-некорректируемые [Некрасов М.А., 2006]. Выбор метода заднего спондилодеза основывали на возможности создания надежного костного блока в области перелома после проведенной репозиции отломков. Применяли заднюю трансартикулярную фиксацию по Магерлу (у 5 больных –

38,5%), задний трансламинарный спондилодез (у 2 пациентов – 15,4%), либо их комбинацию (у 4 человек – 30,8%).

Методика трансоральной декомпрессии при застарелых атланта-аксиальных дислокациях нами использована в одном наблюдении, когда традиционные закрытые методы устранения компрессии спинного мозга не имели должного эффекта.

Алгоритм выбора метода хирургического лечения в промежуточном и позднем периоде травмы складывался из следующих критериев: наличие или отсутствие дислокации отломков, а так же возможностью коррекции переломовывиха с помощью Halo-аппарата (рис. 6).



Рис. 6 Алгоритм лечения больных с переломами зубовидного отростка в промежуточном и позднем периодах травматической болезни.

Хирургическое пациентов с тяжелой сочетанной травмой и переломами зубовидного отростка.

Согласно изданным рекомендательным протоколам [К. Chiba, 1996; M.N. Hadley, 2002; W.K. Hsu, 2010] в случае неосложненного характера перелома или отсутствия продолжающейся компрессии невральных структур краниовертебрального перехода, пациентам с тяжелой сочетанной травмой и

переломом зубовидного отростка показана иммобилизация перелома с помощью жесткого головодержателя до стабилизации состояния с последующим оперативным лечением. Вопрос хирургической тактики у пациентов с тяжелой сочетанной травмой, переломами зубовидного отростка и картиной продолжающегося сдавления каудальных отделов продолговатого или спинного мозга до сих пор остается до конца не решенным. Необходимость скорейшего устранения вертебромедуллярного конфликта наряду с высоким риском длительного анестезиологического пособия, невозможностью проведения продолжительной Halo-иммобилизации и поворота таких пациентов на живот для проведения заднего спондилодеза, обуславливают актуальность и важность решения данной задачи.

На лечении в НИИ СП им. Н.В. Склифосовского находились 2 пациента с тяжелой сочетанной травмой и переломами зубовидного отростка с критической компрессией невральных структур краниовертебрального уровня. Основными требованиями при проведении оперативного вмешательства у таких пациентов были: 1) полноценная декомпрессия невральных структур краниовертебрального перехода; 2) минимальная инвазивность предстоящего хирургического вмешательства; 3) проведение операции в положении больного на операционном столе «на спине»; 4) наименьшая продолжительность предстоящего наркоза.

С учетом вышеуказанных требований, наиболее целесообразным методом хирургического лечения в подобной ситуации была Halo-репозиция с последующей иммобилизацией перелома методом трансдентального остеосинтеза. У 1 пациентки с переломом II типа с помощью вышеуказанной методики была осуществлена окончательная фиксация перелома с минимальными рисками для больной. У пациента с повреждением III типа трансдентальное проведение канюлированного винта позволило временно удерживать достигнутый эффект репозиции на необходимый для стабилизации состояния пострадавшего временной промежуток.

Алгоритм выбора метода лечения у пациентов с тяжелой сочетанной травмой и переломом зубовидного отростка представлен на рисунке 7.

