

**ФЕРГАНСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ
ОБЩЕСТВЕННОГО ЗДОРОВЬЯ**

«Утверждаю»

**Председатель научно-технического
совета Министерства здравоохранения**

_____ Ш.К. Атаджанов

«_____» _____ 2024 г.

КУЗИЕВ ОРТИКШЕР ИЛМИДДИНОВИЧ

**ДИАГНОСТИКА И ЛЕЧЕНИЯ ПОВРЕЖДЕНИЯ ВЕРХНЕ-ШЕЙНОГО
ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА.
(МОНОГРАФИЯ)**

Фергана – 2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВА 1. ПРОБЛЕМЫ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ПЕРЕЛОМАМИ ВЕРХНЕ-ШЕЙНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)	18
1.1. Эпидемиология, этиология и патогенез переломов верхне-шейного отдела позвоночника.....	18
1.2. Анатомо-функциональные особенности верхне-шейного отдела позвоночника в норме и при переломах.....	20
1.3. Классификация переломов верхне-шейного отдела позвоночника.	22
1.4. Диагностика переломов верхне-шейного отдела позвоночника....	28
1.5. Лечение переломов верхне-шейного отдела позвоночника.....	34
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	38
2.1. Общая характеристика больных.....	38
2.2. Клиника переломов верхне-шейного отдела позвоночника.....	41
2.3. Методы исследования.....	44
2.3.1. Рентгенологические критерии поражения С1 и С2 позвонков..	45
.....2.3.2. Компьютерная томография в диагностике переломов С1 и С2 позвонков.....	48
.....2.3.3. Магнитно резонансная томография (МРТ).....	50
2.4. Методы лечения.....	51
2.5. Методы оценки результатов лечения.....	54
2.6. Методы статистического анализа.....	57
ГЛАВА 3. ЛЕЧЕНИЕ БОЛЬНЫХ С ТРАВМАТИЧЕСКИМИ ПОВРЕЖДЕНИЯМИ ВШОП	58
3.1. Лечение пациентов с переломами атланта	58
3.2. Лечение переломов зубовидного отростка С2 позвонка	66
3.3. Лечение пациентов с травматическими спондилолистезами С2 позвонка.....	79

3.4. Возможности клинического применения модифицированного аппарата внешней фиксации верхне-шейного отдела позвоночника	85
3.5. РЕЗЮМЕ	87
ГЛАВА 4. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ЛЕЧЕНИЯ.....	90
4.1. Ближайшие результаты лечения.....	90
4.2. Сравнительный анализ отдаленных результатов лечения.....	96
4.3. Осложнения.....	100
4.4. РЕЗЮМЕ	100
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	102
ВЫВОДЫ.....	112
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	114
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	115
СПИСОК УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ.....	126

ВВЕДЕНИЕ

В структуре позвоночника отдельно выделяют уровень верхне-шейного отдела позвоночника (ВШОП), включающий первые два позвонка и мышелки затылочной кости с ее дисково-сухожильным аппаратом. Среди повреждений шейного отдела позвоночника травмы верхних двух позвонков «...составляют 10–27% и характеризуются высокой летальностью, высоким риском осложнений и инвалидизации»¹. Частота хирургических осложнений повреждений С₁ и С₂ позвонков «...достигает 8,9% (3–61%)»². Одной из актуальных проблем является совершенствование хирургической тактики на основе индивидуального дифференцированного подхода к ранней диагностике и оптимальному лечению больных с повреждениями верхне-шейного отдела позвоночника.

Во всем мире прогресс в области нейрохирургии напрямую связан со стремлением к повышению качества медицинской помощи в сочетании с разработкой и валидацией современных методов диагностики и эффективных способов лечения. Включая внедрение мультиспиральной КТ и МРТ высокого разрешения, в настоящее время имеется множество возможностей для точной диагностики травм. Для фиксации при повреждениях шейного отдела позвоночника применяются различные наружные фиксаторы, такие, как ортезы Минервы, гало-аппараты различных модификаций и торакоцервикальные фиксаторы. Для внутренней фиксации верхне-шейного отдела позвоночника существует множество методик винтовой, крючковой, кабельной и проволоочной фиксации. Каждый из методов 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 верхне-шейного отдела позвоночника и надежная

¹ Некрасов М. А. Тактика лечения больных с переломами верхнешейного отдела позвоночника: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.28 / Некрасов Михаил Алексеевич. – Москва, 2006. – 22 с

² Бажанов С. П. Сравнительный ретро- и проспективный анализ результатов лечения больных с травмами шейного отдела позвоночника и спинного мозга в остром и раннем периодах. Саратовский научно-медицинский журнал - 2017. - Т. 13, № 3. - С. 710–715

фиксация поврежденного сегмента, сохранение функционального состояния шейных позвонков не предотвращает риска повторного смещения. В связи с этим проблемы ранней диагностики и выбора оптимального метода лечения у пациентов с повреждениями С₁-С₂ позвонков, потребность осуществления ранней стабилизации и фиксации атлантоаксиального комплекса, сохранение функциональности краниовертебрального уровня свидетельствуют о важности представленного исследования.

В нашей стране принимаются меры по повышению качества медицинских услуг и адаптации их к мировым требованиям, снижению случаев повреждений позвоночника, в том числе верхне-шейного его отдела и их осложнений; поставлены важные задачи для «...поддержки правильного образа жизни населения и улучшения лечебно-диагностических мероприятий»³. При реализации этих актуальных задач целесообразно проводить диагностику переломов верхне-шейного отдела позвоночника с использованием современных технологий и совершенствовать методы консервативного, а также хирургического лечения.

Целью исследования является обоснование и разработка оптимальных методов диагностики и лечения больных с повреждениями верхне-шейного отдела позвоночника.

³ Указ Президента Республики Узбекистан от 12 ноября 2020 года № ПФ-4890 «О дополнительных мерах по обеспечению здоровья населения путем дальнейшего повышения эффективности медицинской профилактики»

ГЛАВА I. ПРОБЛЕМЫ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ПЕРЕЛОМАМИ ВЕРХНЕ-ШЕЙНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

§1.1. ЭПИДЕМИОЛОГИЯ, ЭТИОЛОГИЯ И ПАТОГЕНЕЗ ПЕРЕЛОМОВ ВЕРХНЕ-ШЕЙНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА

Травма является ведущей причиной смерти людей в возрасте 5–44 лет в развитых странах, на которую приходится 10% смертей [1; 48-52-с., 5; 16–21-с., 93; 127–131-pp.]. Общая смертность пациентов с травмами позвоночника остается относительно неизменной на уровне 17% за последние 20 лет [8; 8-18-с., 13; 45–93-с., 18; 157–159-с., 35; 718–729-pp., 46; 195-202-pp.]. Зарегистрированная годовая заболеваемость переломами позвоночника варьирует от 19 до 88 на 100 000 человек, а травм спинного мозга - от 14 до 53 на миллион [93; 127-131-pp.]. По имеющимся литературным данным, около половины тяжелых травм позвоночника не подозреваются на догоспитальном этапе [93; 127-131-pp.]. Выявление повреждений позвоночника во время первоначальной оценки травмы является сложной задачей, поскольку у пациентов часто наблюдается снижение уровня сознания, из-за других травм, или они находятся под влиянием седативных и/или обезболивающих препаратов. Это особенно верно при травмах краниовертебрального перехода. 20% всех смертельных жертв ДТП имеют сопутствующую тяжелую травму спинного мозга, 80% из них затрагивают С₁, С₂ или затылок [93; 127-131-pp.].

В структуре шейного отдела позвоночника отдельно выделяют уровень верхне-шейного отдела позвоночника (ВШОП), включающий первые два позвонка и мышелки затылочной кости с ее дисково-сухожильным аппаратом [15; 30-35-с., 20; 22-с., 23; 8-19-с., 36; 101-110-pp., 56; 695-698-pp., 71; 1239-1253-pp., 79, 519-524-pp.; 101; 697-709-pp.]. Развитие заболеваний позвоночника и спинного мозга с высокой летальностью при повреждениях С₀-С₁-С₂ сегментов и спинного мозга связано с анатомо-физиологическими особенностями и биомеханикой краниовертебральной области [36; 101-110-pp., 56; 695–698-pp.,

71; 1239–1253-pp., 79, 519–524-pp., 101; 697-709-pp]. По данным литературы повреждения верхних шейных позвонков встречаются в 1-10% всех переломов позвонков и в 10-27% переломов шейных позвонков [15; 30-35-с., 20; 22-с., 23; 8-19-с., 36; 101-110-pp., 56; 695-698-pp., 71; 1239-1253-pp., 79, 519-524-pp., 101; 697-709-pp.].

По данным многих авторов у 34,5–64,5% пациентов с повреждениями ВШОП была смежная травма, при этом изолированные переломы C_1 составили 23%, а изолированные переломы C_2 - 32% от этих травм [2; 71-72-с., 10; 24-с, 14; 48-с., 44; 2477-2483-pp., 49; 20153-р., 60; 301-312-pp., 73; 1127-1135-pp.].

Многофрагментарные «взрывные» переломы атланта (C_1) встречаются в 2-13% всех переломов верхне-шейного отдела позвоночника [10; 24-с, 14; 48-с., 44; 2477-2483-pp., 49; 20153-р., 60; 301-312-pp., 62; 60-67-pp., 63; 81-89-pp., 64; 5-11-pp., 69; 450-452-pp., 92; 127-131-pp.]. Переломы атланта со смещением, особенно самые тяжелые, редко приводят к повреждению невральных структур, из-за несоответствия частей атланта, расширяющих позвоночный канал [4; 136–139-с., 57; 139–151-pp., 87; 94–99-pp., 88; 52–56-pp.].

Среди больных с переломами ВШОП преобладают лица с наиболее высокой трудоспособностью (возраст 20-50 лет), преимущественно мужчины [36; 101-110-pp.]. У детей и подростков увеличивается содержание коллагена в структуре костной ткани, что объясняет относительную эластичность [32; 56-59-pp.].

Переломы C_2 встречаются примерно в 3 раза чаще, чем переломы C_1 , при этом более высокая доля повреждений C_2 наблюдается у пожилых пациентов. Ранее опубликованные исследования показывают, что 9-18% переломов ШОП являются переломами C_2 , из которых 35-78% являются переломами зубовидного отростка и 11-25% - травматическим спондилолистезом C_2 , переломами Палача [11; 24-с.].

У пожилых людей доля переломов C_2 больше, чем у более молодого населения [7; 65-71-с., 8; 8-18-с.]. Пожилое население выросло за последние

десятилетия [9; 4-10-с.]; поэтому вполне вероятно, что частота переломов С₂ также увеличилась.

Случайные падения (28,1–48,7%) и дорожно-транспортные происшествия (34,4–37,6%) являются наиболее распространенными причинами травм ВШОП [31; 1663-1674-pp., 36; 101-110-pp., 41; 742-750-pp., 45; 4-р., 52; 46-49-pp.].

§1.2. АНАТОМО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ВЕРХНЕ-ШЕЙНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА В НОРМЕ И ПРИ ПЕРЕЛОМАХ

Атлант (С₁) и аксис (С₂) являются первыми двумя шейными позвонками и названы отдельно, из-за их уникальной анатомии. Они расположены в дорсально-черепном соединении, где основание черепа встречается с позвоночником.

При совместной работе атлант и аксис в первую очередь обеспечивают вращение, сгибание и разгибание позвоночника, поэтому они считаются самыми гибкими сегментами всего позвоночника. Атлант представляет собой уникальный кольцевидный позвонок без суставного тела позвонка, с осью вдоль латеральной массы, с затылком вверху и плечом внизу. Осевого зубовидный отросток представляет собой остаток тела С₁, сросшийся с осевым телом аксиса, и является отличительной чертой С₂. Этот медио-атлантаксиальный сустав позволяет голове свободно вращаться без вовлечения туловища [2; 71–72-с.].

Атлантаксиальный комплекс является наиболее подвижным сегментом из других сегментов позвоночника [59; 301–312-pp.]. Это функционирует, как единое целое, атлант которого расположен между черепом и шейным отделом позвоночника и действует, как “шайба”. Движения сгибания/разгибания происходят как в затылочно-атлантическом, так и в атлантаксиальном сочленениях. На это приходится 35% движения сгибания/разгибания шеи [2; 71–72-с., 9; 4-10-с., 25; 77-78-с., 39; 1001-1008-pp., 56; 695-698-pp., 57; 139-151-pp.].

Ротация шеи до 90° [56; 695–698-pp., 58; 11-р.]. Затылочно-атлантальное сочленение при этом исключается. Наибольшая степень ротации происходит в атлантаксиальном суставе [36; 101–110-pp., 91; 397–401-pp.].

Повреждения верхних шейных позвонков происходят опосредованно, то есть, структурно резкое ускорение вращения-сгибания и разгибания возникает при падении с высоты, нырянии и ударе головой о землю [31; 1663–1674-pp.]. Среди механизмов повреждения выделяют изгиб, растяжение, сжатие сверху, ротацию и их сочетания [36; 101–110-pp., 91; 397–401-pp.].

Так, при травме шеи иногда возникают компрессионные переломы тел позвонков, указывающие на флексионную и аксиальную нагрузку, а также на разгибательные повреждения верхне-шейного отдела позвоночника [70; 449–452-pp.].

Физиологический диапазон движений превышает при остром ротационном воздействии, и ротационный подвывих C_1 позвонка происходит с повреждением крыловидной связки или без него [23; 8–19-с., 107; 839–844-pp.].

При аксиальной травме нагрузка концентрируется на боковых массах атланта и вызывает соскальзывание позвонка с суставной поверхности, повреждает его полуокружности, разрывает поперечные связки и происходит взрывной перелом атланта [22; 228–229-с., 36; 101–110-pp., 91; 397–401-pp.].

При повреждении позвонка C_2 вторичное смещение сегментов предотвращается связочным аппаратом [79, 519–524-pp., 103; 203–211-pp.]. Толщина связок в верхнем цервикальном канале достигает 1 см [48; 123–129-pp., 101; 697–709-pp.]. Дополнительными стабилизаторами являются мышцы. Во время травмы в ответ на боль возникают мышечные спазмы, ограничивающие стабильность заболевания. Поэтому даже при нестабильных повреждениях больные иногда могут некоторое время оставаться в вертикальном положении без посторонней поддержки [58; 11-р., 72; 1–8-pp., 97; 1123–1145-pp.].

Связочный аппарат краниовертебрального перехода играет важную роль при стабильности сегмента. Целостность связочного аппарата предотвращает смещение костного отломка и сдавление нервнососудистых структур. Обстоятельства и механизм травмы являются важными факторами в оценке повреждений ВШОП. Осевое повреждение вызывается высокими энергетическими нагрузками.

§1.3. КЛАССИФИКАЦИЯ ПЕРЕЛОМОВ ВЕРХНЕ-ШЕЙНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА

На ВШОП приходится наибольшая часть шейного диапазона движений, обеспечиваемая сложной системой костной морфологии и стабильностью связок. Однако его уникальная анатомия также делает его особенно уязвимым при травмах как низкой, так и высокой энергии. Было предложено множество систем классификации повреждений ВШОП, каждая из которых имеет определенные ограничения и недостатки, препятствующие их универсальному принятию

Исторически переломы ВШОП анатомически классифицировались на основе повреждения основания черепа, фиброзного кольца C_1 , зубовидного отростка C_2 или фиброзного кольца C_2 . ВШОП отличается от субаксиального отдела позвоночника своей уникальной анатомией и функцией. Большая часть гибкости, растяжения, вращения и стабильности ВШОП зависит от структуры сухожилия.

Анатомо-топографические особенности C_1 и C_2 позвонков с хирургической точки зрения разделены на верхнешейные (C_1 - C_2) и нижнешейные (C_3 - C_7) отделы [20; 6–9-с.].

Переломы ВШОП затрудняют выбор тактики лечения. Поскольку существует ряд уникальных переломов для ВШОП, модификаторы в конкретных случаях важны для определения нюансов лечения.

Большинство известных травматических классификаций ВШОП учитывают такие параметры, как стадия травматической болезни, степень повреждения позвоночника, стабильность и нестабильность перелома, характер позвоночного повреждения и сочетание травматических повреждений [51; 281–290-pp., 85; 21–25-pp.].

В структуре ВШОП выделяют следующие поражения [16; 150–153-с., 33; 1-10-pp., 41; 742-750-pp., 51; 281–290-pp., 74; 179-182-pp.]:

1) дистракционное повреждение сухожильного аппарата сегмента C_0 - C_1 , перелом дуги C_1 позвонка;

- 2) перелом С₁-позвонка (Джефферсон);
- 3) смещение атланта;
- 4) передний и задний трансдентальные переломовывихи атланта;
- 5) спондилолистез тела С₂ позвонка (перелом ножки дуг);
- 6) изолированный перелом остистого отростка и дуг С₂ позвонка;
- 7) сочетанные атлантоаксиальные переломы.

Среди повреждений позвоночника переломы атланта составляют 1-2% и примерно 15% переломов шейного отдела позвоночника [6; 67-72-с.]. Переломы атланта возникают либо в виде изолированных переломов, либо в сочетании с травмой аксиса или затылочных мышечков.

Переломы атланта включают широкий спектр повреждений, обычно определяемых локализацией анатомической травмы: передняя дуга, задняя дуга или их комбинирование (взрывной перелом или перелом Джефферсона). Может быть дополнительный перелом латеральной массы или травма, связанная с переломом С₂ или другого позвонка.

В зависимости от анатомической локализации описаны три основных типа переломов атланта [25; 77-78-с.]. Переднезадние переломы дуги возникают в результате гиперфлексии или гиперэкстензии. Осевая нагрузка вызывает разрывные переломы или переломы Джефферсона, которые состоят из двусторонних переломов как передней, так и задней дуг.

Второй тип - многоочаговый перелом с истинным разрывом атланта в переднем и заднем полушариях с латеральной разницей масс.

Третий тип - оскольчатый перелом латеральной массы атланта. При оскольчатом переломе С₁ (или переломе Джефферсона) состояние крестообразной связки важно для определения стабильности травмы. Критической считается разница более 6,9 мм (правило Спенса) в атланто-латеральной массе по сравнению с аксиально-латеральной массой, обнаруженной при прямой трансоральной рентгенографии.

Согласно рекомендациям WFNS Spine Committee (2020), классификация Джефферсона связывает механизм повреждения с типом перелома, а

классификация Дикмана фокусируется на целостности поперечно-атлантической связки и степени латерального смещения кости. Состояние поперечно-атлантической связки имеет важное значение при выборе лечебной тактики. Однако классификация Gweiler более полезна для принятия решения о лечении, поскольку она объединяет предыдущие классификации [16; 150–153-с.].

Одиночные повреждение дуг атланта остаются стабильными, из-за неповрежденных противоположной дуги и латеральных масс. Однако переломы Джефферсона и боковых масс могут быть нестабильными, если они связаны с разрывом поперечной связки атланта, что может привести к латеральному смещению перелома более 8 мм. Если боковое смещение позвонка C₁ больше 8,1 мм, перелом считается крайне нестабильным.

По данным авторов 9–18% переломов ШОП являются переломами C₂ позвонка, из которых 35–78% являются переломами зуба аксиса [95; 599–620-pp.].

L. D. Anderson и R. T. D'Alonzo в 1974 г. [31; 1663–1674-с.] предложили свою классификацию переломов зубовидного отростка и разделили их по анатомическому характеру на три группы. Эта классификация, до сих пор сохраняя свое значение, широко используется в практике (рис. 1.1).

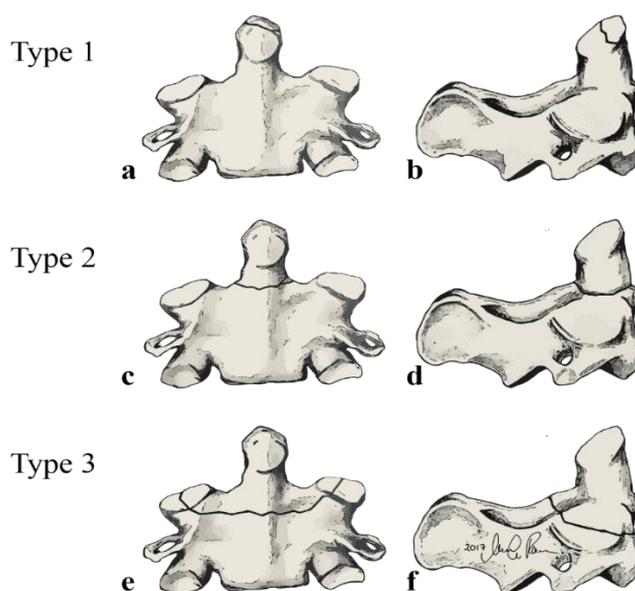


Рис. 1.1. Классификация переломов зубовидного отростка
(L. D. Anderson и R. T. D'Alonzo, 1974 г.)

I тип - перелом верхней части зубовидного отростка (обычно косой) выше уровня поперечного тяжа крестообразной связки, - встречается редко, обычно считается стабильным, но может быть связан с другими повреждениями ВШОП, особенно с атланта-затылочными вывихами [3; 710-715-с., 23; 8–19-с., 26; 111-112-с., 54; 450-452-pp.].

II тип - наиболее частый, считается нестабильным с высоким риском несращения, линия перелома находится в основании ниже уровня поперечного тяжа крестообразной связки [3; 710-715-с., 23; 8–19-с., 26; 111-112-с., 54; 450-452-pp.].

III тип – повреждение зубовидного отростка с переходом линии на тело С₂ позвонка, - относительно стабильный, лучший прогноз для заживления, из-за большей площади поверхности перелома [3; 710-715-с., 23; 8–19-с., 26; 111-112-с.].

Классификация L. D. Anderson и R. T. D'Alonzo ограничена анатомией, а не тяжестью или стабильностью. В частности, система не включает оценку связочных структур и недостаточно детализирована для различных травм II типа, которые влияют на частоту сращений, связанных с консервативным лечением. Впоследствии Грауэр и его коллеги попытались разделить переломы II типа на подклассы на основе ориентации, смещения и раздробления [48; 123–129-pp.].

По данным авторов переломы зубовидного отростка III типа со смещением костного отломка менее 5 мм считаются стабильными, из-за большей площади поверхности перелома для заживления [3; 710-715-с., 23; 8–19-с., 26; 111-112-с.]. У пациентов старших возрастных групп, в связи с наличием остеопороза, при переломах III типа частота развития ложного сустава увеличивается и перелом считается нестабильным [12; 5457-с.].

По мнению многих авторов, при смещении более 5мм и наклоне более 10° проксимальной части зубовидного отростка вероятность ложного сустава наиболее высока и требует хирургической стабилизации [93; 127–131-pp.].

Хотя эти модификации прояснили тяжесть перелома основания зубовидного отростка и дали информированный подход к лечению, но

обновленную и всеобъемлющую классификацию переломов зубовидного отростка еще предстоит разработать.

Переломы задних отделов C_2 (ножки, сегмента, пластинки или фасетки) также известны, как висячие переломы или, точнее, спондилолистез повреждений C_2 .

В. Effendi (1981) [43; 319–327-pp.] разработал первую общепризнанную классификацию двусторонних переломов средней части позвонка C_2 , широко известную, как «переломы палача» (рис. 1.2). Классификация была сосредоточена на механизме травмы и смещении перелома, однако не учитывала связочного аппарата C_2 - C_3 в промежуточных моделях переломов [28; 227–228-с.]. Было показано, что механические описания переломов неточны и спекулятивны [29; 3–16-pp., 31; 1663–1674-pp.]. Это ограничение привело к модификации Levine и Edwards [32; 56–59-pp.] для уточнения степени смещения перелома, угла наклона и возникающих в результате разрывов межпозвонкового диска и задней продольной связки. Классификация Levine и Edwards включала переломы с минимальным смещением без ангуляции (тип I), переломы со смещением с ангуляцией (тип II), переломы с минимальным смещением и выраженной ангуляцией (тип IIa) и фасеточные вывихи (тип III). Хотя иерархия классификации информирует о стабильности травмы и подходе к лечению, она не учитывает атипичные варианты переломов с повышенным риском неврологического повреждения. Starr и Eismont [33; 1–10-pp.] определили «атипичные переломы палача», как перелом тела задней оси с односторонней или двусторонней непрерывностью задней коры или ножки. Отделение этого атипичного варианта от предыдущих моделей переломов было необходимо, из-за его связи с сужением позвоночного канала [33; 1-10-pp.].

Большинство авторов считают маятниковые переломы нестабильными, требующими немедленной репозиции и фиксации перелома [26; 111–112-с., 51; 281–290-pp.]. Важно уделять больше внимания величине смещения атлантоаксиального комплекса по сравнению с задней или передней поверхностью C_2 позвонка.

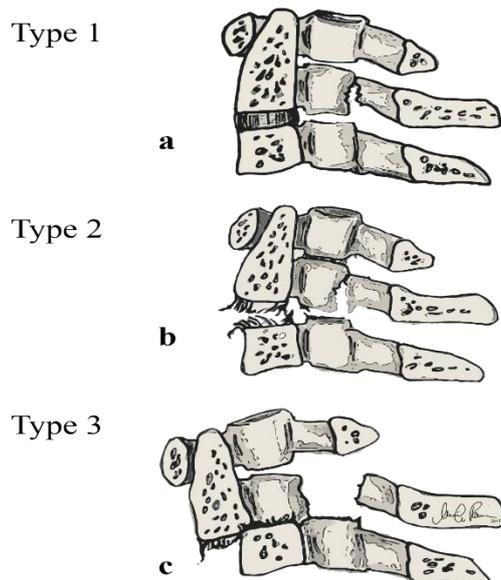


Рис. 1.2. Классификация переломов палача по В. Effendi

У пациентов с нестабильными повреждениями ВШОП, рецидивирующими легкими травмами и неконтролируемыми спонтанными движениями часто наблюдается миграция отломков, что сопровождается серьезными осложнениями и даже летальным исходом [37; 543–550-pp., 42; 182-187-pp., 54; 450–452-pp.]. Ряд авторов при определении лечебной тактики делают упор на «вправление» атлантаксиальных вывихов [31; 1663–1674-pp., 42; 182–187-pp., 54; 450–452-pp.]. Наиболее распространенные классификации показаны в табл. 1.1.

Поскольку существует множество классификаций, необходима единая система классификации, простая в использовании и помогающая в выборе методов лечения. Кроме того, существует много уникальных переломов ВШОП, поэтому при определении нюансов лечения важны индивидуальные корректировки.

Таким образом, на сегодняшний день было предложено множество классификаций повреждений ВШОП, которые имеют определенные ограничения и недостатки, препятствующие их универсальному принятию.

§1.4. ДИАГНОСТИКА ПЕРЕЛОМОВ ВЕРХНЕ-ШЕЙНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА

Тип перелома, выраженность сдавления сосудисто-нервного образования и сочетание повреждений определяют клинические особенности переломов ВШОП [23; 8–19-с., 26; 111-112-с., 31; 1663-1674-pp., 37; 543-550-pp., 44; 2477-2483-pp., 54; 450-452-pp.].

К сожалению, точный диагноз при первичном осмотре часто не устанавливается, так как измененный уровень сознания пациентов, из-за наличия черепно-мозговой травмы и множественных других, опасных для жизни травм, может осложнить процесс диагностики [2; 71–72-с.]. Кроме того, трудности и неопытность в рентгенологическом анализе анатомических соотношений ВШОП являются еще одной возможной причиной ошибочного диагноза [2; 71–72-с.]. Таким образом, выяснение специфических характеристик травмы и визуализирующих признаков, указывающих на травмы ВШОП, чрезвычайно важны для повышения осведомленности об этой патологии.

По данным Iida H. et al. (1999) [54; 450–452-pp.] примерно у трети пациентов с травмами ШОП были травмы головы средней или тяжелой степени. Повреждение головного мозга чаще ассоциировалось с повреждением ВШОП. Зарегистрированная частота травм ШОП у пациентов с черепно-мозговой травмой обычно колебалась от 4 до 8%, а у пациентов с черепно-мозговой травмой по ШКГ менее 8 баллов высок риск сопутствующей травмы ШОП.

Больные с острыми повреждениями ВШОП жалуются на боль в верхнем отделе шейного отдела позвоночника, ограничение движений в шее, склонны поддерживать голову руками при смене положения. С движением или сменой положения резкое усиление болей, слабость шейных мышц и необходимость постоянного поддерживания шеи являются симптомами нестабильности [1, 3; 710-715-с., 11; 6-8-с., 26; 111-112-с., 31; 1663-1674-pp., 41; 742-750-pp., 54; 450-452-pp.].

Неврологические нарушения у этих пациентов часто возникают в результате высокоскоростных механизмов, таких, как дорожно-транспортные

происшествия. Немногие пациенты с неврологическим нарушением доставляются в больницу [4; 136–139-с., 9; 4–10-с.] и 25–40% случаев с неврологическим нарушением заканчиваются смертельным исходом во время несчастного случая [15; 30-35-с.].

Хотя у большинства пациентов, поступивших в больницу, не будет заметных неврологических повреждений, требуется детальное неврологическое обследование, поскольку смещенные фрагменты перелома могут сдавливать спинной мозг, приводя к шейной миелопатии.

Przybylski (2000) [85; 21–25-pp.] в обзоре 446 переломов зубовидного отростка II типа отметил, что 82% пациентов были неврологически интактными, 8% имели минимальные сенсорные нарушения кожи головы или конечностей, а 10% имели значительный неврологический дефицит. Однако в ретроспективном анализе 16 пациентов с запущенными переломами зубовидного отростка Ifthekar S. et al. [55; 271–280-pp.] обнаружили, что у всех пациентов через 1 год отмечалась боль в шее, а у 69% были клинические признаки миелопатии, включая слабость верхних конечностей и нарушение походки. Переломы зубовидного отростка I и III типов редко были связаны с неврологическим дефицитом [16; 150–153-с.].

Наблюдение минимальной неврологической симптоматики при переломах C₁ и C₂ позвонков зависит от анатомических особенностей краниовертебральной области, на уровне ВШОП позвоночный канал более шире, чем в других отделах ШОП. Атлант имеет кольцевидную форму, при его повреждении наблюдается латеральное смещение костного фрагмента [33; 1–10-pp., 50; 31-35-pp., 51; 281–290-pp.]. Но при нестабильных переломах зубовидного отростка и посттравматических спондилолистезах аксиса в 2–57% случаев возникает тяжелая неврологическая симптоматика, представляющая собой сдавление, деформацию спинного мозга, повреждение позвоночной артерии в области поперечного отверстия атланта [33; 1–10-pp., 90; 555-562-pp.].

За счет анатомических особенностей диагностика переломов ВШОП несколько затруднена. По данным литературы приводящие к позднему

выявлению переломов диагностические ошибки составляют до 15–20% [23; 8–19-с., 26; 111–112-с., 77; 29-47-pp.]. Рентгенологические методы играют ведущую роль в диагностике черепно-мозговой травмы. Наиболее простым и информативным из них является двухпроекционная рентгенограмма ВШОП.

Нестабильность следует подозревать у всех пациентов с высокоэнергетической травмой, поскольку травма верхнего шейного отдела позвоночника может быть разрушительной. В дополнение к рутинным системным и неврологическим обследованиям в соответствии с Расширенными рекомендациями по жизнеобеспечению при травмах, поперечные и перекрестные рентгенограммы остаются приемлемым рентгенографическим инструментом первой линии.

Рентгенография ШОП является относительно недорогим и легко доступным, простым методом.

Рентгенологическое исследование ВШОП у пациентов с тяжелой травмой часто затруднено, из-за сложности получения адекватных изображений зубочелюстного отростка ротовой полости у этих критически больных пациентов. Кроме этого, рентгенологическое изображение ВШОП у пожилых людей часто искажено, из-за дегенеративного артрита и деформации шейного отдела позвоночника [3; 710–715-с., 4; 136–139-с., 18; 157-159-с.].

Сложная региональная анатомия и вышележащие структуры затрудняют интерпретацию простых рентгенографических изображений. R.H. Daffner [38; 652–658-с.] отмечает, что при традиционной рентгенографии у 68% больных с повреждениями спинного мозга нет полной и точной картины повреждения спинного мозга.

По данным некоторых авторов рентгенография ШОП эффективна в 40% случаев при диагностике переломов атланта и аксиса. Тяжелое состояние пациентов приводит к трудности диагностики при рентгенологическом исследовании. Коматозное состояние и множество смежных травм усугубляют определение клинических признаков повреждения ВШОП [31; 1663-1674-pp., 45; 4-р., 48; 123–129-pp., 58; 11-р.].

Основным требованием для корректной интерпретации полученных данных является правильное наложение рентгеновских снимков и определенная «центровка». Часто трудно получить прицельные рентгенограммы у пациентов в критическом состоянии, особенно с тяжелыми сопутствующими заболеваниями [6; 67–72-с., 20; 14–18-с., 21; 95-96-с., 22; 228-229-с.].

На боковой рентгенограмме ШОП определяется вертикальная линия перелома дуги атланта, зубовидного отростка, перелома ножки дуг аксиса с небольшим диастазом между сегментами и сагиттальное смещение костного отломка [77; 29–47-pp., 99; 812–820-pp.]. На рентгенограммах в оральной проекции хорошо виден многофрагментарный «взрывной» перелом С₁ позвонка (перелом Джефферсона).

Разница смещения боковой массы атланта относительно аксиса в сумме более 7 мм свидетельствует о потенциальной нестабильности, что связано с разрывами поперечной связки [87; 94–99-pp.].

Более поздние исследования, сравнивающие рентгенографические данные и данные о повреждении крестообразной связки, обнаружили «фактор усиления» до 18% на внутриворотных рентгенограммах. В связи с этим при суммарном смещении боковых масс атланта более 8,1 мм устанавливается повреждение поперечной связки [28; 227–228-с., 31; 1663–1674-pp.].

При переломе зубной кости на снимке в боковой проекции выявляют линии перелома, проходящие через гребень, являющийся основанием ножки, тела С₂ позвонка. Чаще всего проявляется смещением кпереди и кзади атлантоаксиального комплекса, осевой деформацией позвоночника [23; 8–19-с., 77; 29–47-pp.]. В редких случаях переломы латеральной массы позвонка С₂ возникают при повреждении позвоночной артерии [18; 157–159-с., 91; 397–401-pp.].

Рентгенологические признаки перелома «палача» зависят от степени повреждения С₂ позвонка и его дисково-сухожильного аппарата. Перелом основания дуги С₂, наклон тела позвонка назад или передний механизм

разгибания-сгибания - имеется утолщение за счет кровотока со стороны позвоночных тканей в глоточном пространстве.

В большинстве случаев линия перелома проходит по заднему отделу тела C₂ позвонка в области формирования дуги [23; 8–19-с.]. На сагиттальном срезе оценивают передний атлантодентальный интервал (сустав Крювеля). Значения атлантодентального интервала менее 5 мм (в норме у взрослых не более 3 мм) свидетельствуют о повреждении поперечной связки, а более 5 мм - о полном разрыве связок. Это состояние расценивается, как трансдентальный вывих [7; 65–71-с., 16; 150–153-с., 19; 30–38-с.]. Прицельная рентгенография верхнего шейного уровня используется для диагностики подвывиха вращательной манжеты атланта [3; 710–715-с., 77; 29–47-pp.].

Таблица 1.1

Радиологические критерии нестабильности после травмы ВШОП

Передний атлантодентальный интервал >3 мм

Задний атлантодентальный интервал <13 мм

Полное боковое смещение поперечных масс C₁ по сравнению с C₂ >6,9мм

Condylar-C₁ Интервал по методу Панга <1,5 мм

Переломы одонтоида с углом наклона >8 ° и смещением кпереди >3 мм

Комбинированные переломы палача с углами C₂-3 ≥11 °

Костный отрыв места введения TAL на КТ

Интралигаментозный разрыв TAL на МРТ

Лечение переломов C₁ основано на целостности поперечной связки, которая оценивается косвенно с помощью нескольких рентгенологических методов. Сумма латеральных смещений масс C₁ и C₂ >6,9 мм по линии глаз при открытом рте делает вероятным повреждение TAL - «правило Спенса». Однако у 60% пациентов с разрывом TAL не соответствовали критериям правила Спенса, что доказывало некорректность этого правила при оценке целостности TAL. МРТ является более чувствительным индикатором целостности/аномалии TAL, чем правило Спенса.

КТ всегда необходима для оценки целостности кольца атланта и классификации переломов атланта на стабильные или нестабильные разрывы. Аксиальная КТ может обнаружить отрыв TAL, как признак потенциальной нестабильности. Если есть признаки вывиха латеральной массы C₁, а КТ не выявляет костных нарушений TAL, рекомендуется МРТ для оценки целостности TAL.

Оптимизация обследования больных с морфометрией при выполнении МСКТ, МРТ, ЦДС и данные о многогранной оценке костных и мягкотканых структур, в том числе строения позвонков, входящих в состав ПДС, в том числе канала позвоночной артерии позволяют улучшить ближайшие и отдаленные результаты лечения.

Единый клинико-ортопедо-неврологический синдром возникает вследствие деформации и повреждения хирургических структур, в том числе канала позвоночной артерии при различных повреждениях ВШОП.

Основными ультразвуковыми синдромами, свидетельствующими о патологии ПА при травме, являются локальные гемодинамически значимые деформации тяжей, компрессия с недостаточным системным кровотоком, шоковые явления, декомпрессия, тромбоз, экстраклапанные эффекты на уровне 3-го сегмента и венозного кровообращения в позвоночнике. Использование исследования ЦДС позволяет четко определить уровень, характер и выраженность патологических изменений позвоночной артерии, а также необходимость дополнительных методов контрастирования, в том числе лучевого воздействия.

§1.5. ЛЕЧЕНИЕ ПЕРЕЛОМОВ ВЕРХНЕ-ШЕЙНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА

В доступной нам литературе отсутствуют четкие рекомендации по выбору тактики или методов лечения поражений ВШОП. Поэтому одни авторы предлагают ориентироваться по возрасту больного, другие - по типу перелома, третьи - по наличию неврологических осложнений [28; 227–228-с., 39; 1001–1008-pp., 50; 31-35-pp.].

Проблема с лечением травм ВШОП заключается в том, что анатомически эта часть позвоночного столба имеет большую подвижность, поэтому ее необходимо сохранить во время лечения. Кроме того, краниальный отдел трудно оперировать [44; 2477–2483-pp.]. Методы лечения травматических повреждений ВШОП делятся на консервативные (жесткий воротник, торакоцервикальная гипсовая повязка, вытяжение), условно-хирургические (гало-коррекция и фиксация) и хирургические (открытая передняя и задняя фиксация) [20; 14-16-с., 43; 319-327-pp., 58; 11-р., 67; 1-11-pp., 80; 210-р.].

Лечение переломов атланта остается спорным отчасти, из-за частого возникновения других травм ВШОП, связанных с этими травмами. Не разработаны стандарты или руководство по лечению переломов С₁ отдельно или в сочетании с другими повреждениями ШОП [15; 30–35-с., 24; 5–6-с.].

Вместо этого рекомендации по лечению изолированных переломов С₁ и сочетанных переломов С₁-С₂ часто основаны на нескольких сериях случаев [3; 710–715-с.]. Большинство изолированных переломов С₁ и стабильных переломов С₁-С₂ лечат жестким воротником, галоторакальным корсетом или иммобилизацией грудино-нижнечелюстного сустава [3; 710–715-с.].

К нехирургическим методам лечения относятся вытяжение на койке и наружная иммобилизация ВШОП протезом, ограничивающим движения. Постельный режим имеет два недостатка: увеличение затрат на госпитализацию и осложнения, связанные с неподвижностью. Жесткий шейный воротник не позволяет надежно зафиксировать позвоночник. Большинство авторов рекомендуют наружную иммобилизацию при «легких» травмах, таких, как переломы С₁ позвонка I типа, С₂ позвонка, ротаторный подвывих С₂ позвонка и дистракционное повреждение связок ШОП без признаков нестабильности.

Галофиксация - внеочаговый малоинвазивный метод, позволяющий пациенту адаптироваться к вертикальной нагрузке и постепенно перемещать верхнешейный отдел позвоночника до полного заживления перелома кости. При таком лечении достигается стабильность, ранняя мобилизация больных и постепенное устранение миграции [9; 4–10-с., 32; 56–59-pp.].

Гало-аппарат представляет собой устройство, которое фиксирует череп к туловищу как у взрослых, так и у детей. Этот аппарат обеспечивает наиболее жесткую форму внешней иммобилизации верхне-шейного отдела позвоночника (затылочно-шейный и атлантаксиальный переход). По сравнению с обычными шейными ортезами это лучший выбор для иммобилизации верхнего шейного отдела позвоночника, поскольку он может ограничить сгибание-разгибание атлантаксиального сустава на 75% против только 45% соответственно.

Первоначально разработанный в 1959 году Перри и Никелем для обеспечения шейной иммобилизации для окципито-цервикального спондилодеза у пациентов с полиомиелитом, этот протокол применения устройства и конструкция жилета с тех пор претерпели изменения, что позволяет использовать его во многих областях, включая определенное лечение травмы верхнего шейного отдела позвоночника предоперационной редукцией деформаций позвоночника и послеоперационной адьювантной стабилизацией [66; 87-р.].

Несмотря на множество имеющихся разновидностей аппаратов для фиксации позвоночника, стоит выделить Гало-аппарат, который состоит из краниального кольца и грудного жилета, связывающего стержни и винты для фиксации кольца к черепу [3; 710–715-с., 12; 54–57-с.].

Показания к применению Гало фиксации:

- повреждение C₀-C₁-C₂ сегмента;
- повреждение нижнешейного отдела позвоночника;
- коррекция идиопатического или врожденного сколиоза;
- послеоперационная дополнительная иммобилизация [50; 31–35-pp.].

Л. Н. Соломин (2005) сформулировал преимущества и недостатки наружного фиксатора [25; 5–6-с.].

Преимущество Гало-аппарата включает в себя точный позиционный контроль и твердую внешнюю стабилизацию шейного отдела позвоночника, простоту применения, низкую частоту осложнений, минимальный дискомфорт пациента и раннюю мобилизацию пациента.

Несмотря на преимущества, его применение имеет побочные эффекты/недостатки:

- ослабление штифта - наиболее распространенное из потенциальных недостатков;

- инфекция на участках штифта - встречается гораздо реже, у 10–20% пациентов;

- у пациента первоначально могут возникнуть некоторые трудности с балансом после фиксации шейного отдела позвоночника на месте с помощью Гало-аппарата;

- пациент может испытывать некоторые трудности со сном в начальном периоде после применения Гало аппарата.

Характер аппаратной фиксации сводится к дозированному и объемному воздействию на поврежденный ВШОП. Это делается с помощью аксиальной тяги, на фоне которой суставы используются для перемещения и сопоставления частей позвоночной и фронтальной плоскости [3; 710–715-с., 12; 54-57-с., 23; 8–19-с.].

Любое функциональное ограничение может привести к атрофии мышц, а фиксация в аппарате Гало обычно осуществляется тракцией, что устраняет постуральное напряжение в мышцах. После Гало-фиксации только через 10–12 месяцев мышечная масса восстанавливается до исходного уровня [78; 93–99-р.].

Биомеханические испытания показали, что методы внешней фиксации малоэффективны при тяжелых нестабильных повреждениях. Таким образом, мягкий воротник ограничивает объем движений на уровне C_1-C_2 на 20%, а жесткий - только на 45% [22; 228–229-с., 62; 81–89-pp.].

Неудовлетворенность результатами консервативного лечения повреждений ВШОП привела к тому, что вертебрологи прибегают к открытым методам лечения [59; 301–312-pp.]. Задачей открытого хирургического лечения является стабилизация и фиксация атлантоаксиального сегмента. Открытое хирургическое лечение увеличивает скорость сращения, надёжно фиксирует и предотвращает вторичное смещение отломков и деформацию позвоночного

канала, но резко ограничивает функциональность ШОП [15; 30–35-с., 45; 4-р., 46; 195-202-pp., 55; 271-280-pp.].

ГЛАВА II. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

§2.1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БОЛЬНЫХ

Объектом исследования стали 90 больных с различными повреждениями ВШОП, поступивших в отделение неотложной помощи Ферганского филиала Республиканского научного центра экстренной медицинской помощи и госпитализированных в период 2012-2021 гг. Изучены клинические особенности течения поражений ВШОП, находки до и после лечения, выбор лечебной тактики, факторы риска, особенности послеоперационных осложнений. Для уточнения характера поражения ВШОП применяли рентгенографию (двухпроекционную спондилографию, трансоральную проекцию и функциональную спондилографию), МСКТ, МРТ и УЗДГ.

Применялись рентгеновские аппараты фирмы "Meratel" IMD (Италия) и "TITAN2000" фирмы COMED Medical Systems Co. Ltd (Республика Корея). Мультиспиральную компьютерную томографию ВШОП выполняли на томографах Somatom Emotion 6 от фирмы Siemens (Германия), Optima CT 520 и Light Speed VCT Select 32 от фирмы General Electric Medical System (США). МРТ-обследование выполнено на аппарате "Signa Profile excite" (0,4Т) от фирмы General Electric Medical System (США). Для ультразвукового исследования позвоночной артерии использовался аппарат «HS70A» фирмы «Medison» (Корея).

78,8% (71 пациент) обследованных были мужчинами и 21,1% (19 пациенток) - женщинами. Самому молодому пациенту 16 лет, самому старшему - 72 года. Распределение пострадавших с травматическими повреждениями ВШОП по полу и возрасту представлено в таблицах 2.1 и 2.2 соответственно. Повреждения зубовидного отростка аксиса обнаружены у половины больных - 45 (50,0%).

Таблица 2.1

Распределение больных с травматическими повреждениями ВШОП
в зависимости от пола (n=90)

Пол	Перелом С ₁ (n=21)		Перелом зубовидного отростка С ₂ (n=45)		Спондило- листез С ₂ (n=24)		Всего	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Муж	16	76,2	40	88,9	15	62,5	71	78,8
Жен	5	23,8	5	11,1	9	37,5	19	21,1
Всего	21	23,3%	45	50,0%	24	26,7%	90	100,0

Средний возраст у исследованных пациентов составил: в группе с переломом С₁ позвонка 40,9±2,9 лет, с переломом зубовидного отростка аксиса - 40,3±2,6 лет, в случае спондилолистеза С₂ позвонка - 38,9±3,7 лет (табл. 2.2).

Таблица 2.2.

Распределение больных с травматическими повреждениями ВШОП в
зависимости от возраста (n=90)

Пол	Перелом С ₁ (n=21)		Перелом зубовидного отростка С ₂ (n=45)		Спондило- листез С ₂ (n=24)		Всего	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
≤20	3	14,3	7	15,6	2	8,3	12	13,3
21-30	3	14,3	6	13,3	4	16,7	13	14,4
31-40	5	23,8	13	28,9	7	29,2	25	27,8
41-50	6	28,6	10	22,2	5	20,8	21	23,3
51-60	4	19,0	6	13,3	4	16,7	14	15,6
>60	-	0	3	6,7	2	8,3	5	5,6
Всего	21	23,3%	45	50,0%	24	26,6%	90	100,0

Таблица 2.3

Распределение пациентов в зависимости от характера повреждений
при травматических повреждениях ВШОП (n=90)

Вид повреждения	Перелом С ₁ (n=21)		Перелом зубовидного отростка С ₂ (n=45)		Спондилолистез С ₂ (n=24)		Всего	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
ЧМТ	11	12,2	21	23,3	16	17,8	48	53,3
Травма груди	1	1,1	8	8,9	5	5,6	14	15,6
Травма живота	-		2	2,2	-		2	2,2
Травма конечностей	3	3,3	4	4,4	3	3,3	10	11,1

При изучении характера повреждений, как видно из таблицы 2.3, в 35 (38,9%) случаях было отмечено изолированное повреждение ВШОП, в 55 (61,1%) случаях имело место сочетанное повреждение других органов. У 48 (53,3%) пострадавших были черепно-мозговые травмы различной степени тяжести, у 14 (15,6%) - травмы груди, у 2 (2,2%) - живота и у 10 (11,1%) - переломы конечностей. Из них у 27 (30,0%) пациентов была диагностирована легкая, у 16 (17,8%) - средняя и у 5 (5,6%) - тяжелая ЧМТ.