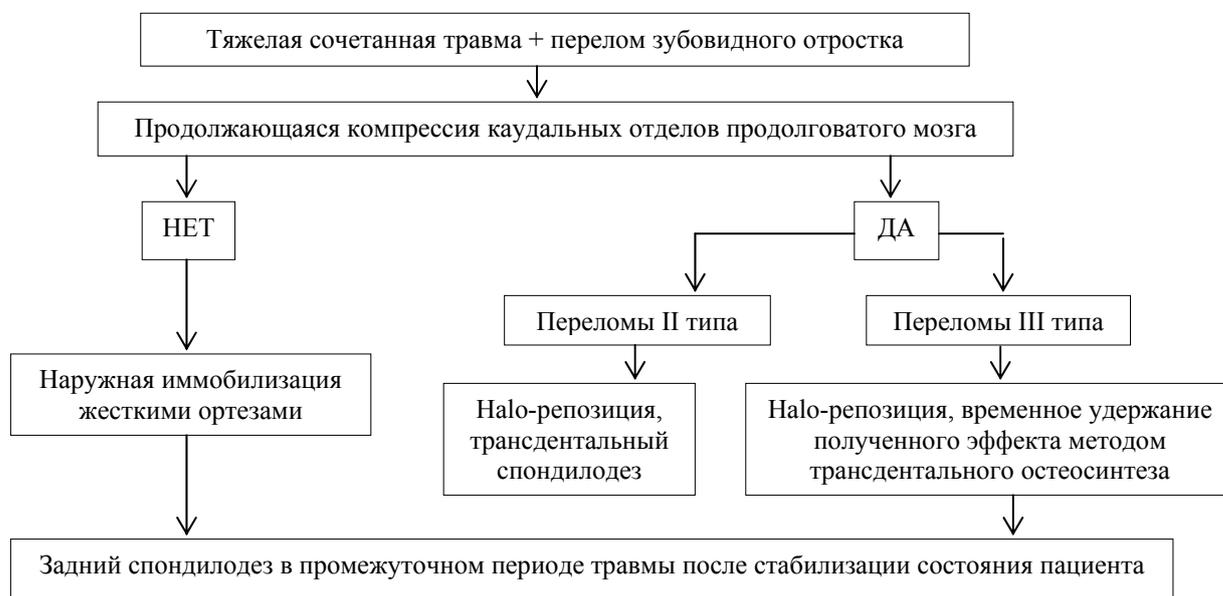


Рис. 7 Алгоритм выбора метода хирургического лечения у больных с тяжелой сочетанной травмой и переломами зубовидного отростка.

Ближайшие результаты лечения.

Ближайшие результаты лечения пострадавших с переломами зубовидного отростка оценивали в динамике на момент выписки пациента из стационара, а так же в среднем через 2-3 месяца на момент прекращения иммобилизации шейного отдела позвоночника жестким или полужестким головодержателем. Оценивали динамику болевого синдрома по шкале W.W. Downie, неврологических нарушений по шкале ASIA, а так же проводили радиологическую оценку эффективности проведенного лечения.

Улучшение (снижение интенсивности болевого синдрома до 0 или 1 балла по шкале W.W. Downie, степень E по шкале ASIA или четкая положительная динамика в неврологическом статусе, сохранность послеоперационной коррекции и отсутствие признаков нестабильности по данным спондилографии) достигнуто у 95,6% пациентов. Сохранение степени выраженности болевого синдрома и неврологического статуса на дооперационном уровне, сохранность послеоперационной коррекции и

отсутствие признаков нестабильности по данным спондилографии (трактовали как «без перемен») были в 1,1% наблюдений. Ухудшение (интенсивность болевого синдрома на дооперационном уровне, усугубление неврологического дефицита, потеря послеоперационной коррекции, миграция имплантированной металлоконструкции, нестабильность по данным функциональной рентгенографии) было у 2,2% больных.

Летальность составила 1,1% (умерла одна пациентка пожилого возраста от острой сердечно-сосудистой недостаточности).

Отдаленные результаты лечения.

Отдаленные результаты лечения изучены у 72 пациентов в сроки от 1 года до 9 лет. При контрольном осмотре оценивали динамику болевого синдрома по шкале W.W. Downie, неврологических нарушений по шкале ASIA, степень нарушения жизнедеятельности по опроснику NDI, выраженность снижения объема движений в шейном отделе позвоночника по шкале L.S. Segal, J.O. Grimm и E.S. Stauffer, а так же проводили радиологическую оценку.

Снижение выраженности болевого синдрома после проведенного лечения было отмечено у всех пострадавших. В течении первого года после хирургического вмешательства большинство пациентов (59 человек – 81,9%) отмечали полный регресс болей в шее (0 баллов по шкале W.W. Downie, индекс NDI составил 0-4 балла), что обуславливало полную социально-трудовую адаптацию и возвращение к привычному образу жизни у пострадавших с неосложненными переломами. У 12 (16,7%) больных спустя 1 год после операции сохранялись незначительные боли в шейно-затылочной области (1 балл по шкале W.W. Downie, индекс NDI 5-17 баллов), которые в последующем у 8 пациентов в течении следующих 2 лет полностью регрессировали. У одной пациентки достичь значительного регресса болей в шее не удалось.