В то же время у 9 (10,0%) больных имелись множественные повреждения позвоночника. У 2 (2,2%) больных с переломами С₁ и С₂ позвонков и у 7 (7,8%) больных с переломами других позвонков (субаксиальных) выявлено сочетанное поражение зубовидного отростка С₂ позвонка (Табл. 2.3).

По данным, представленным в таблице 2.4, видно, что 55,6% (50 пациентов) получили травмы после дорожно-транспортного происшествия, реже - после бытовой травмы - 43,3% (39; 1001–1008-pp.).

Таблица 2.4

Распределение больных в зависимости от причины повреждений ВШОП (n=90)

Причины повреждений ВШОП	Перелом С ₁ (n=21)		Перелом зубовидного отростка С ₂ (n=45)		Спондилолистез С ₂ (n=24)		Всего	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
ДТП	9	42,9	26	57,8	15	62,5	50	55,6
Бытовая	12	57,1	18	40,0	9	37,5	39	43,3
Спорт	-	0	1	2,2	-	0	1	1,1
Всего	21	100,0	45	100,0	24	100,0	90	100,0

§2.2. КЛИНИКА ПЕРЕЛОМОВ ВЕРХНЕ-ШЕЙНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА

Для определения тяжести состояния оценивали объем планового инструментального обследования и тактику дополнительного лечения, а также общее соматическое и неврологическое состояние пострадавших с травмами ВШОП.

Все пострадавшие с поражением ВШОП имели локальную болезненность при пальпации в затылочной области и верхнешейной области. У больных с повреждениями зубовидного отростка при пальпации заднего кольца атланта и остистого отростка аксиса выявлялась локальная болезненность (табл. 2.5).

Все больные с травмами ВШОП жаловались на сильную боль в шейно-затылочной области, ограничение движения ВШОП, с движением или сменой положения – на усиление болей в шейном отделе и необходимость постоянного поддержания шеи.

Таблица 2.5

Распределение больных в зависимости от клинических признаков повреждений

ВШОП (n=90)

Клинические признаки	Перелом атланта (n=21)	Перелом зуба vC ₂ (n=45)	Спондилолистез C ₂ (n=24)	Всего
Боль в шейно-затылочной области постоянного характера	21 (100%)	45 (100%)	24 (100%)	90 (100%)
За счет боли ограничение движений в шее	21 (100%)	45 (100%)	24 (100%)	90 (100%)
С движением или сменой положения головы резкое усиление боли	21 (100%)	45 (100%)	24 (100%)	90 (100%)
При функциональной пробе усиление чувства онемения	17 (80,9%)	41 (91,1%)	19 (79,2%)	77 (85.6%)
Парезы в конечностях	16 (76,2%)	30 (66,7%)	19 (79,2%)	65 (72.2%)
При смене положения необходимость постоянного поддерживания шеи	20 (95,2%)	45 (100%)	24 (100%)	89 (98.9%)
Двигательные координационные нарушения	14 (66,6%)	36 (80%)	16 (66,7%)	66 (73.3%)
Нарушение чувствительности	16 (76,2%)	32 (71,1%)	19 (79,2%)	67 (74.4%)
Коллапс при движении головы	4 (19%)	12 (26,7%)	5 (20,8%)	21 (23.3%)
Тазовые нарушения	5 (23,8%)	14 (31,1%)	16 (66,7%)	35 (38.9%)
Нарушение глотания	4 (19%)	14 (31,1%)	4 (16,7%)	22 (24.4%)
Нарушение сердечного ритма и дыхания	0 (0%)	5 (11,1%)	4 (16,7%)	9(10.0%)

Оценку болевого синдрома проводили по визуально-аналоговой шкале (ВАШ). По этой шкале линией длиной 10 см от 0 до 10 баллов пациент

самостоятельно оценивает интенсивность болевого синдрома. Если отсутствует боль - 0 баллов, а при мучительной боли - 10 баллов. Болевой синдром сравнивается до и после лечения. Удобство этого измерения в том, что пациенты могут быть идентифицированы по единицам измерения в телефонном режиме (рис. 2.1).

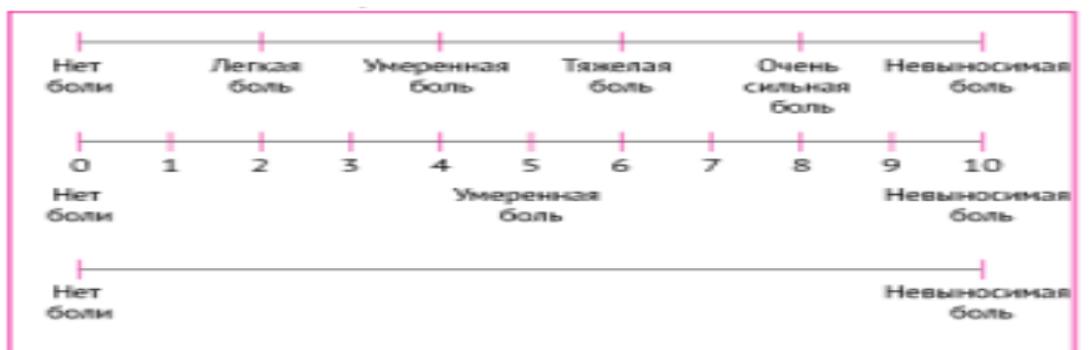


Рис. 2.1. Визуальная аналоговая шкала

Для оценки характера и выраженности неврологического дефицита проводили клиническое и неврологическое обследование после госпитализации, после манипуляции, перед выпиской и во время диспансерных посещений. Для определения степени неврологического дефицита использовали шкалу ASIA/IMSOP (табл. 2.6)

Таблица 2.6

Шкала тяжести неврологического нарушения по ASIA/IMSOP

Степень	Описание
А	полные двигательные и чувствительные нарушения, из-за нарушения проводимости спинного мозга
В	больные находятся в состоянии полного двигательного нарушения, но имеется чувствительность или ее элементы
С	у больных сохраняются сильно выраженные парезы (силой не более 3 баллов) и чувствительность
Д	У ключевых мышц ниже уровня повреждения имеют силу более 3 баллов
Е	Полное сохранение двигательной и чувствительной функции

§2.3. МЕТОДЫ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

При поступлении в стационар все больные были обследованы согласно клинико-диагностическим стандартам экстренной медицинской помощи. У всех больных с поражением ВШОП имелся болевой синдром той или иной степени, иррадиирующий в затылочную часть головы в верхнешейную область.

Помимо неврологического осмотра всем больным с поражением ВШОП выполняли прямую, боковую и внутриротовую рентгенограммы (при необходимости функциональные пробы), МСКТ, МРТ и УЗИ.

При переломах атланта оценивали асимметрию расположения боковых масс C_1 и C_2 позвонков, нахождения линий перелома, деформацию дуги атланта, асимметрию щелей наружных атлантаксиллярных суставов, состояние боковых масс аксиса по правилу Spence. При костном переломе аксиального зуба определяли направление линии перелома, смещение проксимальной части зуба и измеряли интервал перед зубом (сустав Кривеля).

Пациентам с высокоэнергетической травмой проводилась стандартная рентгенограмма шейного отдела позвоночника в 2-х проекциях, прямая с открытым ртом, при необходимости - функциональная рентгенограмма.

При повреждении ножки и тела C_2 позвонка (травматический спондилолистез) определяли линию перелома, величину щели между отломками, степень и асимметрию угла наклона C_1-C_2 и C_2-C_3 позвонков. Определяли суставные поверхности C_1-C_2 позвонков и паравертебральную клетчатку в ВШОП глоточном пространстве.

Всем больным с поражением ВШОП выполнялась МСКТ шейного отдела позвоночника. МРТ-исследования ВШОП выполнены у 22 пациентов для изучения подробной информации о патологии костных поражений, состоянии сухожильного аппарата ВШОП, изменениях позвоночника и ликвородинамических нарушениях.

2.3.1. Рентгенологические критерии поражения C_1 и C_2 позвонков

При поступлении больных с переломами позвонков C_1 и C_2 рентгенографическое исследование выполняли в двух проекциях,

рентгенографическое исследование с открытым ртом на верхнем шейном уровне. При подтверждении перелома позвонка по данным КТ выполняли функциональную рентгенограмму в боковой проекции для определения нестабильности атлантаксиального сегмента для предоперационного планирования.

Разрыв в зоне перелома вызывал повреждение структуры сухожилия, приводя к смещению отломков. Разрыв суставной капсулы мог привести к вывиху сустава. Правило Спенса, предзубальный интервал, смещение фрагмента перелома зубного отростка, угловое смещение в сагиттальной плоскости, сегментарный угол C_1-C_2 , сегментарный угол C_2-C_3 изучались для определения стабильности при переломах и переломовывихах C_1 и C_2 позвонков.

Применение правила Спенса для измерения «взрыва» выпуклости латеральной массы C_1 по отношению к латеральной массе C_2 , лучше всего оценивалось с помощью компьютерной томографии, где боковое смещение ≥ 7 мм с обеих сторон считалось показателем разрыва поперечной связки (рис. 2.1).

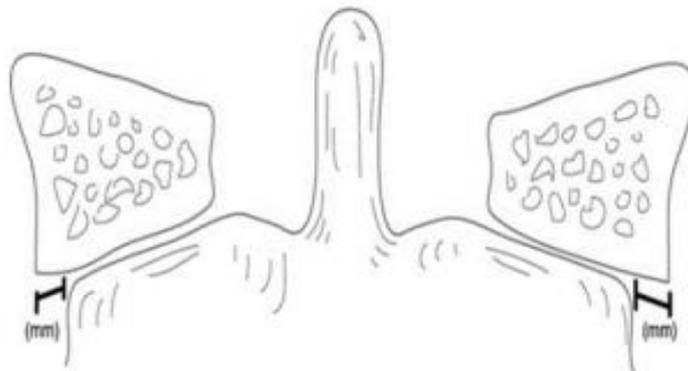


Рис. 2.1. Измерение расстояния от латеральной массы атланта по отношению к латеральным массам аксиса

Очень важным было измерение предзубного интервала, то есть, расстояние от переднего кольца C_1 до зубовидного отростка в сагиттальной плоскости. Как правило, это пространство было менее 3 мм у взрослых и менее 5 мм у детей. Расстояние интервала более 5 мм у взрослых считалось определенным признаком разрыва поперечной связки (Рис. 2.2-2.3).

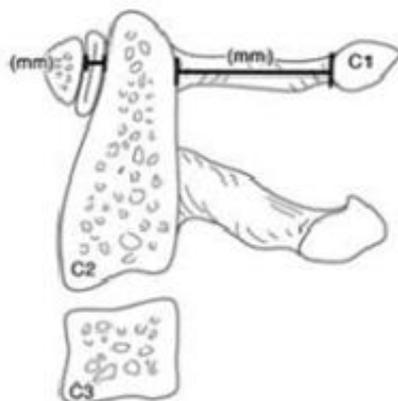


Рис. 2.2. Измерение предзубного интервала

В боковых рентгенограммах ШОП измеряли в миллиметрах смещение проксимального фрагмента перелома зубовидного отростка в сагиттальной плоскости (Рис. 2.3).

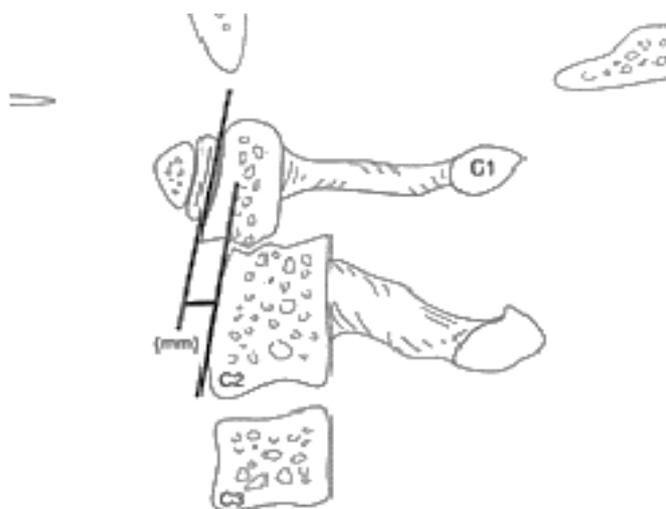


Рис. 2.3. Смещение фрагмента перелома зубовидного отростка в сагиттальной плоскости

Для изменения положения спондилодеза и контроля правильности его установки после операции или Гало-фиксации всем пациентам выполняли контрольную рентгенографию ВШОП в 2-х проекциях (прямую с открытым ртом и боковую с функциональной пробой).

При подозрении на перелом атланта или аксиса выполняли трансоральную рентгенографию ВШОП. При трансоральной рентгенографии оценивали

межсосцевидную линию, правило Спенса, состояние зубовидного отростка (рис. 2.4).



Рис. 2.4. Рентгенография ШОП:

А) Перелом зубовидного отростка C_2 ; Б) Переломовывих C_2 позвонка

Смещение боковых масс атланта явилось наиболее частым критерием нестабильности переломов атланта. В нашем исследовании оно было выявлено у 3,3% (3/90) пациентов при рентгенографии, у 10% (9/90) - при КТ и у 8,9% (8/90) - при МРТ исследовании ШОП.

При переломах зубовидного отростка аксиса в большинстве случаев передняя атлантаксиальная щель была более 5 мм: у 3,3% (3/90) пациентов - при рентгенологическом исследовании, у 8,9% (8/90) - при МСКТ исследовании и у 5,6% (5/90) - при МРТ исследовании.

Анатомические особенности краниовертебрального перехода не всегда позволяли поставить точный диагноз при стандартной рентгенографии. При подозрении на повреждение ВШОП для уточнения характера, локализации, вида и направления линии перелома атланта и аксиса была показана МСКТ шейного отдела позвоночника.

2.3.2. Компьютерная томография в диагностике переломов C_1 и C_2 позвонков

Всем пациентам с поражением ВШОП выполнена МСКТ C_1 - C_2 позвонков. Исследования проводились на аппарате Somatom Emotion 6 от Siemens (Германия), Optima CT 520 от General Electric Medical System (США) и Light Speed VCT Select 32 (США). При детализации перелома ВШОП толщина среза и шаг томографа составляли 1–2 мм. МСКТ-исследования помогали точно определить локализацию перелома, линию перелома, состояние соседних позвонков и позвоночного канала. С помощью продольной МСКТ оценивали состояние винтов и степень консолидации перелома позвонков C_1 и C_2 .

При МСКТ исследовании изучались деформация и смещение тел позвонков, повреждения C_1 и C_2 позвонков, состояние оси позвоночника и позвоночного канала, степень смещения, сегментарный угол C_1 - C_2 и C_2 - C_3 , атлантодентальное расстояние, соотношение костных и мягкотканых структур.

Шаг для КТ был установлен на 1 мм, чтобы детально оценить взаимосвязь между костными структурами ВШОП. Сагиттальные срезы позволили нам выявить характер повреждения верхних шейных позвонков, направление и степень смещения костных отломков, угол деформации, переднезадний размер позвоночного канала и определить воздействие на нервные и сосудистые структуры (рисунок 2.5).



Рис. 2.5. Компьютерная томография ВШОП.

Перелом зубовидного отростка C_2 позвонка

Для диагностики ротационного смещения измеряли угол между линиями, проведенными по передней поверхности тела аксиса и смещенного фрагмента позвонка (рис. 2.6).

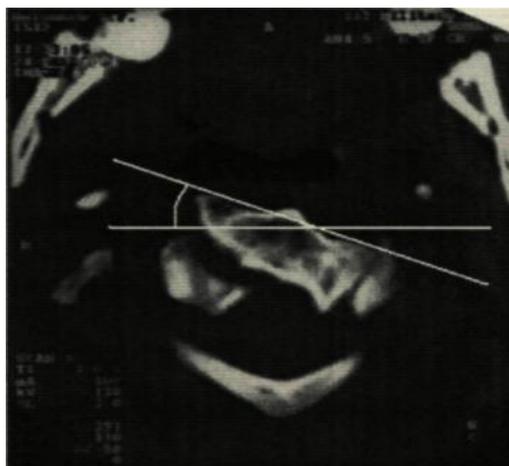


Рис. 2.6. Метод измерения ротационного смещения фрагмента при аксиальном срезе на МСКТ ВШОП

МСКТ позвоночника обеспечило отличную визуализацию костной ткани. При МСКТ и спондилографии у пациентов основной группы измеряли рентгеноморфометрические показатели, по которым оценивали нестабильность верхне-шейного отдела и степень сдавления сосудисто-невральных структур.

МСКТ исследования позволили нам подтвердить диагноз при сочетанных тяжелых травмах, а также уточнить характер повреждений ВШОП, смещение и компрессию тел позвонков, состояние позвоночного канала и его содержимого. Четко подтвердив расположение и ориентацию линии перелома и ликвора по данным КТ, можно было выбрать дальнейший объем дообследования и метод декомпрессивно-стабилизирующего вмешательства.

2.3.3. Магнитно-резонансная томография (МРТ)

МРТ-исследование является наиболее безвредным методом визуализации, так как при спондилографии и КТ пациенты подвергаются воздействию рентгеновских лучей.

При МРТ-обследовании ШОП, проведенном 37 пациентам с травматическими повреждениями, оценивали состояние связок, межпозвоночных дисков, патологические изменения спинного мозга и его оболочек (ишемия, отек, кровоизлияние). Благодаря этому обследованию можно

было определить, является ли перелом новым или старым. Наличие или отсутствие признаков сдавления нервно-сосудистой системы также проверяли с помощью МРТ. Компрессию искали в том случае, если при обследовании больных возникало состояние нижнего глубокого парапареза или плегии, при наличии перелома необходимо было думать о вертебро-медулярном конфликте, который возник, из-за того, что костный отломок выпячивался в позвоночный канал, или усиливалось напряжение спинного мозга, из-за кифотической деформации. Мы использовали в исследовании МРТ для дифференцирования вертебро-медулярного дискорда у пациентов.

МРТ краниовертебрального уровня выполняли при расположении линии перелома вблизи поперечной связки атланта у больных с переломами II типа с множественным поражением ВШОП, а также с осложненными переломами зубовидного отростка. С помощью МРТ оценивали целостность поперечного сегмента крестообразной связки, степень ликворной компрессии дислоцированного атлантаксиального комплекса, визуализировали очаги поражения в соответствующем сегменте спинного мозга.

В послеоперационном периоде у больных с осложненными переломами выполняли МРТ обследование ШОП для оценки динамики миелопатических очагов спинного мозга (рис. 2.7).

Таким образом, определение типа травмы, анализ биомеханики воздействия травмы, оценка индивидуальности каждого случая, возраст пациентов, сочетанность повреждений, местные жалобы и неврологические расстройства, динамические изменения при функциональной пробе, данные рентгенографии С₁-С₂ позвонков и дальнейшая диагностическая детализация по данным КТ и МРТ явились основой для создания алгоритма диагностики повреждений ВШОП.

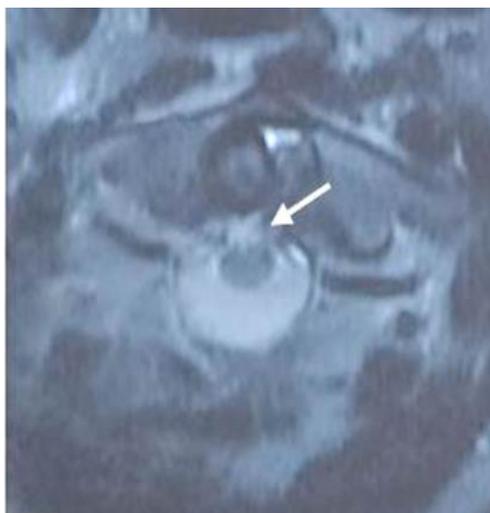


Рис. 2.7. МРТ ШОП.

Аксиальная проекция. Стрелка указывает на разрыв крестообразной связки

§2.4. МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ

В период с октября 2012 г. по сентябрь 2021 г. в нейрохирургическом отделении ФФРНЦЭМП обследовано 90 пациентов с повреждениями ВШОП. При клиническом осмотре и сборе жалоб выявили симптомы нарушений вспомогательных функций позвоночника, проявляющиеся в виде ограничения активных движений шеи, вынужденного положения, слабости мышц шеи, боли, головокружения и тошноты при движениях шеи. После госпитализации всем больным была выполнена МСКТ шейного отдела позвоночника.

В ряде случаев при нестабильном поражении зубовидного отростка C_2 позвонка выполняли переднюю одновинтовую фиксацию (8/90). При лечении аксиальных переломов, переломов зубовидного отростка и переломов атланта выполнялась жесткая фиксация с помощью Гало-аппарата.

Устройства для наружного восстановления и фиксации верхнего шейного отдела позвоночника хранились в упаковке производителя при температуре от -50°C до $+50^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности 100% (без конденсации). Технические характеристики, общая схема изделия и свойства используемых материалов (если применимо) представлены на рис. 2.8.

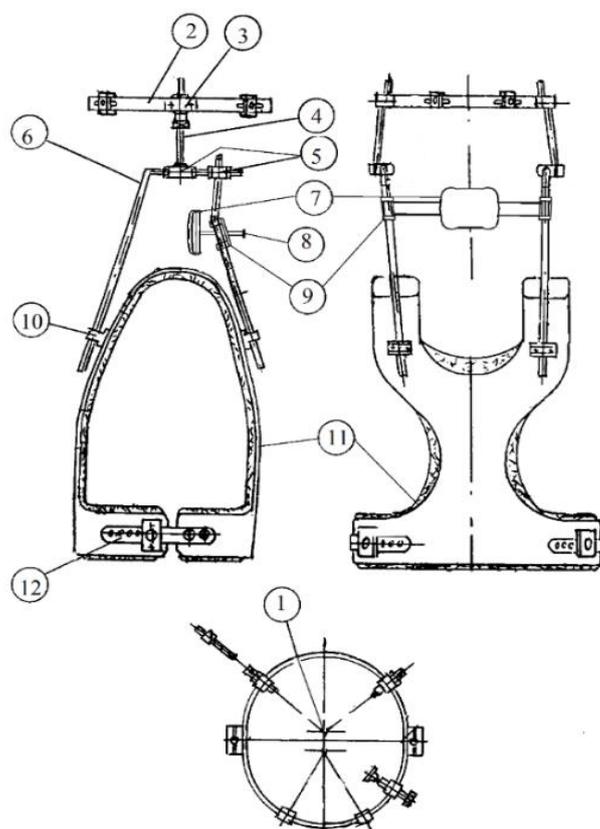


Рис. 2.8. Схема модифицированного аппарата внешней фиксации ШОП собственной конструкции:

1 - головные винты; 2 - головное кольцо; 3 - блок крепления головного кольца и головной штанги; 4 - головная штанга; 5 - блок крепления головной штанги и штанги корсетной; 6 - корсетные штанги; 7 - супинатор; 8 - винты крепления супинатора; 9 - блок крепления супинатора; 10 - блок крепления корсетных штанг; 11 - корсет с подстежкой; 12 – ремни, соединяющие две половинки корсета с подстежкой

Нами разработана модификация супинатора, предназначенная для изменения и коррекции внешнего многогранного положения, сохранения шейного лордоза и стабилизации ШОП.

Установка устройства включает в себя следующие последовательные шаги.

Кольцо демонтируется (отсоединяется) от аппарата и стерилизуется по стандартной методике. Части жесткого съемного корсета отделяют и накладывают последовательно на переднюю и заднюю часть грудной клетки больного в положении стоя, сидя или лежа (в зависимости от неврологического

статуса пациента и степени сохранения опорности пораженного отдела позвоночника).

Используются верхняя и нижняя ляжки, чтобы отрегулировать переднюю и заднюю часть корсета по размеру тела пациента. Кольцо накладывается на пациента в положении лежа. После обработки операционного поля производят местную анестезию поднадкостнично 1–2% раствором новокаина предварительно маркированных мест парного введения внутрикостных стержней в лобных и теменно-затылочных областях головы.

Тонким скальпелем разрезают кожу и фасцию в месте введения стержня, приклеивают кольцо и скручивают попарно противоположный стержень так, чтобы кольцо располагалось равномерно по эллипсу головы. Кольцо соединено с жестким корсетом с помощью вертикальных и горизонтальных стержней и сферических узлов для крепления. Под контролем рентгенографии осуществляют интраоперационное многоплоскостное замещение и коррекцию деформации ШОП путем дистракции, разгибания, сгибания и наклона в зависимости от характера деформации и смещения. При этом используются сферические точки крепления колец и универсальность соединения вертикальных и горизонтальных перекладин с жестким корсетом.

Пациент находится в вертикальном положении в аппарате. Необходимые дополнительные одно- или двусторонние исправления (деформации сжатия, изгиба, растяжения или прогиба) выполняются затяжкой соответствующих гаек и перемещением креплений сферических колец. В зависимости от характера повреждения и деформации прибор устанавливается на 2–4 месяца до наступления консолидации с проведением рентген- или КТ-контроля.

Цель хирургической операции - устранение давления на сосуды, нервные корешки, спинной мозг, восстановление анатомического строения позвонков, правильное фиксирование перелома с помощью различных имплантатов и сохранение функциональных свойств краниального перехода. Для стабилизации позвонка в краниовертебральном переходе использована жесткая наружная

фиксация аппаратом Гало и передний одновинтовой трансдентальный остеосинтез зубовидного отростка.

§2.5. МЕТОДЫ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ЛЕЧЕНИЯ

У всех больных после лечения в течение 90–120 дней в поликлинических условиях на базе ФФРНЦЭМП проводили контрольный осмотр и изучение результатов лечения. При диспансерном наблюдении всем пациентам проводилось комплексное клиническое обследование, а динамика оценивалась по выраженности болевого синдрома (по VAS), неврологическим нарушениям (по шкале ASIA/IMSOP) и функциональной нетрудоспособности по опроснику Индекс инвалидности шеи (NDI) (Приложение №1). Выраженность снижения объема движений в ШОП оценивали по шкале L.S. Segal.

Диапазон движений ШОП определяли по шкале Segal et al., предложенной American Academy of Orthopaedic Surgeons (AAOS) [16; 150–153-с.]. С помощью гониометра в трех плоскостях измеряли диапазон движений ШОП: сгибание-разгибание (сагиттальной плоскости), латеральный наклон (фронтальной плоскости) и вращательное движение (горизонтальной плоскости) (рис. 2.9).

Диапазон движений ШОП был разделен на три отдела в каждом направлении. В зависимости от объема движений (насколько пострадавший мог повернуть голову) определялась балльная оценка. Отсутствие движений расценивалось, как 0 баллов, полная амплитуда - три балла. Суммируя набранные баллы по всем направлениям, результат оценивали, как хороший, при 16–18 баллах, при 12–15 баллах - как удовлетворительный, а при 11 баллах и менее - как плохой.

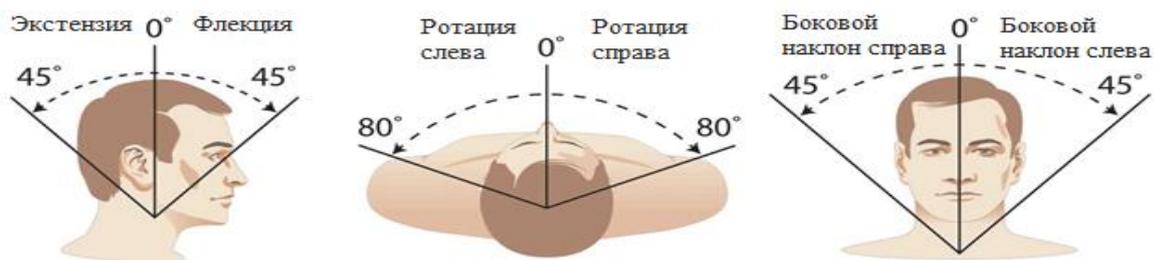


Рис. 2.9. Измерение диапазона движений ШОП

Для оценки результатов лечения использовалась Функциональная нетрудоспособность по опроснику Индекс инвалидности шеи (NDI). Индекс инвалидности шеи (NDI) [85; 21–25-pp.] представляет собой анкету для самоотчетов, используемую для оценки инвалидности пациентов с болью в шее и для определения того, как боль в шее влияет на повседневную жизнь пациента.

Клинические симптомы в виде жалоб на боль и ограничение подвижности на уровне краниовертебрального перехода, неврологические нарушения, оценивались по шкале VAS, являясь основными критериями диагностики при травматических повреждениях ВШОП (табл. 2.6).

Таблица 2.6

Выраженность болевого синдрома у больных по VAS (n=90)

Расчет боли в баллах	Перелом атланта (n=21)	Перелом зубовидного отростка аксиса (n=45)	Перелом ножки дуг C ₂ (n=24)	Всего
0 баллов	-	-	-	0
1-3 балл	-	-	-	0
4-6 балл	8	16	6	30
7-10 балл	13	29	18	60
Всего	21	45	24	90
<i>Примечание:</i> 0 - нет боли; 1-3 балла - слабая боль, возникающая при физической нагрузке; 4-6 баллов - умеренная боль, возникающая при физической нагрузке и 7-10 баллов - сильная боль при физической нагрузке и в период покоя (VAS)				

Впервые разработанный в 1991 году, NDI является наиболее широко используемым инструментом для оценки инвалидности у пациентов с болью в шее. NDI состоит из 10 вопросов об интенсивности боли, личной гигиене, поднятии тяжестей, чтении, головной боли, концентрации внимания, работе, вождении автомобиля, сне и отдыхе. Каждый вопрос имеет 6 вариантов ответа с оценкой от 0 (нет инвалидности) до 5 (полная инвалидность). Затем баллы по всем разделам суммируются. Оценки выставляются по шкале от 0 до 50, где 0 - наилучшая возможная оценка, а 50 - наихудшая.

Интерпретация результатов:

- 0–4 балла - нет инвалидности;
- 5–14 баллов - легкие инвалидности;
- 15–24 баллов - умеренные инвалидности;
- 25–34 баллов - тяжелые инвалидности;
- 35 баллов и более - полная инвалидность.

Для определения сращения линии перелома мы оценили рентгенологические критерии.

После лечения выполняли рентгенограммы в прямой и боковой проекциях и функциональный анализ в боковой проекции (сгибание-разгибание), а также МСКТ исследование ШОП для определения степени консолидации костных фрагментов и сегментарных углов. Результаты лечения оценивались как «отличные», «удовлетворительные» и «неудовлетворительные».

Рентгенологически перелом зафиксирован полностью, рецидива смещения сегмента и деформации нет расценивалось, как отличный рентгенологический результат.

На рентгенограммах есть признаки консолидации перелома при допустимом повторяющемся смещении, которое не превышает его определяли, как удовлетворительный результат.

Неудовлетворительным результатом определили отсутствие признаков сращения перелома или приемлемое повторное смещение с кифотизацией в поврежденном сегменте, стенозом позвоночного канала, вызывающим невропатию.

§2.6. МЕТОДЫ СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Данные, собранные в ходе исследования, обрабатывались с помощью программы IBM SPSS Statistics 17.0. По всем количественным показателям были рассчитаны средние арифметические и стандартные отклонения ($M+m$). Качественные показатели встречаемости выражались в процентах. Достоверность различий между количественными показателями групп определялась по критерию Стьюдента, а различий между качественными

показателями - по критерию Хи-квадрат. Его важность была рассчитана на основе таблиц надежности. Различия между группами были признаны достоверными при $p < 0,05$.

ГЛАВА III. ЛЕЧЕНИЕ БОЛЬНЫХ С ТРАВМАТИЧЕСКИМИ ПОВРЕЖДЕНИЯМИ ВШОП

Независимо от методов, в основе лечения переломов C_1 и C_2 позвонков лежит восстановление анатомической структуры ВШОП, изменение положения смешанных сегментов, снижение давления на спинной мозг и устранение компрессионных компонентов, воздействующих на сосудисто-нервные структуры, сохраняя при этом функциональность и стабильность поврежденного сегмента, создавая условия для полного сращения перелома.

§3.1. ЛЕЧЕНИЕ ПАЦИЕНТОВ С ПЕРЕЛОМАМИ АТЛАНТА

Переломы C_1 позвонка (атланта) обычно возникают в результате падения или другой травмы, вызывающей перерастяжение, или осевое сдавление шейного отдела позвоночника. Исторически считалось, что это доброкачественная травма с низким риском повреждения нервов, однако современные данные свидетельствуют о том, что это не относится к пожилым людям (65 лет и старше), которые подвержены этим переломам даже после низкоэнергетической травмы, такой как падение с уровня земли. Достижения в диагностических технологиях увеличили диагностические возможности для выявления и лечения пациентов с переломами C_1 и другими повреждениями ВШОП. Однако универсальных рекомендаций по лечению до сих пор нет. Текущее лечение варьируется от консервативного до хирургического, в зависимости от типа перелома и целостности окружающих связок. У пожилых пациентов эти переломы представляют уникальные осложнения, из-за существовавших ранее сопутствующих заболеваний и противопоказаний к различным методам лечения. Переломы C_1 требуют более точного распознавания, чтобы обеспечить оптимальный уход за пациентом и свести к минимуму риск осложнений.

В нашем исследовании у 21 пациента выявлены переломы C_1 позвонка различного типа. Из них 16 (76,2%) пациентов обратились в стационар в день травмы, остальные 5 (23,8%) пациентов переведены из других стационаров в

течение 3–7 суток. Исходя из сочетанности травмы состояние больных варьировало от средней до тяжелой степени. Из 21 пациента у 9 (42,8%) выявлена изолированная травма и у 12 (57,2%) пациентов – сочетанная травма. У 11 больных были различной тяжести черепно-мозговые травмы. Из них у 5 больных выявлено сотрясение головного мозга, у 6 больных - различной степени ушибы головного мозга. Травмы конечностей выявлены у 3 больных, и у одного больного выявлена закрытая травма грудной клетки.

В нашем исследовании для интерпретации переломов атланта использовалась классификация Landells et al. [1988].

Landells et al. разделяют переломы C_1 позвонка на три типа.

При первом типе возникает перелом только одной дуги атланта.

Второй тип – лопающийся взрывной перелом обоих полуколец атланта с расхождением боковых масс.

При третьем типе встречаются только односторонние переломы боковых масс и фасеточного сустава атланта.

Для оценки стабильности и расхождения боковых масс атланта относительно боковых масс аксиса (правило Спенса) использовали прямую рентгенографию ШОП через открытый рот и МСКТ.

Из 21 пациента с переломами позвонка C_1 у 3 (14,3%) были переломы I типа с линейными кольцевыми переломами и у 6 (28,6%) были переломы II типа, которые были истинно взрывными многофрагментарными.

У 11 (52,4%) больных имелись объемные переломы латеральной массы атланта III типа.

Основными жалобами больных с переломом C_1 позвонка были сильные боли в шейнозатылочной области, ограничение активных движений, резкое усиление боли, связанной с движением, изменением положения и необходимостью постоянной поддержки.

Интенсивность болевого синдрома представлена в таблице 3.1.

Таблица 3.1.

Результаты оценки интенсивности болевого синдрома по ВАШ на момент поступления в стационар (n=21)

Тип Перелома	Балы по ВАШ			
	0	1-3	4-6	7-10
Тип I	-	-	1 (4,8%)	2 (9,5%)
Тип II	-	-	3 (14,3%)	3 (14,3)
Тип III	-	-	1 (4,8%)	11 (52,4%)
Всего	0	0	5 (23,8%)	16 (76,2%)

Как видно из представленной таблицы, у 16 (76,2%) из 21 больного с переломами С₁ позвонка интенсивность болевого синдрома превышала 7 баллов по VAS. У 11 (52,4%) пациентов с переломом С₁ III типа отмечалась выраженная боль (более 7 баллов) по VAS.

Шкала ASIA использовалась для определения неврологических нарушений. У 11 из 21 (52,4%) пациента была нейропатия группы С и D по классификации ASIA. Нейропатия группы D выявлена у 8 (38,1%) пациентов, из них у 6 (28,6%) пациентов с переломами позвонков С₁ III типа. Поражение нерва группы С выявлено у 3 (14,3%) больных, последовательно при всех видах переломов С₁ позвонка. Глубина потери неврологических нарушений показана в таблице 3.2.

Таблица 3.2.

Неврологические нарушения на момент поступления (n=21)

Тип перелома	Группы по ASIA/IMSOP				
	A	B	C	D	E
I	-	-	1 (4.8%)	1 (4.8%)	1 (4.8%)
II	-	-	1 (4.8%)	1 (4.8%)	4 (19,0%)
III	-	1	1 (4.8%)	6 (28.6%)	4 (19,0%)
Всего	0	1	3 (14,3%)	8 (38.1%)	9 (42.9%)

Для лечения пациентов с переломами атланта использовались следующие методы наружной фиксации: жесткий воротник у 10 (47,6%) больных, Гало-аппарат - у 8 (38,1%) больных и Гало-аппарат с супинатором - у 3 (14,3%) больных (табл. 3.3).

Таблица 3.3

Распределение больных с переломами С₁ позвонка в зависимости от выбора тактики лечения (n=21)

Тип перелома	Жесткий воротник		Гало аппарат		Гало аппарат с супинатором		Всего	
	N	%	n	%	N	%	n	%
I	2	9,5	1	4,8	-	-	3	14,3
II	4	19,05	2	9,5	-	-	6	28,6
III	4	19,05	5	23,8	3	14,3	12	57,1
Всего	10	47,6	8	38,1	3	14,3	21	100

У 10 (47,6%) больных с переломами атланта для реконструкции шейного отдела позвоночника сроком на 3 месяца был выбран жесткий воротник Шанца.

Из 21 пациента 8 пациентам с различными типами переломов атланта (1 пациент с I типом, 2 пациента со II типом и 5 пациентов с III типом) была выполнена легкая аксиальная дистракция с имплантированным устройством Гало под местной анестезией, госпитальной седацией и иммобилизацией. Вся процедура проводилась под рентгенологическим контролем. Посттравматические болевые проявления постепенно уменьшались и в течение 2–3 дней пациенты приспособились к Гало-иммобилизации.

Поскольку боль является субъективным параметром, объективно оценить интенсивность болевого синдрома всегда сложно. У всех пациентов оценивали интенсивность боли по стандартной визуально-аналоговой шкале (VAS), а неврологический дефицит по шкале ASIA\ISCCSCI. Результаты лечения травматических повреждений атланта оценивали по шкалам: ASIA/ISCCSCI, VAS, объем движения ШОП - по шкале Segal et al. и функциональную нетрудоспособность - по опроснику NDI (индекс инвалидности шеи).

В Таблице 3.4 представлены средние показатели неврологических нарушений и интенсивность болевого синдрома согласно шкале ASIA\ISCCSCI и VAS в зависимости от метода лечения на момент поступления.

Выраженность неврологических нарушений и интенсивность болевого синдрома согласно шкале ASIA/ISCSCI и VAS до лечения (n=21)

Шкалы неврологических нарушений	Метод лечения			Общие (n=21)
	Консервативное (n=10)	Гало-аппарат (n=8)	Гало-аппарат± супинатор (n=3)	
ASIA, балл	4,3±0,26	4,0±0,33	4,67±0,33	4,24±0,18
VAS, балл	7,4±0,27	7,5±0,33	8,0	7,5±0,18

Рассмотрим клинический пример в качестве иллюстрации.

История болезни №14400/739. Больной У.Р., 54 года.

Дата поступления 10.06.2019г., дата выписки 14.06.2019г.

Диагноз: ДТП. Сочетанная травма. Закрытая черепно-мозговая травма. Сотрясение головного мозга. Перелом С₁ позвонка (III тип), ушибленные рваные раны теменной области головы. Механизм травмы - ДТП.

Жалобы: сильная боль в верхней шейной области, вынужденное положение, резкое усиление боли в шейнозатылочной области, связанное с движением, постоянная потребность удерживать голову и шею в вертикальном положении, а также головная боль, головокружение, тошнота, рвота. При осмотре прилежащих органов и конечностей патологии не выявлено (рис. 3.1, 3.2).

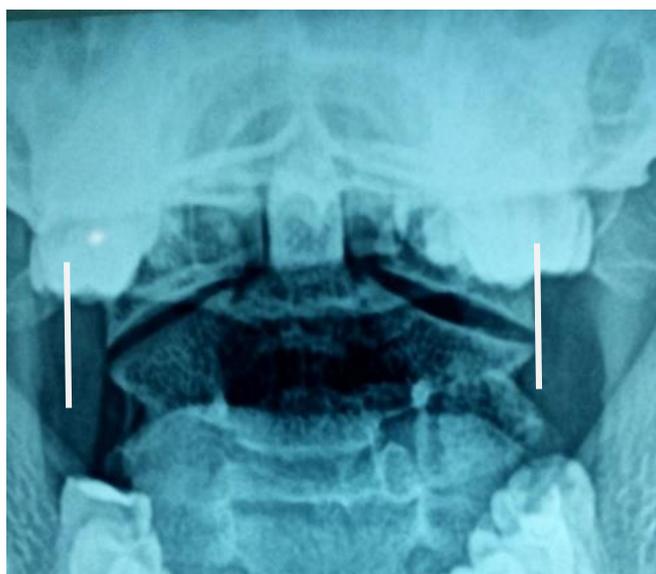


Рис. 3.1. Рентгенограмма С₁ и С₂ позвонков в прямой трансоральной проекции больного У.Р.



Рис. 3.2. МСКТ исследование ШОП (аксиальный срез).
 Определяется перелом C_1 атланта с расхождением

При МСКТ исследовании ШОП выявлен перелом атланта III типа. Боковая разница масс более 8 мм (правило Спенса).

Неврологический статус: общемозговая симптоматика, чрезмерное отведение глазного яблока, горизонтальный нистагм; шейный болевой синдром с иррадиацией в затылочную область головы. Повреждений спинного мозга не выявлено (группа E по шкале ASIA).

На 3 сутки состояние больного стабилизировалось, уменьшилась общемозговая симптоматика. После стабилизации состояния больного под местной анестезией и седацией наложен аппарат Гало (рисунок 3.3).



Рис. 3.3. Гало-фиксация и репозиция перелома атланта у больного У.Р.

Под рентгенологическим контролем на фоне медикаментозной седации произведена репозиция и стабилизация позвонка (рис. 3.4, 3.5).



Рис. 3.4. Рентгенограмма С1 и С2 позвонков в прямой трансоральной проекции больного У.Р.



Рис. 3.5. Рентгенограмма шейного отдела позвоночника больного У.Р. в боковой проекции после фиксации Гало-аппаратом

Пациенту рекомендовано оставаться с устройством Гало в течение 2,5 месяцев.

При контрольном посещении через 80 дней после гало-фиксации устройство было удалено и наложен полужесткий шунтирующий воротник Шанца.

Через 3 месяца контрольные рентгенограммы показали полное сращение перелома, полное разрешение болевого синдрома, диапазон движений по Segal 18 баллов и NDI - 4 балла.

Из 21 пациента у 3 (14,3%) с переломами С₁ позвонка III типа для репозиции и фиксации ВШОП использовали модифицированный Гало-аппарат с супинатором.

При переломах атланта для определения тактики ведения больных на основе полученных результатов лечения нами разработан алгоритм, представленный на рис. 3.6.

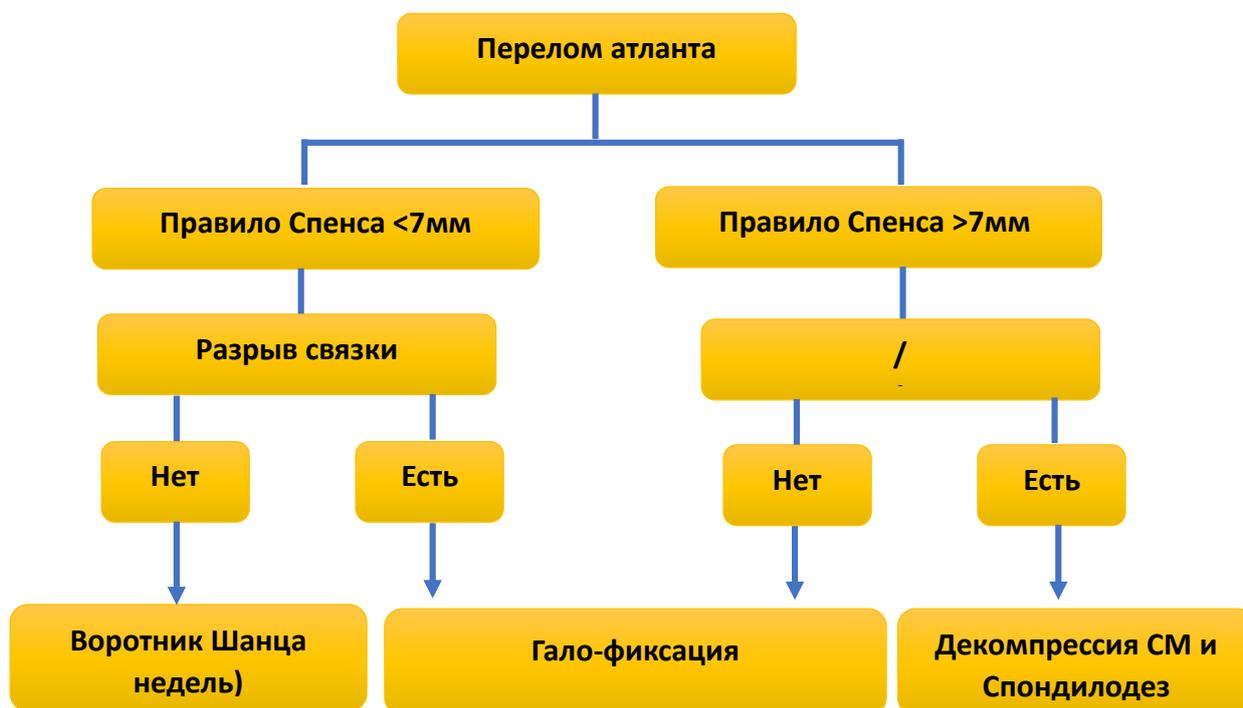


Рис. 3.6. Алгоритм лечения повреждений атланта

Этот алгоритм основан на определении устойчивости и типа повреждения. Разработанный нами алгоритм состоит из двух схем работы, отражающих процесс лечения пациентов с переломами зубовидного отростка аксиса. После рентгенологического и КТ-исследования для каждой патологии были выделены 2 группы поражений: стабильные и нестабильные. Перелом атланта считается стабильным, если на прямой в рентгенограммах правило Спенса не более 7 мм, или если атлантодентальный интервал не более 3,0 мм. Нестабильным переломом зубовидного отростка считают если: величина расстояния от боковой массы С₁

по отношению к боковым массам С₂ (правило Спенса) более 7 мм и атлантодентальный интервал более 3,0 мм.

Переломы со атлантодентальным смещением, распространяющимся на атлант, относятся к наиболее тяжелой группе повреждений. При подозрении на такую травму следует провести компьютерную томографию верхне-шейного отдела позвоночника. При стабильных переломах атланта без разрыва поперечной связки лечат консервативно с помощью краниоторакальной повязки. При выявлении смещения на контрольной рентгенограмме гипсовую повязку заменяют Гало-аппаратом, устраняют деформацию и иммобилизируют перелом до полного заживления.

§3.2. ЛЕЧЕНИЕ ПЕРЕЛОМОВ ЗУБОВИДНОГО ОТРОСТКА АКСИСА

В нашем исследовании из 90 пациентов с поражением ВШОП у 45 (50%) выявлены различные типы перелома зубовидного отростка аксиса изолированного и сочетанного характера. Среди пациентов с переломом зубовидного отростка преобладали мужчины – 31 (64,6%) против женщин – 17 (33,4%). Средний возраст составил 48,7 лет (от 16 до 83 лет). По механизму травмы преобладали дорожно-транспортные происшествия - 16 (50,0%), несколько реже встречались бытовые - в 8%. Всем пациентам было проведено полное клиническое обследование.