В группе пострадавших с осложненными переломами зубовидного отростка (13 человек) спустя один год после операции у всех пациентов была достигнута положительная динамика с переходом из групп В, С и D в группы

С, D и E по шкале ASIA соответственно. В промежуток от 2 до 5 лет у 8 пациентов неврологический дефицит регрессировал полностью.

У 32 пациентов во временной промежуток от 1 до 6 лет после операции провели измерение объема движений шейного отдела позвоночника. Величину флексии, экстензии, ротации и латерофлексии измеряли используя внешние анатомические ориентиры [А.И. Капанджи, 2009]. Замеры проводили с помощью стандартного большого ортопедического угломера с линейкой, длиной 370 мм.

Полное восстановление объема движений в шейном отделе позвоночника после проведенного лечения (18 и 17 баллов) было у пациентов, которым проводили Halo-коррекцию и иммобилизацию перелома или трансдентальную фиксацию. У пациентов в возрастной группе до 40 лет после заднего спондилодеза объем движений соответствовал 15 и 16 баллам, что объясняется частичной компенсацией потерянного объема движений за счет нижнешейных позвоночно-двигательных сегментов. У пациентов старше 40 лет после проведения заднего спондилодеза были умеренные нарушения биомеханики шейного отдела позвоночника (12-14 баллов).

Отличные результаты (болевого синдром нулевой степени, индекс NDI – 0 - 4 баллов, уровень неврологических нарушений - степень E по шкале ASIA, объем движений в шейном отделе позвоночника - 16-18 баллов, сохранность послеоперационной коррекции на спондилограммах) достигнуты у 86,1% пациентов. Хорошие результаты (интенсивность болей - 0 или 1 балл, индекс NDI – 5-14 баллов, регресс неврологических нарушений без полного восстановления, объем движений в шейном отделе позвоночника - 12-15 баллов, сохранность послеоперационной коррекции на контрольных рентгенограммах) были у 12,5% больных. У одной пациентки через 6 лет после операции сохранялся болевой синдром (1 балл по шкале Downie) и выраженные нарушения движений в шейном отделе позвоночника (9 баллов по шкале L.S. Segal, J.O. Grimm и E.S. Stauffer, 1987 г). Уровень нарушений жизнедеятельности соответствовал 18 баллам по шкале NDI. На

рентгенограммах ВШОП у пациентки был верифицирован псевдоартроз в области перелома, без атланта-аксиальной дислокации и рентгенологических признаков нестабильности при функциональных пробах. Результат лечения пациентки оценили как удовлетворительный.

ВЫВОДЫ

1. Установлено, что основными клиническими проявлениями переломов зубовидного отростка являются: болевой синдром, вынужденное положение головы, ограничение подвижности шеи, необходимость поддерживать голову и шею руками. Для переломов II типа характерен выраженный болевой синдром (3 балла по шкале W.W. Downie – у 65,5% больных). При переломах III типа со смещением у большинства больных (71,0%) болевой синдром соответствует 2 баллам, у 29,0% - 3 баллам. При переломах III типа без смещения болевой синдром наименее выражен (1 балл по шкале W.W. Downie – у 30,0% больных), а вынужденное положение головы, ограничение подвижности шеи, необходимость поддерживать голову и шею руками встречаются в 20,0% наблюдений.

2. Основным инструментальным методом диагностики переломов зубовидного отростка является КТ верхнешейного отдела позвоночника. Чувствительность метода составляет 100%. Спондилографию краниовертебрального уровня целесообразно использовать для исследования возможности вправления дислоцированного атланта-аксиального комплекса закрытым путем. Пострадавшим с расположением линии перелома на уровне поперечной связки атланта, с множественными переломами C₁-C₂ позвонков или с осложненным переломом показано проведение МРТ краниовертебрального уровня.

3. Выбор метода хирургического вмешательства должен основываться на следующих критериях: периоде травматической болезни, расположении и ориентации линии перелома зубовидного отростка, целостности поперечной связки атланта, степени атланта-аксиального

смещения, возможности вправления дислоцированных С₁-С₂ позвонков путем Halo-коррекции, клинических проявлениях перелома, наличии сочетанной травмы, возрасте пациента, сопутствующих заболеваниях, анатомических особенностях пострадавшего.