В 18 (40%) случаях отмечался изолированный перелом зубовидного отростка аксиса, в 27 (60%) случаях имело место сочетанное повреждение других органов. У 21 (46,7%) пострадавшего были переломы различной степени, у 8 (17,8%) травмы груди, у 2 (4,4%) - живота и у 4 (8,9%) - переломы конечностей. Из них у 14 (31,1%) пациентов была диагностирована легкая, у 4 (8,9%) - средняя и у 3 (6,7%) - тяжелая ЧМТ. В то же время у 9 (20,0%) больных имелись множественные повреждения спинного мозга. У 2 (4,4%) больных с переломом С₁ позвонка и у 7 (15,6%) больных с переломами других позвонков (субаксиальные) выявлено сочетанное поражение зубовидного отростка С₂ позвонка.

У одного пациента произошел разрыв печени и была проведена лапаротомия, а трем пациентам с переломами трубчатых костей был проведен остеосинтез. Почти у всех больных, поступивших в острый период, были ушибы мягких тканей головы и подкожные гематомы.

В остром периоде госпитализировано 30 (66,7%) больных, в раннем - 6 (13,3%), в среднем и позднем - 9 (20%).

Для интерпретации переломов зубовидного отростка аксиса мы использовали классификацию Anderson et D'Alonzo (1974).

По классификации Anderson et D'Alonzo: 1 (2,2%) больной был с переломом I типа; 26 (57,8%) больных - с переломами II типа; 18 (40%) имели переломы III типа.

Больные с переломами зубовидного отростка в основном жаловались на сильные боли в шейно-затылочной области, ограничение активных движений головы, резкое усиление боли в шейной области, связанное с движением и необходимостью смены положения, нуждались в поддержке головы и шеи при вертикальном стоянии. Также их беспокоили головокружение, слабость, потеря чувствительности в руках и ногах.

Интенсивность болевого синдрома у пациентов с переломом зубовидного отростка аксиса представлена в таблице 3.6.

Таблица 3.6.

Результаты оценки интенсивности болевого синдрома по ВАШ на момент поступления в стационар (n=45)

Тип перелома	Балы по ВАШ			
	0	1-3	4-6	7-10
I	-	-	-	1 (2,2%)
II	-	-	1 (2,2%)	25 (55,6%)
III	-	-	7 (15,6%)	11 (24,4%)
Всего	-	-	8 (17,8%)	37 (82,2%)

Как видно из таблицы 3.6, у 37 (82,2%) из 45 пациентов интенсивность болевого синдрома превышала 7 баллов по VAS. У 25 (55,6%) пациентов отмечалась выраженная боль (более 7 баллов) по VAS при переломе зубовидного отростка С₂ по II типу. У 8 (17,8%) пациентов отмечалась умеренная боль (4–6 баллов по VAS).

Выбор метода лечения больных с переломами определялся стабильностью перелома и вовлечением верхнего сустава, независимо от типа перелома (по классификации Anderson и D'Alonzo).

У 30 (66,7%) больных выявлены неврологические нарушения различной степени. У 10 из 45 пациентов (22,2%) были признаки повреждения спинного мозга по шкале ASIA группа D. Неврологические расстройства относились к группе С у 15 (33,3%) пациентов, к группе В у 4 (8,9%) пациентов и тетраплегия у 1 (2,2%) пациента (группа А). Только у 15 (33,3%) пациентов неврологический дефицит отсутствовал. Неврологические нарушения в зависимости от вида перелома представлены в Таблице 3.7.

Таблица 3.7.

Неврологические нарушения на момент поступления (n=45)

Тип перелома	Группе ASIA/IMSOP				
	A	B	C	D	E
I	-	-	1 (2,2%)	-	-
II	-	2 (4,4%)	7 (15,6%)	6 (13,3%)	11 (24,4%)
III	1 (2,2%)	2 (4,4%)	7 (15,6%)	4 (8,9%)	4 (8,9%)
Всего	1 (2,2%)	4 (8,9%)	15 (33,3%)	10 (22,2%)	15 (33,3%)

При лечении переломов мы придерживались следующих правил:

- 1) максимальная реконструкция зубовидного отростка за счет удаления компрессионных компонентов, влияющих на формирование сосудисто-нервного русла;
- 2) восстановление стабильности на уровне повреждения, исключая явление смещения поврежденных сегментов;
- 3) сохранение максимальной функциональности ШОП;

4) профилактика возможных осложнений во время лечения или в течение длительного времени.

Данные обрабатывались в соответствии со следующими принципами:

- 1) максимальный радикализм и принцип одновременности;
- 2) минимальная инвазивность;
- 3) сокращение времени достижения окончательной реконструкции;
- 4) максимальный комфорт пациента во время лечения;
- 5) профилактика возможных осложнений во время и после лечения.

В нашем исследовании при переломах зубовидного отростка аксиса использовались следующие методы наружной фиксации: воротник Шанца, торакоцервикальная гипсовая повязка, Гало-аппарат, Гало-аппарат с супинатором и открытая передняя одновинтовая фиксация.

В Таблице 3.8. представлено распределение больных с переломами зуба аксиса в зависимости от выбора тактики лечения.

Таблица 3.8

Распределение больных в зависимости от выбора тактики лечения (n=45)

Тип перелома	Жесткий воротник		Гало аппарат		Гало аппарат + супинатор		Одно-винтовая фиксация		Всего	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
I	1	2,2	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	2,2
II	4	8,9	12	26,7	5	11,1	5	11,1	26	57,8
III	5	11,1	5	11,1	5	11,1	3	6,7	18	40,0
Всего	10	22,2	17	37,8	10	22,2	8	17,8	45	100

В таблице 3.9. представлены средние показатели неврологических нарушений и интенсивность болевого синдрома согласно шкалам ASIA/IMSOP и VAS в зависимости от методов лечения.

Таблица 3.9.

Выраженность неврологических нарушений и интенсивность болевого синдрома по шкалам ASIA/IMSOP и VAS до лечения (n=45)

Шкалы неврологических нарушений	Метод лечения				Итого
	Консервативное	Гало аппарат	Гало аппарат± супинатор	Хирургическое	
	(n=32)	(n=35)	(n=15)	(n=8)	
ASIA, балл	3,60±0,43	4,12±0,32	4,50±0,31	3,50±0,27	3,9±0,18
VAS, балл	7,70±0,15	7,59±0,24	8,20±0,33	7,25±0,25	7,7±0,13

Группа больных с применением консервативного лечения. В эту группу вошли пациенты с переломами аксиса, которым применяли жесткий воротник типа Филадельфия, или цервикоторакальную гипсовую фиксацию.

Группа больных с применением Гало-аппарата. В эту группу вошли пациенты с переломами аксиса при функциональной рентгеноскопии в сагиттальной проекции без смещения, или с менее чем 5 мм задним смещением. В этой группе пострадавших применяли Гало-аппарат (Medbiotex).

Группа больных с Гало-аппаратом + супинатором. В эту группу вошли пациенты с переломами аксиса без смещения, или с менее чем 5 мм передним смещением, выявленным при функциональной рентгеноскопии в сагиттальной проекции. В этой группе пострадавшим применяли модифицированный Гало-аппарат с супинатором (Medbiotex).

Группа больных, которым была проведена открытая репозиция и фиксация зубовидного отростка. В этой группе больных произведена одновинтовая передняя трансдентальная фиксация нестабильных переломов зубовидного отростка. Перелом зубовидного отростка аксиса считался нестабильным, если смещение в сагиттальной плоскости превышало диаметр самого зубовидного отростка, а также если сегментарный угол C₁-C₂ был менее 20°, или более 40°.

Лечение с помощью Гало-аппарата. В эту группу вошли 17 пациентов со смещением зубовидного отростка vC_2 менее 5 мм, в том числе: 12 пациентов с переломами II типа и 5 пациентов с переломами III типа (классификация Andersen-D'Alonzo). Независимо от вида перелома смещение отломка в сагиттальной плоскости не превышало 5 мм (в среднем $2,94 \pm 0,6$ мм). Смещение зубовидного отростка было у 6 пациентов кпереди и у 8 кзади. У трех пациентов угловое смещение в сагиттальной плоскости (угол между осью зубовидного отростка и задним краем тела аксиса) варьировало от 15° до 5° ($12,7^\circ \pm 1,45$). У 3 пациентов зубовидный отросток был наклонен кпереди, у 1 больного - кзади, угол сегмента C_1-C_2 варьировал от 18° до 41° .

При невозможности диагностировать переломы ВШОП под контролем врача у 8 пострадавших при обращении в приемное отделение проводили функциональную рентгенографию шейного отдела позвоночника в боковой проекции, с последующим измерением промежутка между телом аксиса и зубовидном отростком.

Таблица 3.10

Рентгенологические данные пациентов, которым применили Гало-аппарат
(n=17)

Смещение	Средний показатель смещения
Смещение в сагиттальной плоскости (мм)	$5,4 \pm 0,6$
Угловой наклон (градусы)	$17,6^\circ \pm 1,45$
Угол C_1-C_2 (градусы)	$15,3^\circ \pm 3,9$

Всем пациентам при поступлении был рекомендован строгий ортопедический режим. Учитывая нестабильный характер повреждения, 6 пациентам с нестабильными переломами первоначально проводили скелетное вытяжение петлей Глиссона. Лучшее смещение вправлялось при горизонтальных переломах II типа. Вторым этапом на 2 или на 3 сутки всем шестерым произведена фиксация Гало-аппаратом на срок до полного сращения перелома. Гало-аппарат использовали в разных режимах: репозиции и стабилизации ШОП.

Приводим клинический пример.

История болезни №16665/1027. Больной А.А, 24 года.

Дата поступления 17.09.2014 г., дата выписки 08.10.2014 г.

Диагноз: ДТП. Сочетанная травма. ЗЧМТ. Сотрясение головного мозга. ЗПСМТ. Перелом зубовидного отростка аксиса (II тип) со смещением. Тупая травма живота. Ушиб и разрыв печени. Ушиб и ссадины мягких тканей лица и теменной области головы. Тетрапарез (рис. 3.7).

При поступлении больной жалуется на сильную боль в области затылка (ВАШ – 7–8 баллов), вынужденное положение шеи, ограничение движений головы. При неврологическом осмотре выявлена общемозговая симптоматика, чувствительные нарушения по типу гипестезии и двигательные нарушения по типу тетрапареза – сила мышц в конечностях 3 балла (по классификации ASIA/IMSOP группа C).

При рентгенологическом обследовании выявлен перелом зубовидного отростка аксиса (II тип) со смещением проксимальной части более 3 мм. При функциональной пробе (передний и задний наклон) увеличение смещения кпереди и кзади до 7 мм.

После лапаротомии на 7 сутки состояние больного улучшилось. Под контролем ЭОП (С-арт) выполнена реклинация и стабилизация с помощью Гало-аппарата.

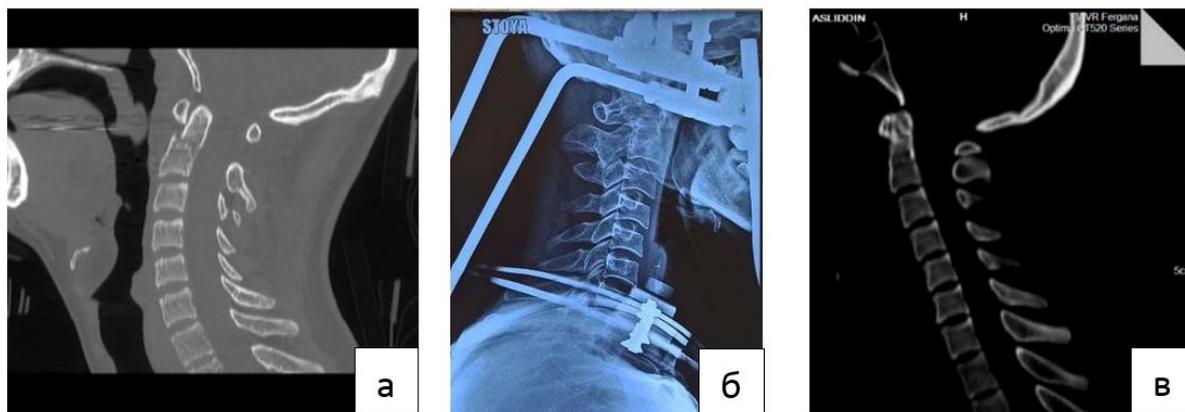


Рис. 3.7. Перелом зубовидного отростка аксиса (II тип) со смещением:

а) до Гало-тракции, б) после Гало-тракции

После операции на второй день больной активизирован.

Пациент выписан на 10 сутки из стационара с регрессом неврологического дефицита.

Через 90 дней на контрольном МСКТ-обследовании выявлена консолидация в зоне перелома и полное восстановление неврологического дефицита.

Лечение с помощью Гало-аппарата с супинатором применили 10 пострадавшим, у которых при клинικο-рентгенологическом обследовании было выявлено смещение зубовидного отростка от 5 до 8 мм. Отмечено 5 пациентов с переломами II типа и 5 пациентов с переломами III типа (классификация Andersen-D'Alonzo). Величина смещения отломка не превышала 5 мм (в среднем $3,95 \pm 0,3$ мм). Угловое смещение составило от 21° до 35° ($26,8^\circ \pm 2,45$). У 5 пациентов зубовидный отросток был наклонен кпереди, у одного – кзади, а угол между C₁-C₂ позвонками составил от 4° до 14° соответственно (табл. 3.11).

Таблица 3.11

Рентгенологические данные пациентов, которым применили Гало-аппарат с супинатором (n=10)

Смещение	Средний показатель смещения
Смещение в сагиттальной плоскости (мм)	$4,15 \pm 0,6$
Угловой наклон (градусы)	$25,3^\circ \pm 1,45$
Угол C ₁ -C ₂ (градусы)	$14,9^\circ \pm 3,9$

При поступлении в стационар пациентам, исходя из смежных сочетанных травм, был назначен постельный режим. Учитывая нестабильный характер повреждения, 4 пациентам с нестабильными переломами первоначально проводили скелетное вытяжение петель Глиссона. Вторым этапом на 3 сутки всем четверым пациентам произведена фиксация Гало-аппаратом с супинатором на срок до полного сращения перелома. Гало-аппарат использовали в режиме репозиции, стабилизации и супинации нормального лордоза ШОП.

Приводим клинический пример.

История болезни №11128/700. Больной И.Г, 48 лет.

Дата поступления 21.06.2020г., дата выписки 02.07.2020 г.

Диагноз: Сочетанная травма. ЗЧМТ. Сотрясение головного мозга. Неосложненный перелом зубовидного отростка C₂ позвонка (III типа) со смещением. Ушиб и ссадины мягких тканей лица и теменной области головы (рис. 3.8).

При поступлении больной жалуется на сильную боль в области затылка (ВАШ – 7–8 баллов), вынужденное положение шеи, ограничение движений головы. При неврологическом

осмотре выявлена общемозговая симптоматика, нарушений функции спинного мозга нет (по классификации ASIA/IMSOP группа E).

При рентгенологическом обследовании выявлен перелом зубовидного отростка (III типа) со смещением проксимального конца более 5 мм. При функциональной пробе (передний наклон) увеличение смещения до 7–8 мм.

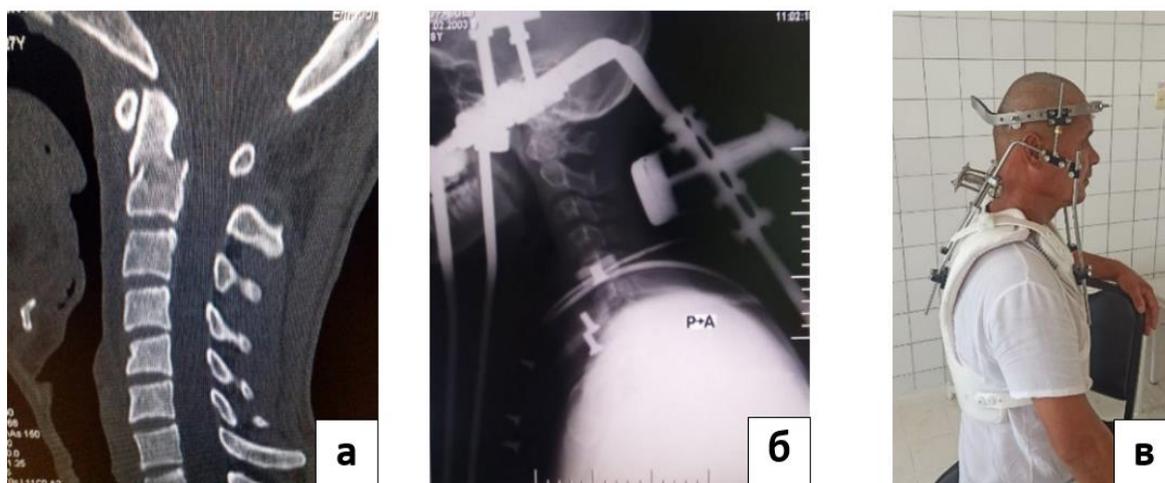


Рис. 3.8. Перелом зубовидного отростка C_2 позвонка (III тип) со смещением: а) МСКТ ШОП до Гало тракции, б) после Гало тракции, в) внешний вид модифицированного Гало-аппарата с супинатором

Хирургическое лечение перелома зубовидного отростка. 8 пациентам со смещенным в результате травмы зубовидным отростком VC_2 более, чем на 5 мм, и у которых при боковой функциональной пробе выявлена атлантоаксиальная нестабильность, проведено оперативное лечение.

МСКТ выявила у 5 больных перелом зубовидного отростка II типа и у 3 – перелом III типа. Величина смещения в боковой проекции составила от 5 до 12 мм ($7,94 \pm 0,6$ мм): у 3 больных смещение проксимального отломка было кпереди, у 5 – кзади.

Наклон сместившегося отломка составил 21° – 35° . У 3 пациентов был отмечен боковой наклон зубовидного отростка на 4° , 5° и 14° соответственно (табл. 3.12). Межпозвоночный угол VC_1 - VC_2 составил от 18° до 40° .

Рентгенологические данные пациентов с открытой фиксацией зубовидного отростка (n=8)

Смещение	Средний показатель смещения
Смещение в сагиттальной плоскости (мм)	7,8±0,6
Угловой наклон (градусы)	17,3°±1,45
Угол C ₁ -C ₂ (градусы)	21,9°±3,9

При поступлении в стационар пациентам был назначен строгий постельный режим. Учитывая нестабильный характер повреждения, первоначально всем пациентам проводили скелетное вытяжение с помощью петли Глиссона. После тщательного обследования на 2–3 сутки всем пациентам осуществлена одновинтовая передняя фиксация зубовидного отростка. У молодых пациентов передняя одновинтовая фиксация позволила за счет жесткости фиксации сократить сроки (до 1 месяца) послеоперационной иммобилизации ШОП жестким воротником.

Техника выполнения одновинтовой передней фиксации зубовидного отростка C₂ позвонка. Передняя шейная стабилизация выполнена с помощью передней фиксации канюлированным винтом у 8 пациентов.

Все пациенты были интубированы в состоянии бодрствования. После общей анестезии пациенты находились на спине с гиперэкстензией шейного отдела позвоночника. Во время операции в полость рта вставляли рентгенконтрастную марлю для улучшения обзора (рис. 3.9). Флюороскоп с C-Arm был конфигурирован для прямого и бокового обзора вокруг пациента.

Выполнен продольный разрез кожи на уровне дискового пространства C₅-C₆ с правой стороны. После широкого подкожного рассечения мышцы платизма открывалась вертикально, и далее использовалось тупое рассечение для обнажения вентрального отдела позвоночника от нижней границы C₂₋₆.

Длинную мышцу-колли пересекали латерально, от средней линии на уровне диска C₂₋₃, затем открывали фиброзное кольцо, чтобы определить точку входа

для сверления на нижней поверхности передней кромки С₂ (внутренней концевой пластинки). Под рентгеноскопическим контролем спица Киршнера была вставлена из точки входа по средней линии, чтобы пройти через тело С₂ и место перелома, и достичь заднего кончика зубовидного отростка.



Рис. 3.9. Положение пациента с открытым ртом для переднего обзора зубовидного отростка С₂ позвонка

Нарезание резьбы производилось с помощью канюлированного метчика. В завершении мы вкручивали один канюлированный стягивающий винт диаметром 3,5 мм или 4,5 мм. Измерения были скорректированы в соответствии с размером зубовидного отростка С₂ позвонка на предоперационных изображениях и глубиной сверления во время операции (рис 3.10).

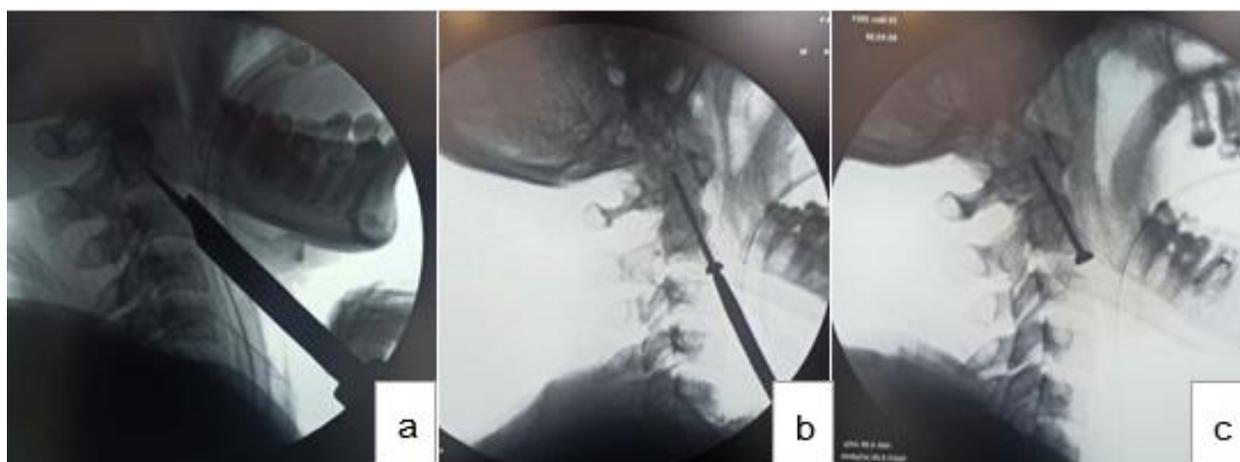


Рис. 3.10. Этапы операции: а) сверление, б) вставление канюлированного стягивающего винта, с) контрольная рентгенограмма)

Удаление спицы Киршнера сопровождалось затягиванием винтов и закрытием ран стандартным способом. Пострадавшие были выписаны в течение

3 суток, им рекомендовано использование жесткого воротника в течение 4–6 недель после операции.

В качестве иллюстрации приводим клинический пример.

История болезни №11605/648. Больной Г.Б, 36 года.

Дата поступления 12.06.2019 г., дата выписки 19.06.2019 г.

Диагноз: Сочетанная травма. Закрытая черепно-мозговая травма. Сотрясение головного мозга. Закрытая позвоночно-спинальная травма. Ушиб шейного отдела спинного мозга. Перелом зубовидного отростка V_{C_2} . Нарушение спинального кровообращения. Верхний монопарез слева. Тазовые нарушения по типу задержки. В анамнезе ДТП.

При МСКТ обследовании выявлен перелом зубовидного отростка C_2 позвонка (II типа) со смещением (рис. 3.11). Болевой синдром 8 баллов, нарушение функции спинного мозга по классификации ASIA группа C.

Пациенту на 4 сутки после травмы под контролем ЭОП (С-арт) выполнена передняя одновинтовая трансдентальная фиксация.

После операции на 2 день больной активизирован.

Пациент выписан на 10 сутки из стационара с регрессом неврологического дефицита.

Через 90 дней на контрольном МСКТ-обследовании выявлена консолидация в зоне перелома и полное восстановление неврологического дефицита.



Рис. 3.11. а) КТ в сагиттальной проекции до операции, б) стояние винта после операции, с) боковая рентгенограмма пациента после 6 месяцев

При переломах зубовидного отростка аксиса для определения тактики ведения больных на основе полученных результатов лечения нами разработан алгоритм, представленный на Рис. 3.12.

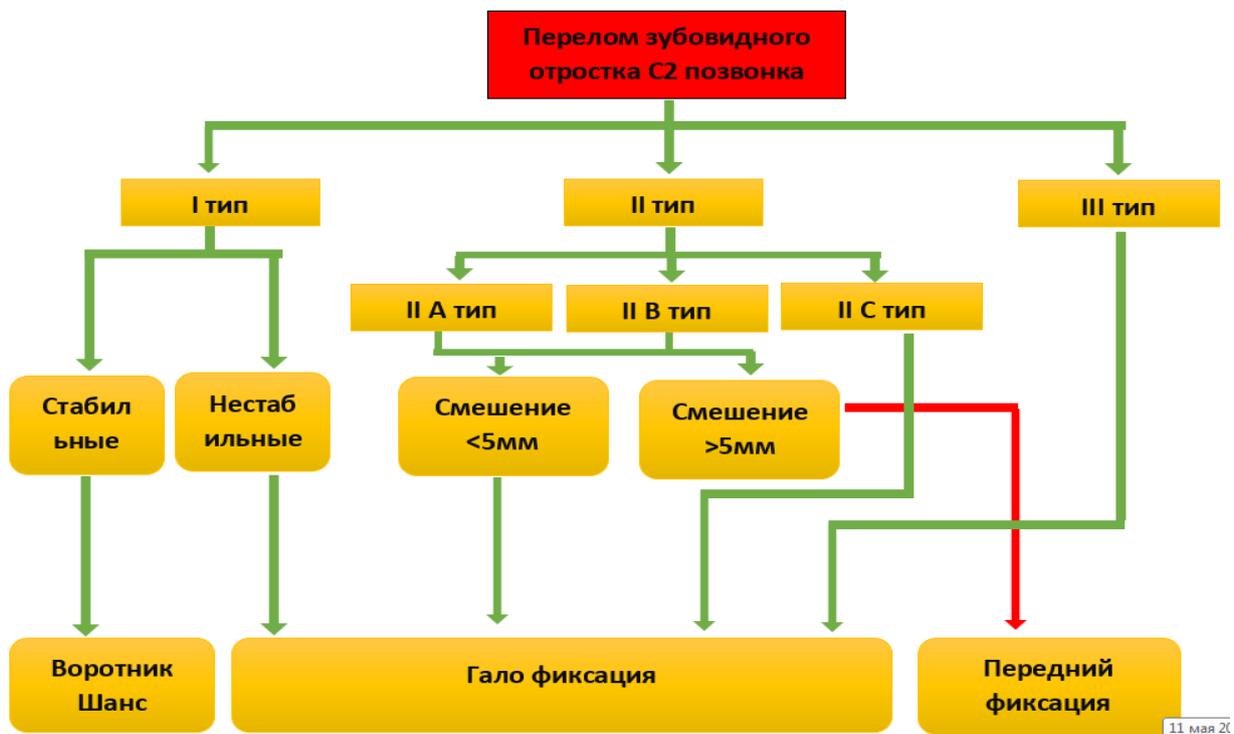


Рис. 3.12. Алгоритм лечения повреждений зубовидного отростка С₂ позвонка

Приведенный нами алгоритм основан на определении устойчивости и типа повреждения и состоит из двух схем работы, отражающих процесс лечения пациентов с переломами зубовидного отростка аксиса. После рентгенологического и КТ-исследования для каждой патологии были выделены две группы поражений: стабильные и нестабильные. Перелом зубовидного отростка аксиса считался стабильным, если на рентгенограммах смещения не было, или если смещение не превышало «критического» значения. Нестабильным перелом зубовидного отростка считали, если: величина сдвигового смещения в сагиттальной плоскости достигала или превышала размер диаметра зубовидного отростка; сдвиговое смещение в сагиттальной плоскости составило 1/3 диаметра зубовидного отростка, а угол сегмента С₁-С₂ - менее 20°.

Переломы со смещением, распространяющиеся на ВСФ аксиса, относили к наиболее тяжелой группе повреждений. При подозрении на такую травму проводили компьютерную томографию верхне-шейного отдела позвоночника. Аксиальная КТ позволила определить не только сдвиговые и угловые смещения,

но и ротацию. Согласно классификации Andersen-D'Alonzo стабильный перелом зубовидного отростка, независимо от его типа, вначале лечили консервативно с помощью краниоторакальной повязки. При выявлении смещения на контрольной рентгенограмме гипсовую повязку заменяли Гало-аппаратом, устраняли деформацию и иммобилизировали перелом до полного заживления.

§3.3. ЛЕЧЕНИЕ ПАЦИЕНТОВ С ТРАВМАТИЧЕСКИМИ СПОДИЛОЛИСТЕЗАМИ С2 ПОЗВОНКА

Из 90 больных с повреждениям ВШОП у 24 (26,6%) был диагностирован перелом ножек дуги аксиса (посттравматический спондилолистез С₂ позвонка). Среди них мужчин было 17 (70,8%), женщин - 7 (29,2%). По механизму травмы преобладали дорожно-транспортные происшествия - 16 (66,7%) случаев, реже - бытовые травмы, падение с высоты и ныряние на мелководье были зафиксированы у 8 (33,3%) пациентов. Все больные поступили в остром периоде.

Изолированный перелом ножек дуги аксиса был выявлен у 8 (33,3%) больных. У остальных 16 (60%) выявлена сочетанная ЧМТ различной степени тяжести. Из них у 8 (31,1%) больных выявлена легкая степень ЧМТ, у 6 (8,9%) больных средняя и у 2 (6,7%) диагностирована тяжелая степень ЧМТ. У 8 (20,0%) больных выявлено субаксиальное повреждение позвоночника. У одного больного произведена трепанация черепа и удаление эпидуральной гематомы, а у одного больного произведен остеосинтез бедренной кости.

Для интерпретации переломов ножек дуг (спондилолистез) аксиса мы использовали классификацию W. R. Francis (1981). Из 24 пациентов с посттравматическим спондилолистезом у 5 (20,8%) больных выявлен перелом I типа, у 12 (50,0%) больных перелом II типа, у 5 (20,8%) больных перелом IIa типа и 2 (8,3%) больных имели переломы III типа.

При посттравматическом спондилолистезе аксиса для определения стабильности исследовали степень смещение тела аксиса, угловые смещения и

боковой наклон, степень диастаза перелома и сегментарного угла C₂-C₃ позвонков.

Интенсивность болевого синдрома у больных с посттравматическим спондилолистезом аксиса представлены в Таблице 3.13.

Таблица 3.13.

Результаты оценки интенсивности болевого синдрома по VAS на момент поступления в стационар (n=24)

Тип перелома	Баллы по VAS			
	0	1-3	4-6	7-10
I	-	-	1 (4,2%)	4 (16,7%)
II	-	-	-	12 (50%)
IIA	-	-	-	5 (20,8%)
III	-	-	-	2 (8,4%)
Всего	-	-	1 (4,2%)	23 (95,8%)

В приведенной таблице видно, что из 24 пациентов с посттравматическим спондилолистезом C₂ позвонка только у 1 (4,2%) пациента зафиксирован болевой синдром умеренного характера. У остальных 23 (95,8%) пациентов интенсивность болевого синдрома была более 7 баллов. Из них у 12 (50%) в был диагностирован посттравматический спондилолистез C₂ позвонка II типа.

Больные с посттравматическим спондилолистезом аксиса жаловались на сильную боль в шейной и затылочной области, вынужденное положение головы, резкое усиление болей, связанных с движением и при смене положения, необходимость постоянного поддерживания шеи, головокружение, слабость и нарушение чувствительности в конечностях.

При оценке функции спинного мозга у 19 (79,2%) больных были выявлены неврологические нарушения различной степени (шкала ASIA). Из них неврологические нарушения, соответствующие группе А, были у 2 (8,4%) пациентов, группе С – у 6 (25%) и группе D – у 11 (45,8%) пациентов. Больных с неврологическими нарушениями, соответствующими группе В, не выявлено.

Глубина неврологического дефицита в зависимости типа перелома представлена в Таблице 3.14.

Таблица 3.14.

Неврологические нарушения на момент поступления (n=24)

Тип перелома	Группы по ASIA				
	A	B	C	D	E
I	1 (4,2%)	-	1 (4,2%)	2 (8,4%)	1 (4,2%)
II	1 (4,2%)	-	2 (8,4%)	7 (29,2%)	2 (8,4%)
IIA	-	-	2 (8,4%)	2 (8,4%)	1 (4,2%)
III	-	-	1(4,2%)	-	1 (4,2%)
Всего	2 (8,4%)	-	6 (25%)	11 (45,8%)	5 (20,8%)

Выбор метода лечения пациентов с посттравматическим спондилолистезом зависел от смещения костного отломка, стабильности перелома и состояния межverteбрального диска C₂-C₃ (таблицы 3.15, 3.16).

Таблица 3.15

Распределение больных с травматическими спондилолистезами C₂ позвонка в зависимости от выбора тактики лечения (n=24)

Тип перелома	Консервативно		Гало-аппарат		Гало-аппарат с супинатором		Всего	
	n	%	n	%	n	%	n	%
I	4	16,7	1	4,2	-		5	20,8
II	5	20,8	6	25,0	1	4,2	12	50,0
IIA	3	12,5	2	8,3	-		5	20,8
III	-		1	4,2	1	4,2	2	8,3
Всего	12	50,0	10	41,7	2	8,3	24	100

Выраженность неврологических нарушений и интенсивность болевого синдрома по шкале ASIA/IMSOP и VAS до лечения (n=24)

Шкалы неврологических нарушений	Метод лечения			
	Консервативное	Гало-аппарат	Гало-аппарат+супинатор	
	(n=32)	(n=35)	(n=15)	
ASIA, балл	3,6±0,3	3,6±0,4 [^]	5,0 [#]	3,7±0,2
VAS, балл	7,4±0,2	7,6±0,2 [^]	9,0±1,0 [#]	7,6±0,17

У 12 (50,0%) больных с целью стабилизации и восстановления ВШОП применялись консервативные методы лечения. По классификации W. R. Francis у 4 (16,7%) больных выявлен перелом I типа, у 5 (20,8%) перелом II типа и у 3 (12,5%) больных IIА типа. Величина сдвига в сагиттальной плоскости в среднем составила 2,94±0,6 мм. Сегментарный угол C₂-C₃ был от 18° до 41°.

Для стабилизации и фиксации ВШОП при переломах ножки дуги C₂ позвонка у 10 (41,7%) больных применяли Гало-аппарат (Medbiotex). У 6 (25,0%) больных был выявлен перелом II типа, у 2 (8,3%) больных – перелом IIА типа (по классификации W.R. Francis) и по одному больному были с переломами I и III типа. Средний показатель величины сдвига в сагиттальной плоскости составил 2,94±0,6 мм, сегментарный угол C₂-C₃ – от 18° до 41°.

Всем пациентам при поступлении в стационар был назначен строгий постельный режим. После стабилизации и улучшения состояния на 2 или 3 сутки всем пациентам установлен под ЭОП-контролем Гало-аппарат в режиме репозиции, стабилизации ШОП до сращения линии перелома.

Приводим клинический пример.

История болезни №11800/814. Больной К.К., 29 года.

Дата поступления 14.06.2016 г., дата выписки 20.07.2016 г.

Диагноз: ЗПСМТ. Переломовывих с антелистезом C₂ позвонка. Ушиб шейного отдела спинного мозга. Посттравматический стеноз ШОП (рис. 3.12).

На момент поступления больной жаловался на сильную боль в области затылка (ВАШ – 8 баллов), вынужденное положение головы, ограничение движений шеи.

При неврологическом осмотре выявлена общемозговая симптоматика, нарушение функции спинного мозга по классификации ASIA, соответствующее группе С.

При рентгенологическом обследовании выявлен перелом ножки дуги аксиса II типа (смещение тела позвонка 5 мм, сегментарный угол C_2-C_3 – 25°).

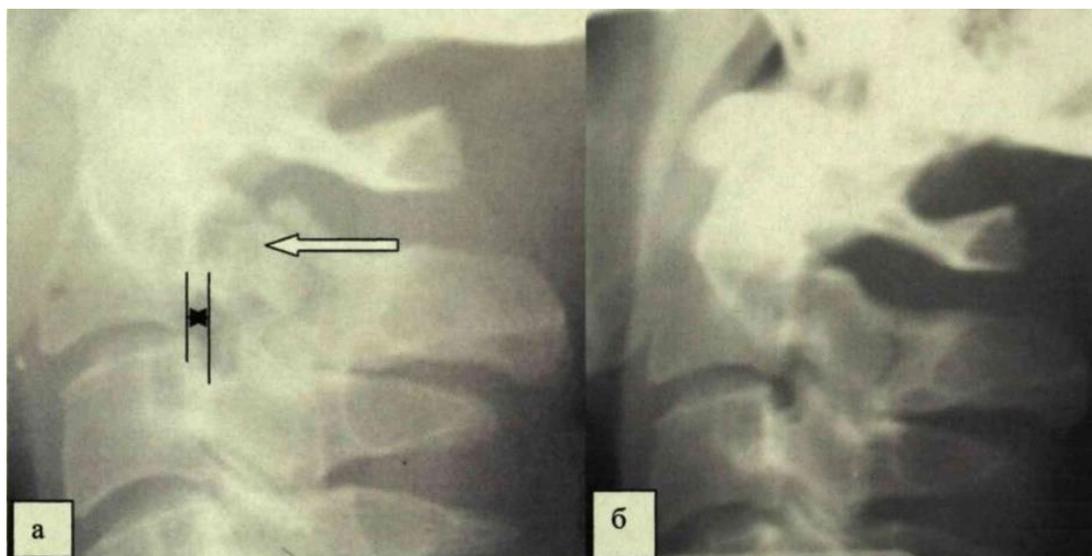


Рис. 3.12. Рентгенограммы ВШОП в боковой проекции больного К.К, 29 лет: а) перелом ножки дуги аксиса (I тип) со смещением 4,2 мм, угловое смещение 15° (стрелка указывает линию перелома); б) рентгенография после фиксации Гало-аппаратом

Гало-аппарат с супинатором применили у 2 пострадавших, у которых при клинико-рентгенологическом обследовании был выявлен посттравматический спондилолистез аксиса II и III типа.

Величины сдвигового смещения и углового смещения в сагиттальной плоскости представлены в Таблице 3.17.

Таблица 3.17

Рентгенологические данные пациентов, которым применили Гало- аппарат с супинатором (n=2)

Смещение	Средний показатель смещения
Смещение в сагитт, плоскости (мм)	$4,15 \pm 0,6$
Угол C_2-C_3 (градусы)	$14,9^\circ \pm 3,9$

Учитывая состояние больных и наличие смежных травм, всем пациентам был назначен строгий постельный режим. После исчезновения общемозговых симптомов и улучшения состояния больных, на 3–4 сутки под местной анестезией и медикаментозной седацией накладывали Гало-аппарат с супинатором. Гало-аппарат с супинатором использовали в режиме репозиции, стабилизации и супинации нормального лордоза ШОП. Под контролем рентгеноскопии произведено поэтапное вправление посттравматического спондилолистеза.

Приводим клинический пример.

История болезни №19982/1212. Больной Х.Д, 27 года.

Дата поступления 24.08.2019 г., дата выписки 03.09.2019 г.

Диагноз: Сочетанная травма. ЗЧМТ. Ушиб головного мозга легкой степени. ЗПСМТ.

Перелом ножек дуги с обеих сторон. Переломовывих со спондилолистезом аксиса. Ушиб шейного отдела спинного мозга (рис. 3.13).

При неврологическом осмотре выявлена общемозговая симптоматика, неврологические нарушения по ASIA, соответствующие группе E, сильная боль в верхнешейной области (по VAS 10 баллов), ограничение активных движений.

При рентгенологическом обследовании ВШОП выявлен перелом ножки дуги аксиса II типа (смещение тела позвонка 5 мм, сегментарный угол C₂-C₃ –25°).



Рис. 3.13. Рентгенограмма шейного отдела позвоночника в боковой проекции пациента Х.Д, 27 лет (стрелками показаны линии перелома дужки аксиса, вывих в суставе C₂-C₃)

Пациентам рекомендовалось носить устройство Гало в течение 3 месяцев. Через 90 дней гало-фиксации устройство было удалено и заменено полужестким шейным воротником.

На контрольных рентгенограммах в 2-х проекциях осевого смещения позвоночника или несращения не выявлено.

Последующая МСКТ показала полное сращение линии перелома. Болевой синдром у пациентов полностью купировался, подвижность шейного отдела позвоночника сохранена, объем движений в ШОП составил 18 баллов, индекс NDI составил 4 балла по шкале Segal.

§3.4. ВОЗМОЖНОСТИ КЛИНИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ МОДИФИЦИРОВАННОГО АППАРАТА ВНЕШНЕЙ ФИКСАЦИИ ВЕРХНЕ- ШЕЙНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА

Аппарат для внешней коррекции и фиксации ВШОП предназначен для внешней многоплоскостной репозиции, коррекции и фиксации ВШОП, применяется в нейрохирургии, травматологии, ортопедии (рис. 3.14).

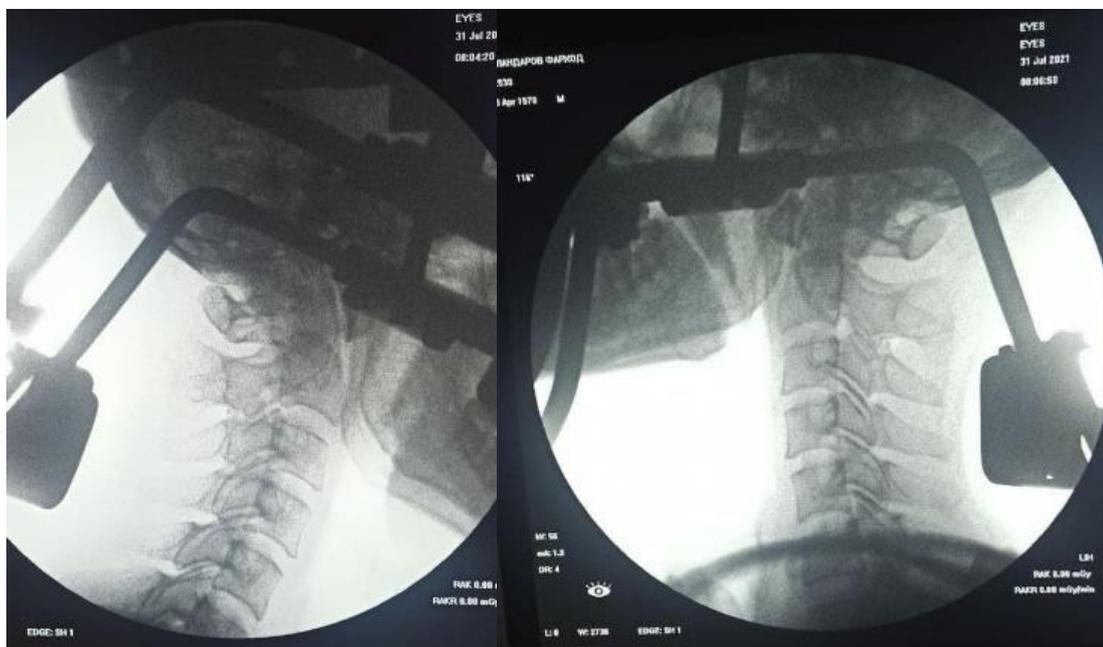


Рис. 3.14. Модифицированный аппарат внешней фиксации верхне-шейного отдела позвоночника собственной конструкции при рентгеноскопии

Установка аппарата включает следующие последовательные этапы (рис. 3.15).



Рис. 3.15. Внешний вид модифицированного (Гало-аппарат с супинатором) аппарата внешней фиксации верхне-шейного отдела позвоночника собственной конструкции

Снимите кольцо с прибора и простерилизуйте его по стандартной методике. Части жесткого съемного корсета отделяют и накладывают последовательно на переднюю и заднюю часть грудной клетки больного в положении стоя, сидя или лежа (в зависимости от состояния больного и степени поддержки пораженной спины). Верхняя и нижняя лямки используются для регулировки передней и задней частей корсета, чтобы корсет плотно прилегал к телу. Кольцо накладывается на пациента в положении лежа.

После обработки операционного поля проводят местную субневральную анестезию 1–2% раствором новокаина в заранее намеченных местах для комбинированного введения костных стержней в лобной и теменно-затылочной области. Тонким скальпелем разрезают кожу и фасцию в месте введения стержня, приклеивают кольцо и скручивают попарно противоположный стержень так, чтобы кольцо располагалось равномерно по эллипсу головы. Кольцо соединено с жестким корсетом с помощью вертикальных и

горизонтальных стержней и сферических узлов для крепления. Под контролем рентгенографии деформацию верхне-шейного отдела позвоночника выполняют интраоперационно путем многоплоскостной транспозиции, дистракции, разгибания, сгибания и наклона в зависимости от вида деформации и смещения. При этом используются сферические точки крепления колец и универсальность соединения вертикальных и горизонтальных перекладин с жестким корсетом. Пациент находится в вертикальном положении в аппарате.

В зависимости от характера травмы и деформации устройство устанавливается за 2–4 месяца до интеграции с обязательным КТ-мониторингом.

Клиническое применение модифицированного устройства для внешней фиксации при переломах ВШОП позволяет сохранить полный объем движений, физиологический лордоз ШОП, уменьшить уровень и угол смещения костных отломков при функциональной рентгенографии (максимальная разница в положении сидя и лежа до 4° , а максимальная разница в классической фиксации Гало до 12°).

РЕЗЮМЕ

Критериями выбора хирургического метода при лечении больных с переломами ВШОП в остром периоде травмы являются: место и направление линии перелома, вовлечение атлантоаксиального сустава и целостности связки краниовертебрального перехода.

Пациенты со стабильными переломами зубовидного отростка C_2 позвонка успешно лечились жестким воротником. В этой группе пациентов использование аппарата Гало не принесло желаемого эффекта. И наоборот, методом выбора при лечении нестабильных осевых переломов зубовидного отростка (группа В) является галофиксация. В то же время использование аппарата Гало в качестве первого этапа оперативного лечения позволяет произвести: репозицию отломков, фиксацию на краниовертебральном уровне, профилактику вторичного вывиха. Хирургические методы, направленные на стабилизацию деятельности в

таких условиях позволяют добиться максимальных результатов восстановления. У пациентов с грубыми вывихами первичную галорепозицию выполняют медленно, когда пациент находится под умеренной седацией и врач может полностью контролировать состояние пациента посредством прямого контакта с ним. Разница морфометрических показателей сегментов C_1 и C_2 в положении лежа и сидя составила 12° при рентгенологическом исследовании. Учитывая вышеперечисленное, выбор тактики лечения напрямую зависит от топике и свойств перелома. К примеру, у пострадавших с переломами II типа, трансдентальная фиксация является оптимальным выбором.

Таким образом, анализируя результаты клинического материала, можно сделать вывод о сложности диагностики и лечения переломов ВШОП, что доказывает потребность дальнейшего изучения данной проблемы. Но вместе с этим, своевременное применение аппарата Гало на первом этапе хирургического лечения переломов, позволяет изменить положение отломков, зафиксировать их на краниовертебральном уровне и предотвратить вторичные вывихи.

Стабилизация сегмента в таких условиях позволяет добиться максимальных результатов восстановления. Использование Гало-аппарата позволяет оптимально воспрепятствовать смещению костных отломков, одновременно провести фиксацию шейных позвонков, восстановить анатомические отношения в черепной области, способствует ранней активизации и реабилитации пострадавших. Модифицированное устройство внешней фиксации при переломах ВШОП позволяет сохранить полный объем движений, уменьшить степень и угол смещения отломков по результатам функциональной рентгенографии (максимальная разница между положением сидя и лежа до 4°), что оказывает наибольшее влияние на терапевтический эффект, ускоряет консолидацию, обеспечивает устойчивость и позволяет больному без особых усилий менять положение.

ГЛАВА IV. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ЛЕЧЕНИЯ

Больных, включенных в наше исследование, лечили хирургическими методами на основе «Дифференцированного алгоритма лечения», а после обследования изучали ближайшие и отдаленные результаты. Результаты лечения оценивали через 1, 3 и 6 месяцев после начала лечения. В этот период у всех пациентов снимали Гало аппарат через 70–120 дней (в среднем 90 дней) и рекомендовали ношение корсета в течение 1–2 месяцев. Проводились клинико-неврологическое и функциональное обследования и пациентам были рекомендованы физиотерапевтические процедуры.