4. При изучении ближайших и отдаленных результатов установлено, что применение усовершенствованной тактики хирургического лечения позволяет добиться полного регресса болевого синдрома у 94,4% больных, регресса неврологического дефицита у всех пациентов, полного сохранения подвижности шейного отдела позвоночника у 68,7% больных.

5. Применение метода трансдентального спондилодеза при переломах зубовидного отростка II типа и метода Halo-коррекции и иммобилизации при переломах III типа позволяет добиться полного сохранения объема движений в шейном отделе позвоночника. Жесткое блокирование С₁-С₂ позвонков с применением методов заднего спондилодеза приводит к умеренным ограничениям подвижности шейного отдела позвоночника.

РЕКОМЕНДАЦИИ В ПРАКТИКУ

1. Всем пострадавшим в ДТП, в результате падения с большой высоты, ныряния на мелководье, в бессознательном состоянии с неизвестным анамнезом и следами травмы на голове, а так же пациентам с клиническими проявлениями перелома зубовидного отростка обязательна первичная визуализация шейного отдела позвоночника методом КТ.

2. При «высоком» расположении линии излома зубовидного отростка или множественных переломах С₁-С₂ позвонков, для исключения повреждения поперечной порции крестообразной связки целесообразно проведение МРТ верхнешейного отдела позвоночника.

3. У пациентов с переломами зубовидного отростка в промежуточном или позднем периодах травмы необходимо проведение МРТ краниовертебрального уровня для исключения сформировавшегося

фиброзного конгломерата в области перелома, а так же исследование вправимости трансдентального вывиха атланта методом функциональной рентгенографии.

4. Приоритетным методом фиксации при переломах II типа является трансдентальный спондилодез.

5. Трансдентальная фиксация двумя канюлированными винтами является методом выбора у пожилых пациентов с тяжелыми сопутствующими заболеваниями и переломами II типа на фоне остеопороза.

6. При расположении линии перелома зубовидного отростка на уровне поперечной связки атланта, из-за трудностей в проведении спицы Киршнера и канюлированного винта в гипермобильный отломок, предпочтителен задний спондилодез.

7. Метод трансламинарной фиксации с созданием дополнительной точки спондилодеза в междужковом промежутке C_1-C_2 позвонков целесообразен при невозможности создания надежного костного сращения в области перелома зубовидного отростка.

8. Оптимальным методом хирургического лечения при переломах III типа со смещением более 6 мм является трансартикулярная фиксация, менее 6 мм – Halo-коррекция и иммобилизация.

9. У пациентов с застарелыми Halo-корректируемыми переломами целесообразно использовать задний спондилодез.

10. В случае застарелого Halo-некорректируемого перелома первым этапом необходима резекция фиброзного блока из подчелюстного доступа с последующим задним спондилодезом.

11. После устранения атланта-аксиальной дислокации, в случае сохраняющейся компрессии вентральных отделов спинного мозга, целесообразно применение трансоральной декомпрессии.

12. У пострадавших с тяжелой сочетанной травмой, переломами зубовидного отростка и симптомами критической компрессии невральных структур краниовертебральной области целесообразно проведение Halo-

репозиции и временного или окончательного удержания полученного эффекта методом трансдентального остеосинтеза.

13. Применение Halo-аппарата на всех этапах хирургического вмешательства позволяет провести репозицию отломков и удерживать полученный эффект до момента окончательной фиксации без угрозы дополнительного травмирования спинного мозга.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

1. Некрасов М.А. Переломы зубовидного отростка СII позвонка: тактика хирургического лечения / М.А. Некрасов, И.С. Львов, А.А. Гринь // Материалы VII всероссийской научно-практической конференции «Поленовские чтения». – Санкт-Петербург, 2008. – С. 152-153.

2. Некрасов М.А. Современные методы хирургического лечения больных с переломом зубовидного отростка СII позвонка. / М.А. Некрасов, И.С. Львов, А.А. Гринь // Сборник научных трудов, посвященных 80-летнему юбилею Э. С. Темирова. – Ростов-на-Дону, 2008. – С. 116-118.