Результаты лечения оценивались на основании комплексных клинических, неврологических, рентгенологических данных, а также оценивали функциональную нетрудоспособность больных и объем движений в ШОП.

§4.1. БЛИЖАЙШИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЛЕЧЕНИЯ

Для определения ближайших результатов при различных методах лечения и оценки их места в комплексном лечении при повреждении ВШОП проведено сравнение результатов лечения по полученным клиническим, неврологическим и радиологическим данным. Непосредственно эффективность лечения пациентов оценивали в динамике при выписке.

Динамику болевого синдрома оценивали по VAS, неврологические расстройства - по шкале ASIA/IMSOP, рентгенограммы выполняли после заживления перелома, после иммобилизации и через месяц после заживления, а потом - каждые полгода.

В нашем исследовании развитие положительного исхода статистически чаще наблюдалось у больных с исходным неврологическим улучшением.

В группе из 21 больного с переломом атланта у 8 больных применили Гало-аппарат и у 3 больных - Гало-аппарат с супинатором. У этой группы больных результат был лучше, чем в группе больных, которым применяли жесткий воротник (регресс болевого синдрома, улучшение неврологических нарушений и вправление смещенных отломков).

В результате рентгенологического исследования после проведенного лечения индекс смещения латеральной массы атланта у консервативно леченных больных увеличился с $4,3 \pm 1,1$ мм до $4,8 \pm 1,1$ мм, а у больных, получавших лечение с Гало-аппаратом, этот показатель снизился с $7,1 \pm 1,3$ мм до $2,4 \pm 0,76$ мм. У больных, использовавших Гало-аппарат с супинатором, этот индекс снизился с $8,7 \pm 0,91$ мм до $2,2 \pm 1,1$ мм. Данный результат связан с тем, что Гало-аппарат и Гало-аппарат с супинатором резко ограничивают движения и стабилизируют сегменты $C_0-C_1-C_2$. При рентгенологическом обследовании у 6 пациентов, получивших жесткий корсет, было отмечено повышенное смещение боковых масс в соответствии с правилом Спенса и нарастание нестабильности сегмента.

При повторном клинико-неврологическом обследовании у группы больных, получивших консервативное лечение (жесткий воротник), сохранился умеренный болевой синдром. До лечения неврологические нарушения по шкале ASIA составили $4,3 \pm 0,26$ балла, а после лечения - $4,5 \pm 0,17$ балла. В группе больных, которым применяли Гало-аппарат, средний показатель по шкале ВАШ снизился с $7,5 \pm 0,33$ баллов до $0,25 \pm 0,25$ балла, а средние оценки неврологических нарушений снизились с $4,0 \pm 0,33$ баллов до $5,0 \pm 0,1$ балла. Гало-аппарат с супинатором достоверно улучшил оценку по шкале VAS с $8,0$ до $1,0 \pm 1,0$ баллов, а оценку неврологических нарушений с $4,67 \pm 0,33$ до $5,0$ баллов (табл. 4.1).

В нашем исследовании переломы зубовидного отростка различного типа были выявлены у 45 пострадавших. Из них у 10 больных для стабилизации и фиксации перелома применили жесткий воротник Шанца, у 17 больных – Гало-аппарат, у 10 больных – Гало-аппарат с супинатором и у 8 больных проведена открытая трансдентальная фиксация.

Для изучения рентгенологических критериев перелома до и после лечения всем больным было проведено МСКТ ШОП, оценено смещение (в миллиметрах) и угловой наклон (в градусах) проксимальной части зубовидного отростка в сагиттальной плоскости, межтеловой угол C_1-C_2 позвонков и степень консолидации.

Таблица 4.1

Сравнительный анализ динамики рентгенологических, неврологических и болевых изменений до и после лечения больных с переломами атланта (n=21)

Шкалы	Метод лечения					
	Консервативное (n=10)		Гало-аппарат (n=8)		Гало-аппарат+ супинатор (n=3)	
	до	после	До	после	До	после
Правила Spence, балл	4,3±1,1	4,8±1,1 *	7,1±1,3	2,4±0,76 ***	8,7±0,91	2,2±1,1 *
ASIA, балл	4,3±0,26	4,5±0,17	4,0±0,33	5,0± 0,1 *	4,67±0,33	5,0
VAS, балл	7,4±0,27	3,7±0,26 ***	7,5±0,33	0,25±0,25 ***	8,0	1,0±1,0 *
Примечание: значимость различия показателей до и после лечения *-p<0,05, **- p<0,01, ***- p<0,001						

В результате рентгенологического обследования после проведенного лечения индекс смещения на сагиттальном срезе у консервативно леченных больных увеличился с $3,06 \pm 0,47$ мм до $3,60 \pm 0,56$ мм, а у больных, получавших лечение с Гало-аппаратом, этот показатель снизился с $5,43 \pm 0,54$ мм до $0,71 \pm 0,29$ мм, у пациентов, использовавших Гало-аппарат с супинатором он снизился с $4,15 \pm 0,66$ мм до $0,80 \pm 0,42$ мм. У пациентов, которым проводилась открытая фиксация зубовидного отростка, он снизился с $7,81 \pm 0,99$ мм до $0,81 \pm 0,45$ мм. В Таблице 4.2 можно наглядно представлены все показатели рентгенологических критериев. У больных, которым использовали воротник Шанца, средние показатели ухудшились, а у остальных групп пациентов эти показатели улучшилось. Из 10 больных с консервативным лечением у 4 (40%), а из 17 больных с Гало-аппаратом у 2 (11,7%) на месте перелома возник ложный сустав.

Гало-аппарат с супинатором лучше, чем Гало-аппарат без супинатора, сохранил физиологический лордоз ШОП, и помог при вправлении костного отломка при переднем смещении.

При изучении болевого синдрома у группы больных, получивших консервативное лечение (жесткий воротник), у всех пациентов сохранялся умеренный болевой синдром, а в остальных группах болевой синдром достоверно снизился. Неврологические нарушения до лечения составили $3,6 \pm 0,43$ балла, а после лечения – $3,9 \pm 0,41$ балла. В группе больных с Гало-аппаратом средний показатель по шкале ВАШ снизился с $7,59 \pm 0,24$ баллов до $0,35 \pm 0,24$ балла, а средние оценки неврологических нарушений – с $4,12 \pm 0,32$ баллов до $4,76 \pm 0,18$ баллов. Гало-аппарат с супинатором достоверно улучшил оценку по шкале VAS с 8,0 до $1,0 \pm 1,0$ баллов, а оценку неврологических нарушений - с $4,50 \pm 0,31$ до 5,0 баллов. В группе с открытым вправлением и трансдентальной фиксацией зубовидного отростка средний показатель ВАШ снизился с $7,25 \pm 0,25$ до $0,38 \pm 0,38$ балла, а индекс неврологических нарушений с $3,5 \pm 0,27$ до $4,75 \pm 0,16$ баллов (табл. 4.2).

В период 2012–2021 гг. с переломом ножки дуги C_2 позвонка (спондилолистез) под нашим наблюдением было 24 больных. Из них у 12 больных с целью фиксации применяли жесткий воротник, у 10 применяли Гало-аппарат и у 2 больных – Гало-аппарат с супинатором. В группе больных с Гало-аппаратом был лучше результат, чем в группе больных, которым применяли жесткий воротник (регресс болевого синдрома, улучшение неврологических нарушений и вправление смещение отломков).

Таблица 4.2

Сравнительный анализ динамики рентгенологических, неврологических и болевых нарушений до и после лечения у больных с переломами зубовидного отростка (n=45)

Шкалы	Метод лечения							
	Консервативное (n=10)		Гало-аппарат (n=17)		ГАЛО аппарат+супинатор (n=10)		Хирургическое (n=8)	
	до	После	до	после	до	После	До	после
Сдвиг в сагиттальной плоскости	3,06±0,47	3,60±0,56	5,43±0,54	0,71±0,29***	4,15±0,66	0,80±0,42***	7,81±0,99	0,81±0,45***
Угловое смещение зуба в сагиттальной плоскости	14,50±1,24	17,40±1,54*	17,62±1,21	6,65±1,12**	35,30±11,85	25,50±16,13	17,34±2,62	2,58±1,25**
Ротационное смещение	1,00±0,62	1,20±0,67	2,43±0,67	0,32±0,18	1,55±1,21	0,35±0,35	2,66±1,83	0,00*
Боковой наклон	4,50±1,31	4,50±1,31	5,54±0,99	6,47±2,60	5,25±1,49	0,65±0,45**	10,50±2,99	0,00**
Сегментарный угол C1-C2	21,20±1,36	22,30±1,64	15,29±1,00	24,59±1,01***	14,87±1,76	25,47±1,33**	21,88±4,78	27,25±2,21
ASIA, балл	3,6±0,43	3,9± 0,41	4,12±0,32	4,76±0,18*	4,50±0,31	5,00	3,5± 0,27	4,75±0,16 **
VAS, балл	7,7±0,15	3,6± 0,16 ***	7,59±0,24	0,35±0,24 ***	8,20±0,33	0,90±0,46 ***	7,25±0,25	0,38±0,38 ***
Примечание: значимость различия показателей до и после лечения *-p<0,05, **- p<0,01, ***- p<0,001								

В результате рентгенологического исследования после проведенного лечения индекс смещения тела в сагиттальном срезе у консервативно леченных больных увеличился с $2,8 \pm 0,6$ мм до $3,3 \pm 0,4$ мм, а у больных, получавших лечение с Гало-аппаратом, смещение уменьшилось с $4,3 \pm 0,6$ мм до $2,4 \pm 0,76$ мм, у больных, использовавших Гало-аппарат с супинатором, смещение снизилось с $7,75 \pm 1,25$ мм до $2,75 \pm 0,75$ мм.

При динамическом клиническом и неврологическом обследовании у группы больных, получивших консервативное лечение сохранился болевой синдром умеренного характера. Неврологический статус до лечения составил $7,4 \pm 0,2$ балла, а после лечения – $2,8 \pm 0,4$ балла. У группы больных с Гало-аппаратом средний показатель по шкале ВАШ снизился с $7,6 \pm 0,2$ баллов до $1,2 \pm 0,5$ балла, средние оценки неврологических нарушений - с $3,6 \pm 0,4$ баллов до $4,6 \pm 0,3$ баллов. Гало-аппарат с супинатором достоверно улучшил оценку по шкале VAS с $9,0 \pm 1,0$ баллов до $1,5 \pm 1,5$ баллов, а неврологическая динамика не ухудшилась (табл. 4.3).

Таблица 4.3

Сравнительный анализ болевого синдрома и неврологических нарушений до и после лечения больных с посттравматическим спондилолистезом С₂ позвонка (n=24)

Шкалы	Метод лечения					
	Консервативное (n=12)		Гало-аппарат (n=10)		Гало-аппарат+ супинатор (n=2)	
	До	после	до	после	До	после
Сдвиг в сагиттальной плоскости	$2,8 \pm 0,6$	$3,3 \pm 0,4$	$4,3 \pm 0,6$	$1,4 \pm 0,4$ **	$7,75 \pm 1,25$	$2,75 \pm 0,75$ *
Сегментарный угол С ₂ -С ₃	$16,3 \pm 2,4$	$18,75 \pm 1,6$ *	$18,6 \pm 2,7$	$6,8 \pm 1,9$ **	$22,5 \pm 7,5$	$4,45 \pm 4,45$
ASIA, балл	$3,6 \pm 0,3$	$4,2 \pm 0,3$ **	$3,6 \pm 0,4$	$4,6 \pm 0,3$ ***	5,0	5,0
VAS, балл	$7,4 \pm 0,2$	$2,8 \pm 0,4$ ***	$7,6 \pm 0,2$	$1,2 \pm 0,5$ ***	$9,0 \pm 1,0$	$1,5 \pm 1,5$ *
Примечание: значимость различия показателей до и после лечения *-p<0,05, **-p<0,01, ***- p<0,001						

§4.2. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОТДАЛЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ЛЕЧЕНИЯ

Отдаленные результаты лечения через 3–6 месяцев после лечения были оценены на основании комплексных клинических, неврологических, рентгенологических данных, а также изучались функциональная нетрудоспособность больных и объем движений в ШОП:

хороший результат: снижение интенсивности болевого синдрома до 0 или 1 балла, улучшение неврологических нарушений по шкале ASIA, при рентгенологическом обследовании – отсутствие признаков повторного смещения и нестабильности сегмента, отсутствие инвалидности по NDI и полное сохранение объема движений в ШОП;

удовлетворительный результат: сохранение болевого синдрома и неврологические нарушения такие же, как до лечения, при рентгенологическом обследовании – отсутствие признаков повторного смещения, нестабильности сегмента, 5–24 балла по NDI и 12–15 баллов по шкале Segal et al. (оценка объема движений в ШОП);

плохой результат – усиление дооперационного болевого синдрома, нарастание неврологических нарушений, при рентгенологическом обследовании – отсутствие признаков повторного смещения и усиление нестабильности сегмента по функциональным снимкам, полная инвалидность (более 25 баллов) по NDI и менее 11 баллов по шкале Segal et al. (оценка объема движений в ШОП).

Для оценки инвалидности пациентов с болью в шее и для определения того, как боль в шее влияет на повседневную жизнь пациента, применяли опросник Индекс инвалидности шеи (NDI). Из 90 больных у 32 с целью фиксации применяли жесткий воротник, при изучении самооценки инвалидности пациентов у 3,1% пациентов сохранились тяжелые нарушения.

По результатам анкетирования наиболее наблюдаемое функциональное восстановление составило 75% у пациентов, пролеченных хирургическим путем, затем у пациентов, которым использовали Гало-аппарат с супинатором – 66,7%, далее у пациентов с Гало-аппаратом – 48,6%. У консервативно

леченных пациентов функциональное восстановление составило 6,25%. Установлено, что у 46,9% больных, получавших консервативное лечение, у 45,7% пациентов, получавших лечение Гало-аппаратом, у 26,7% пациентов, получавших лечение Гало-аппаратом с супинатором, и у 25% пациентов, леченных хирургическим путем, отмечались легкие функциональные нарушения. Умеренное расстройство наиболее наблюдалось у консервативно леченных больных, которое составило 43,7%. Видно, что у пациентов, использовавших Гало-аппарат и Гало-аппарат с супинатором, оно составило 5,7 и 6,7%, соответственно.

Таблица 4.4

Выраженность показателей NDI и Segal после лечения (n=90)

Показатели	Консервативное (n=32)	Гало-аппарат (n=35)	Гало-аппарат + супинатор (n=15)	Хирургическое (n=8)
Перелом C ₁				
Segal, балл	13,3±0,83	15,5±0,88	17,3±0,67# #	-
NDI, балл	10,8±2,5*	5,25±0,9	3,3±1,7#	-
Перелом зубовидного отростка C ₂				
Segal	11,30±0,52	15,71±0,31* **	15,90±0,78 ***	16,25±0,49***
NDI	15,10±0,87	6,24±1,05** *	5,70±1,05* **	5,38±0,98***
Перелом дужки C ₂				
Segal	13,6±0,88**	16,3±0,65^	18,0#	-
NDI	15,8±2,6***	3,9±1,0	4,0###	-
Примечание: * различие между 1А и 1В группами: *-p<0,05, ** - p<0,01, *** - p<0,001; ^ различие между 1В и 1С группами: ^-p<0,05, # различие между 1А и 1С группами: #-p<0,05, ##- p<0,01, ###- p<0,001				

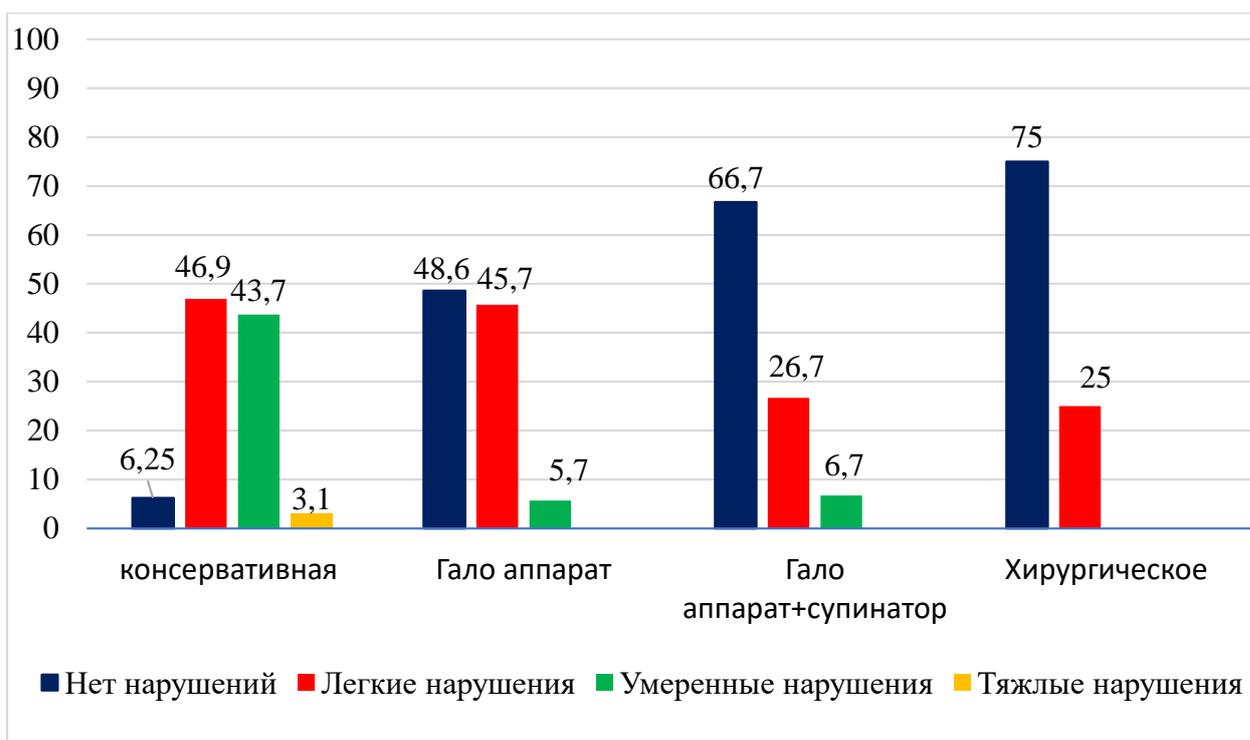


Рис. 4.1. Оценка инвалидности шеи (NDI)

Объем движений шейных позвонков, являющийся одним из основных показателей результатов лечения, оценивали по шкале Segal et al., рекомендованной Американской академией хирургов-ортопедов. По результатам обследования видно, что объем движений достоверно улучшился в группе больных, получавших лечение Гало-аппаратом и подвергшихся хирургическому лечению. Отличный результат составил 21,9% при консервативном лечении, 74% - при Гало-аппарате, 80% - при Гало-аппарате с супинатором и 87,5% - при открытом хирургическом лечении. Видно, что хорошие результаты были у 20,3% пациентов в группе пациентов, использовавших аппарат Гало, и у 13,3% в группе пациентов, использовавших Гало-аппарат с супинатором.

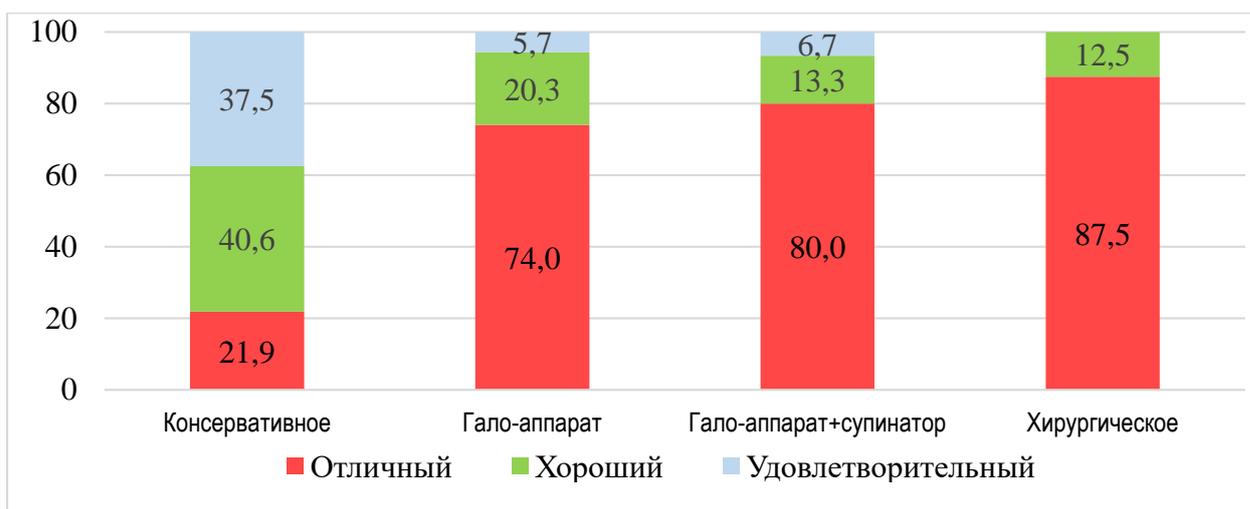


Рис. 4.2. Амплитуда движений в шейном отделе

Можно сделать вывод, что надежная фиксация сегмента C_1-C_2 способствует восстановлению объема движений, предотвращает дегенеративные изменения в соседних сегментах и не влияет на двигательную активность ШОП.

Таблица 4.5

Отдалённые результаты лечения (n=90)

Показатели	Консервативное
Хороший	5 (50%)
Удовлетворительный	3 (30%)
Ухудшение	2 (20%)

Хороший	6 (60%)
Удовлетворительный	3 (30%)
Ухудшение	1 (10%)
Хороший	7 (58,3%)
Удовлетворительный	3 (25%)
Ухудшение	2

§4.3 ОСЛОЖНЕНИЯ

Из 35 больных с Гало-аппаратом у 8 отмечалось раннее снятие Гало-аппарата, или преждевременный отказ больных от галофиксации, у 2 больных наблюдались гнойно-воспалительные изменения в области краниального штифта. У 3 больных выявлена трофическая язва в области плеча. Местные гнойные изменения лечили обработкой антисептическими растворами.

У группы пациентов, использовавших Гало-аппарат с супинатором, не было раннего отторжения фиксатора или отказа от галофиксации со стороны больных. По сравнению с обычным Гало-аппаратом, адаптация к Гало-аппарату с супинатором проходила легче и быстрее, так как это способствовало активному движению пациента. Транзиторное повреждение голосовых связок наблюдалось у 1 (12,5%) пациента в группе пациентов, перенесших открытую фиксацию переломов зубовидного отростка.

Таким образом, при лечении повреждений ВШОП дифференцированный подход в зависимости от локализации, характера поражения и нестабильности перелома приводит к улучшению клинических и рентгенологических

результатов лечения, ранней реабилитации пациентов, снижению риска инвалидности и предотвращению осложнений.

РЕЗЮМЕ

Стабильные переломы C_1 и C_2 позвонков при функциональной пробе не требуют галофиксации, при таких повреждениях галофиксация за счет длительной иммобилизации, приводит к постиммобилизационному синдрому, то есть, дегенеративному изменению смежных сегментов. Поэтому нецелесообразно использовать аппарат Гало у данной категории пациентов, особенно в шейном отделе позвоночника с дегенеративными изменениями, особенно у пожилых пациентов.

При нестабильных переломах C_1 и C_2 позвонков лечение гипсовой повязкой или жестким воротником могут привести к неудовлетворительным клиническим и рентгенологическим результатам, поэтому при таких повреждениях требуется жесткая фиксация с помощью Гало-аппарата или открытым хирургическим методом. Фиксация с помощью Гало-аппарата с супинатором наиболее эффективна при нестабильных переломах атланта, зубовидного отростка C_2 позвонка и посттравматическим спондилолистезом аксиса.

Переломы зубовидного отростка аксиса со смещением более 7 мм и нарушением целостности верхней суставной фасетки требуют хирургического вмешательства. Так как консервативное лечение жестким воротником, а также галофиксации не обеспечивают устранение различных видов смещений (чаще ротаций), которые приводят к дегенеративным изменениям в атлантоаксиальном суставе и делают неудовлетворительным клинический и рентгенологический результат лечения.