3. Некрасов М.А. Варианты хирургического лечения больных с переломами зубовидного отростка СII позвонка. / М.А. Некрасов, И.С. Львов, А.А. Гринь // Материалы VIII всероссийской научно-практической конференции «Поленовские чтения». – Санкт-Петербург, 2009. – С. 155 – 156.

4. Некрасов М.А. Переломы зубовидного отростка С2 позвонка: методы хирургического лечения / М.А. Некрасов, И.С. Львов, А.А. Гринь // Материалы V съезда нейрохирургов России. – Уфа, 2009. – С. 141-142.

5. Некрасов М.А. Хирургическое лечение сочетанных переломов краниовертебральной области / М.А. Некрасов, И.С. Львов, А.А. Гринь // Материалы V съезда нейрохирургов России. - Уфа, 2009.- С.152.

6. Реконструктивная хирургия при травме и заболеваниях краниовертебральной области / В.В. Крылов, М.А. Некрасов, А.К. Некрасов, А.А. Гринь, И.С. Львов // Здоровье столицы-2009 прогр., тез. докл., каталог участников выставки VIII Моск. ассамблеи, 17-18 дек. 2009 г.-М.:ГЕОС,2009.-

С.101.

7. Некрасов М.А. Хирургическое лечение больных с переломами зубовидного отростка II типа. / М.А. Некрасов, И.С. Львов, А.А. Гринь // Материалы IX всероссийской научно-практической конференции «Поленовские чтения». – Санкт-Петербург, 2010. – С. 99.

8. Львов И.С. Хирургическое лечение больных с переломами зубовидного отростка СII позвонка (обзор литературы). / И.С. Львов, М.А. Некрасов // Нейрохирургия. - 2011. - № 4. - С. 80-85.

9. Особенности реконструктивной хирургии неординарных последствий при травме и заболеваниях краниовертебральной области / М.А. Некрасов, А.К. Некрасов, А.А. Гринь, И.С. Львов // Здоровье столицы-2011: тез. докл. X Моск. ассамблеи, 15-16 дек. 2011 г.-М.:ГЕОС,2011.-С.129-130.

10. Некрасов М.А. Тактика хирургического лечения больных с переломами зубовидного отростка С2 позвонка в промежуточном и позднем периодах травмы. / М.А. Некрасов, И.С. Львов, А.А. Гринь // Материалы XI всероссийской научно-практической конференции «Поленовские чтения». – Санкт-Петербург, 2012. – С. 104 - 105.

11. Лечение больных с изолированными и сочетанными переломами С1 позвонка. / В.В. Крылов, М.А. Некрасов, А.К. Некрасов, А.А. Гринь, И.С. Львов // Материалы XI всероссийской научно-практической конференции «Поленовские чтения». – Санкт-Петербург, 2012. – С. 120.

12. Реконструктивная хирургия неординарных последствий при травме и заболеваниях краниовертебральной области. / М.А. Некрасов, А.К. Некрасов, А.А. Гринь, И.С. Львов // Сборник научных материалов Сибирского Международного Нейрохирургического Форума. – Новосибирск. – 2012. – С. 120.

13. Тактика хирургического лечения больных с изолированными и сочетанными переломами С1 позвонка. / М.А. Некрасов, А.К. Некрасов, А.А. Гринь, И.С. Львов // Сборник научных материалов Сибирского Международного Нейрохирургического Форума. – Новосибирск. – 2012. – С.

120.

14. Некрасов М.А. Хирургическая тактика при переломах зубовидного отростка С2 позвонка. / М.А. Некрасов, А.А. Гринь, И.С. Львов // Сборник научных материалов Сибирского Международного Нейрохирургического Форума. – Новосибирск. – 2012. – С. 121.

15. Некрасов М.А. Хирургическое лечение больных с переломами зубовидного отростка С2 позвонка в остром и подостром периодах травмы. / М.А. Некрасов, И.С. Львов, А.А. Гринь // Нейрохирургия. - 2012. - № 4. - С. 17-24.

16. Некрасов М.А. Хирургическое лечение больных с переломами зубовидного отростка С2 позвонка в промежуточном и позднем периодах травмы. / М.А. Некрасов, И.С. Львов, А.А. Гринь // Нейрохирургия. - 2013. - № 1. - С. 14-21