При лечении повреждений ВШОП дифференцированный подход в зависимости от локализации, характера поражения и нестабильности перелома приводит к улучшению клинических и рентгенологических результатов лечения, ранней реабилитации пациентов, снижению риска инвалидности и предотвращению осложнений.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Несмотря на многочисленные рекомендации и разработки, вопрос оптимальной тактики выбора лечения больных с повреждениями ВШОП остается актуальным и далек от окончательного решения.

Многие исследователи [10; 4–6-с., 15; 30–35-с., 44; 2477-2483-pp., 46; 195-202-с.] отмечают, что число больных с переломами позвонков и, как следствие, повреждениями ВШОП с каждым годом увеличивается. Из большинства наблюдений следует, что часто эти травмы связаны с дорожно-транспортными происшествиями, потерпевший контингент, в основном, - трудоспособной возрастной группы, что еще раз подчеркивает актуальность и значимость изучаемой проблемы.

Развитие осложнений с высокой летальностью при повреждениях С₀-С₁-С₂ сегментов и спинного мозга связано с анатомо-физиологическими особенностями и биомеханикой краниовертебральной области [24; 5-6-с., 36; 101-110-pp.]. По данным литературы повреждения верхних шейных позвонков встречаются в 1-10% всех переломов позвонков и в 10-27% переломов шейных позвонков [40; 24-27-pp., 49; 20153-р., 105; 146-157-pp.].

У большинства больных преобладает перелом зубовидного отростка аксиса - 45 больных (50%) и переломы ножек дуги аксиса - 24 (26,7%). В нашем исследовании переломы атланта различного типа в изолированном и сочетанном виде были диагностированы у 21 пациента (23,3%).

По механизму травмы дорожно-транспортные происшествия преобладали и составили 55,6%, падений было 43,3%. Из 90 больных спортивная травма была у 2 больных (2,2%).

За счет анатомических особенностей диагностика переломов ВШОП несколько затруднена. По данным литературы диагностические ошибки составляют до 15–20% [23; 8–19-с., 26; 111-112-с., 31; 1663-1674-pp., 37; 543-550-pp., 54; 450-452-pp., 77; 29-47-pp.].

К сожалению, точный диагноз при первичном осмотре часто не устанавливается, так как измененный уровень сознания пациентов, из-за

наличия черепно-мозговой травмы и множественных других опасных для жизни травм, может осложнить процесс диагностики [2; 71–72-с.]. Кроме того, трудности и неопытность в рентгенологическом анализе анатомических соотношений ВШОП являются еще одной возможной причиной ошибочного диагноза [2; 71–72-с.]. Таким образом, выяснение специфических характеристик травмы и визуализирующих признаков, указывающих на травму ВШОП, чрезвычайно важно для повышения осведомленности об этой патологии. По данным Iida H. et al. [54; 450–452-pp.] примерно у трети пациентов с травмами ШОП были травмы головы средней или тяжелой степени. Повреждение головного мозга чаще ассоциировалось с повреждением ВШОП. Зарегистрированная частота травм ШОП у пациентов с черепно-мозговой травмой обычно колеблется от 4 до 8%. У пациентов с черепно-мозговой травмой при ШКГ менее 8 баллов был отмечен более высокий риск сопутствующей травмы ШОП. В случае невозможности КТ-обследования, из-за выраженных сопутствующих повреждений, выполняли первичную визуализацию ВШОП рентгенологическим методом, а после стабилизации состояния производили КТ шейных позвонков.

Наше исследование включало данные о результатах лечения 90 пациентов. Возраст больных варьировал от 18 до 85 лет. Среди исследуемых больных 71 (79%) составили мужчины, 19 (21%) – женщины. Следует отметить, что в половом аспекте достоверных различий в течении и исходе заболевания не выявлено, и на выбор тактики лечения это не влияло.

Большинство пострадавших поступили после ДТП - 50 (55,6%). 47% больных поступили в остром периоде. Средний возраст у исследованных пациентов составил: в группе с переломом С₁ позвонка 40,9±2,9 лет, с переломом зуба аксиса 40,3±2,6 лет, в случае спондилолистеза С₂ позвонка – 38,9±3,7 лет. Среди сочетанных травм у большинства пациентов наблюдалась черепно-мозговая травма - у 58 (64,4%) из всех случаев.

Диагностический алгоритм повреждений ВШОП у наших больных включал оценку вида, характера травмы, биомеханического анализа

воздействия травмы с учетом индивидуальности и возраста пострадавших, наличия сопутствующей патологии, оценки местных жалоб и невропатий, данных рентгенографии С₁-С₂ в каждом наблюдении, с дальнейшей детализацией при МСКТ.

Таким образом, алгоритм диагностики переломов ВШОП был следующим:

1. Всем больным с авариями, высотными травмами, потерей сознания и следами черепно-мозговой травмы необходимо проводить компьютерную томографию верхне-шейного отдела позвоночника с учетом этиологии поражения ЦНС.

2. При наличии у пациентов таких клинических симптомов, как болевой синдром в шейнозатылочной области более 7 баллов по ВАШ, вынужденное положение в связи с болью, ограничение активных движений, сегментарные неврологические нарушения, требуется проведение МСКТ ВШОП.

3. МСКТ необходима для оценки состояния верхне-шейного отдела позвоночника у пострадавших с высокоэнергетическими травмами, особенно в пожилом возрасте, при отсутствии вышеперечисленных клинических признаков.

4. МРТ применяют для оценки состояния краниовертебральных связок при нестабильных переломах ВШОП.

5. После обнаружения перелома при рентгенологическом или МСКТ исследовании необходимо проведение функционального рентгенологического исследования для выявления атлантаксиальной нестабильности, так как обычное рентгенологическое исследование или МСКТ производятся в горизонтальном положении без движений, и оценить степень реального смещения перелома не получится.

При первичном рентгенологическом обследовании у 45% больных не выявлено повреждения С₁ и С₂ позвонков. Исходя из клинических данных при дальнейшем МСКТ обследовании установлены следующие виды повреждений ВШОП: перелом С₁ позвонка – 21 (23,3%) случай, перелом зуба

C₂ позвонка – 45 (50%) случаев и перелом ножек дуги C₂ позвонка (посттравматический спондилолистез) – 24 (26,7%) случая. Для уточнения стабильности C₁-C₂ сегмента использована функциональная рентгенография ШОП.

Для определения тяжести состояния, объема планируемых инструментальных обследований и выбора дальнейшей тактики лечения оценивался общесоматический и неврологический статусы пострадавших с повреждениями ВШОП.

При пальпации краниовертебрального перехода у всех пострадавших наблюдали локальную болезненность.

Все пациенты с повреждениями верхне-шейного отдела позвоночника жаловались на постоянную боль в шейно-затылочной области, ограничение движений в шее, резкое усиление боли при движениях, или смене положения, необходимость постоянного поддерживания шеи при смене положения.

При неврологическом обследовании нарушения выявлены у 67,7% пострадавших. Для характеристики неврологического статуса пациентов использовалась шкала ASIA/IMSOP. Пациентов с неврологическими нарушениями группы А было 3 (3,33%), группы В - 5 (5,55%), группы С - 24 (26,7%) и группы D - 29 (32,2%). У 29 (32,2%) пациентов неврологических нарушений не выявлено (группа Е по ASIA/IMSOP).

С целью стабилизации и фиксации ВШОП у 32 (35,5%) больных использовались консервативные методы лечения в виде шейного ортеза и торакоцервикальной гипсовой повязки, у 35 (38,9%) больных применялся Гало-аппарат (фирма Medbiotex), в 15 (16,6%) случаях использовался модифицированный Гало-аппарат с супинатором и у 8 (8,9%) больных с нестабильным переломом зубовидного отростка выполняли одновинтовую переднюю фиксацию зубовидного отростка.

В нашем исследовании у 21 (23,3%) пациента выявлены переломы С₁ позвонка различного типа. 16 (76%) пациентов поступило в день получения травмы и 5 (24%) пациентов поступило в течение недели. Исходя из того,

сочетанная травма, или нет, состояние пациентов расценивалось, как средней тяжести, или как тяжелое. Из 21 пациента у 9 (42,8%) выявлена изолированная травма, а у 12 (57,2%) пациентов – сочетанная травма. У 11 (52,3%) больных были различной тяжести черепно-мозговые травмы. Из них у 5 (23,8%) больных выявлено сотрясение головного мозга, у 6 (28,5%) больных – различной степени ушибы головного мозга. Травмы конечностей выявлены у 3 (14,2%) больных и у одного больного выявлена закрытая травма грудной клетки.

С помощью МСКТ и рентгенографии в прямой проекции через открытый рот оценивали суммарное расхождение наружного края атланта относительно наружных краев аксиса (Правило Спенса).

Из 21 пациента с переломами С₁ позвонка перелом I типа в виде линейного перелома кольца был выявлен у 3 (14,3%) пациентов, перелом II типа – истинный лопающийся многофрагментарный перелом был у 6 (28,6%) пациентов и переломы боковых масс атланта (III тип) выявлены у 11 (52,4%) пациентов.

При изучении болевого синдрома у 16 (76,2%) пациентов боль превышала 7 баллов по шкале ВАШ. У 11 (52,4%) пациентов с переломами С₁ позвонка III типа выявлена сильная боль (более 7 баллов) по шкале ВАШ.

Из 21 пациента у 11 (52,4%) были выявлены неврологические нарушения. Неврологические нарушения группы D выявлены у 8 (38,1%) пациентов, из них 6 (28,6%) пациентов были с переломами С₁ позвонка III типа. Неврологический дефицит группы C выявлен у 3 (14,3%) больных.

В зависимости от выбора метода лечения пациенты были разделены на 3 группы.

В первой группе 10 (47,6%) пациентам с переломами атланта с целью фиксации шейного отдела позвоночника выбрали жесткий воротник типа Шанца на 3 месяца.

Во второй группе 8 (38%) пациентам с различными типами перелома атланта (1 пациент с I типом, 2 со II типом и 5 с III типом) под ЭОП контролем

наложили Гало-аппарат в режиме стабилизации и distraction. Посттравматические болевые проявления постепенно регрессировали, в течение 2–3 суток пациенты адаптировались к Гало-иммобилизации.

В третьей группе 3 (14,3%) больным с переломами С₁ позвонка III типа для репозиции и фиксации ВШОП использовали модифицированный Гало-аппарат с супинатором.

Перелом зубовидного отростка атланта выявлен у 45 (50%) из 90 пациентов с повреждениями ВШОП, что составило 50%. В 18 (40%) случаях травма шеи носила изолированный характер, в 27 (60%) случаях было сочетание с повреждением других органов. 21 (46,7%) пациент был с различной степенью ЧМТ, 8 (17,8%) – с травмой грудной клетки, 2 (4,4%) - с травмой живота, у 4 (8,9%) пациентов были выявлены переломы конечностей. Среди пациентов с сочетанной черепно-мозговой травмой у 14 (31,1%) больных была выявлена легкая степень ЧМТ, у 4 (8,9%) больных – средняя и у 3 (6,7%) – тяжелая степень ЧМТ. Кроме того, у 9 (20,0%) пациентов были выявлены множественные травмы позвоночника. Сочетанная травма зубовидного отростка С₂ позвонка с переломом С₁ позвонка выявлена у 2 (4,4%) больных, с переломами других позвонков (субаксиальных) – у 7 (15,6%) пациентов.

В остром периоде поступили 30 (66,7%), в раннем - 6 (13,3%), в промежуточном и позднем - 9 (20%) пациентов.

По данным рентгенологического обследования у 1 (2,2%) больной выявлен I тип; у 26 (57,8%) больных – II тип и у 18 (40%) больных – III тип перелома.

Из 45 пациентов с переломами зуба С₂ позвонка у 37 (82,2%) интенсивность болевого синдрома была более 7 баллов по шкале ВАШ. У 25 (55,6%) пациентов с переломами II типа выявлена сильная боль (более 7 баллов) по шкале ВАШ. У 8 (17,8%) пациентов выявлена боль умеренного характера (по шкале ВАШ 4-6 баллов).

Неврологические нарушения различной степени выявлены у 30 (66,7%) пациентов. Из 45 пациентов у 10 (22,2%) выявлены неврологические нарушения, соответствующие группе D по шкале ASIA. Неврологические нарушения, соответствующие группе C, были у 15 (33,3%) пациентов, группе B – у 4 (8,9%) и у 1 (2,2%) больного неврологические потери были в виде тетраплегии (группа A). Только у 15 (33,3%) пациентов не было неврологических нарушений.

В зависимости от степени смещения костных отломков и заинтересованности верхнесуставной фасетки, выбиралась тактика лечения и пациенты, соответственно, были разделены на следующие группы.

В первую группу вошли 10 (22,2%) пациентов с переломами аксиса, которым проводилось консервативное лечение. Использовали жесткий воротник типа Филадельфия, или цервикоторакальную гипсовую фиксацию.

Вторая группа больных с применением Гало-аппарата – 17 (37,8%) пациентов с стабильными переломами аксиса. При функциональном рентгенологическом обследовании смещение проксимальной части зубовидного отростка было менее, чем 5 мм. У 12 (26,7%) пациентов был выявлен перелом II типа; у 5 (11,1%) пациентов – перелом III типа. У всех пациентов величина смещения проксимальной части зубовидного отростка в сагиттальной плоскости не превышала 5 мм (в среднем $2,94 \pm 0,6$ мм). Всем пациентам после купирования болевого синдрома и улучшения общего состояния, обычно на 3–4 сутки, осуществлялась фиксация Гало-аппаратом. Гало-аппарат накладывался в режиме репозиции и стабилизации.

В третью группу вошли больные, которым использовали Гало-аппарат с супинатором, всего 10 (22,2%) пострадавших, у которых при клинорентгенологическом обследовании было выявлено смещение зубовидного отростка от 5 до 8 мм. Из них с переломом II и III типа было по 5 больных.

В четвертой группе больным производилась открытая репозиция и фиксация зубовидного отростка – 8 (8,9%) пациентов, у которых при клинорентгенологическом обследовании выявлено смещение зубовидного отростка

более 5 мм и при боковой функциональной пробе выявлена атлантоаксиальная нестабильность.

Из 90 больных с повреждениям ВШОП у 24 пациентов (25,5%) были диагностированы переломы ножек дуги аксиса. Из них I тип был выявлен у 5 больных, II тип - у 12, ПА тип - у 5, III тип - у 2. Изолированные переломы ножек дуги аксиса выявлены у 8 (%) больных. У остальных 16 (60%) больных отмечалась сочетанная ЧМТ различной степени тяжести.

Из 24 пациентов с посттравматическим спондилолистезом vC_2 только у 1 (4,2%) болевой синдром был умеренного характера. У остальных 23 (95,8%) пациентов интенсивность боли была более 7 баллов.

При оценке функции спинного мозга и нервных корешков у 19 (79,2%) больных были выявлены неврологические нарушения различной степени. Из них с неврологическими нарушениями группы А было 2 (8,4%) пациента, группы С – 6 (25%) пациентов и группа D – 11 (45,8%) пациентов. Больных с неврологическими нарушениями группы В не выявлено.

У 12 (50%) больных с целью стабилизации и фиксации ШОП применяли консервативные методы лечения. Величина сдвига в сагиттальной плоскости была в среднем $2,94 \pm 0,6$ мм. Сегментарный угол C_2-C_3 был от 18° до 41° . У 10 (41,7%) больных применили Гало-аппарат. Средние показатели величины сдвига в сагиттальной плоскости составили $2,94 \pm 0,6$ мм. Сегментарный угол C_2-C_3 был от 18° до 41° .

Клиническое применение модифицированного аппарата внешней фиксации верхне-шейного отдела позвоночника собственной конструкции при переломах ВШОП позволил добиться полного сохранения функциональности шеи, снижая уровень смещения костных отломков и угла при функциональной рентгенографии (в положении сидя и лежа максимальная разница до 4 градусов, в то время как максимальная разница при классической Гало-фиксации составляет до 12 градусов).

Результаты лечения через 3–6 месяцев после лечения были оценены на основании комплексных клинических, неврологических, рентгенологических

данных, а также изучались функциональная нетрудоспособность больных и объем движений в ШОП.

В нашем исследовании развитие положительного исхода статистически чаще наблюдалось у больных без неврологических нарушений.

В результате клинического исследования после проведенного лечения больных с переломами атланта, зубовидного отростка и переломов ножки дуг C_2 позвонка, получивших консервативное лечение (жесткий воротник), сохранился умеренный болевой синдром.

При динамическом рентгенологическом обследовании у больных с повреждениями ВШОП, которым применяли Гало-аппарат и Гало-аппарат с супинатором, индекс смещения достоверно улучшился по сравнению с группой пациентов, леченных консервативно. Данный результат связан с тем, что Гало-аппарат и Гало-аппарат с супинатором резко ограничивают движения, стабилизируют сегменты $C_0-C_1-C_2$ и способствуют репозиции в 3 плоскостях.

Для оценки инвалидности пациентов с болью в шее и для определения того, как боль в шее влияет на повседневную жизнь пациента, применялся опросник Индекс инвалидности шеи (NDI). Из 32 пациентов, которым с целью фиксации применяли жесткий воротник, согласно опроснику у 3,1% пациентов сохранились тяжелые нарушения.

По результатам анкетирования наилучшее функциональное восстановление составило 75% у пациентов, пролеченных открытым хирургическим путем, далее были пациенты, которым использовали Гало-аппарат с супинатором – 66,7%, затем – пациенты с Гало-аппаратом – 48,6%. У консервативно леченных пациентов функциональное восстановление составило 6,25%. Установлено, что из 46,9% больных, получивших консервативное лечение, у 45,7% пациентов, получавших лечение Гало-аппаратом, у 26,7% пациентов, получавших лечение Гало-аппаратом с супинатором и у 25% пациентов, леченных хирургическим путем, отмечались легкие функциональные нарушения. Умеренные нарушения чаще

наблюдались у консервативно леченных больных – 43,7%. У пациентов, использовавших Гало-аппарат и Гало-аппарат с супинатором, умеренные нарушения составили 5,7% и 6,7% соответственно.

Объем движений шейных позвонков, являющийся одним из основных показателей результатов лечения, оценивали по шкале Segal et al., рекомендованной Американской академией хирургов-ортопедов. По результатам обследования было установлено, что объем движений достоверно улучшился в группе больных, получавших лечение Гало-аппаратом и подвергшихся хирургическому лечению. Отличный результат составил 21,9% при консервативном лечении, 74% - при Гало-аппарате, 80% - при Гало-аппарате с супинатором и 87,5% - при открытом хирургическом лечении. Очевидно хорошие результаты были у 20,3% пациентов в группе пациентов, использовавших аппарат Гало, и у 13,3% в группе пациентов, использовавших Гало-аппарат с супинатором.

Из 35 больных с Гало-аппаратом у 2 (5,7%) больных наблюдались гнойно-воспалительные изменения в области краниального штифта и у 3 (8,5%) больных выявлена трофическая язва в области плеча. Транзиторное повреждение голосовых связок наблюдалось у 1 (12,5%) пациента в группе пациентов, перенесших открытую фиксацию переломов зубовидного отростка.

Нами был сделан вывод, что надежная фиксация сегмента C₁-C₂ способствует восстановлению объема движений, предотвращает дегенеративные изменения в соседних сегментах и не влияет на двигательную активность ШОП.

Таким образом, при лечении повреждений ВШОП дифференцированный подход в зависимости от локализации, характера поражения и нестабильности перелома приводит к улучшению клинических и рентгенологических результатов лечения, ранней реабилитации пациентов, снижению риска инвалидности и предотвращению осложнений.

ВЫВОДЫ

1. В комплексе диагностических обследований МСКТ является основным методом визуализации при переломах ВШОП. Чувствительность метода составляет 100%. Краниовертебральную спондилографию показано использовать для исследования возможности закрытой репозиции смещенного атлантаксиального комплекса. МРТ показана пациентам с подозрением на повреждение связки краниовертебральной области. Для определения степени тяжести повреждения ПА при травмах ШОП цветное дуплексное сканирование следует считать незаменимым, наиболее доступным, безопасным и информативным.

2. При переломах атланта I–III типа, переломах зубовидного отростка аксиса I и III типа со смещением менее 5 мм, посттравматическом спондилолистезе аксиса I–III типа показана наружная иммобилизация аппаратом Гало. Система дифференциального метода лечения на основе разработанного алгоритма с комбинированным методом и модифицированной системой фиксации позволила добиться хорошего результата в 92,2% случаев.

3. Клиническое применение модифицированного аппарата внешней фиксации верхне-шейного отдела позвоночника собственной конструкции позволило добиться полного сохранения амплитуды движений и функциональности в ШОП, снижая уровень смещения костных отломков и угла при функциональной рентгенографии (в положении сидя и лежа максимальная разница до 4 градусов), ускоряя консолидацию, максимально сохраняя биомеханическую функцию краниального перехода.

4. При выборе тактики лечения необходимо учитывать состояние поперечной связки атланта и степени атлантаксиального смещения, симптоматики повреждения, сочетанность травмы, возраст пострадавшего, сопутствующие заболевания, а также анатомические особенности пациента.

5. Оценка ближайших и отдаленных результатов показала, что при использовании модифицированной тактики лечения полный регресс болевого синдрома достигнут у 94,4% больных. Разработанные алгоритмы диагностики

и лечения с учетом индивидуальных морфометрических и функциональных данных больных с повреждениями ВШОП позволили создать эффективную программу реабилитации данной категории больных, сокращая количество больных с осложнениями от 35% до 8%.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. При обследовании больных с повреждениями ВШОП следует обращать внимание на наиболее информативные клинико-инструментальные показатели. Рентгенологическое исследование ВШОП должно проводиться в комплексе с МСКТ или МРТ. В ряде случаев широкое использование лучевых методов исследования и УЗДГ позволяет повысить точность диагностики. Использование разработанных лечебно-диагностических алгоритмов за счет индивидуализации тактики снижает вероятность инвалидизации и повышает эффективность лечения.

2. Гало-аппарат является оптимальным методом внешней фиксации при нестабильных аксиальных переломах. При лечении переломов дуги аксиса Гало-аппарат используется, как дополнение к переднему спондилодезу, когда немедленная интраоперационная стабилизация невозможна. Но нужно учитывать, что этот метод не может обеспечить полное сращение позвонка и стабильность при повторной травме.

3. Необходимо обследовать всех больных с травматическими повреждениями ВШОП, прогнозировать послеоперационные осложнения, выбирать оптимальную тактику хирургического лечения и проводить профилактику послеоперационных осложнений.

4. Использование модифицированного аппарата для внешней фиксации ВШОП при множественных и сочетанных повреждениях исключает ненужные манипуляции с дополнительными инструментами. Аппарат Гало следует использовать при лечении переломов дужки C_2 , когда невозможно обеспечить стабильность во время операции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аганесов А. Г., Месхи К.Т., Николаев А. П. и др. Хирургическое лечение осложнённой травмы позвоночника в остром периоде // Вестник травматологии и ортопедии имени Н.Н. Приорова. 2003. №3. С. 48–52.
2. Артемьев Э. В., Драгун В.М. Применение Гало-аппарата в лечении больных с повреждениями верхне-шейного отдела позвоночника// Травматология и ортопедия России. 2008.№3 (49). С. 71-72.
3. Бажанов С. П. Сравнительный ретро- и проспективный анализ результатов лечения больных с травмами шейного отдела позвоночника и спинного мозга в остром и раннем периодах / С.П Бажанов., В.Ю. Ульянов, Ю.А. Чибрикова., А. В. Бирюкова, И. А. Норкин, Д. А. Гуляев, Х. Салиху // Саратовский научно-медицинский журнал – 2017. – Т. 13, № 3. – С. 710-715.
4. Булгаков В. Н. Хирургическое лечение осложненных повреждений верхне-шейного отдела позвоночника / В. Н. Булгаков, Б. О. Бейсенов, Г. Д. Махамбаев, И. С. Яхонтов, С. В. Долгов // Травма. – 2012. – Т. 13, № 4. – С. 136–139.
5. Ветрилэ С. Т. и др. Диагностика и лечение повреждений верхнего шейного отдела позвоночника / С.Т. Ветрилэ, С.В. Колесов // Хирургия позвоночника. -2005. - №1. - С. 16-21.
6. Виссарионов С.В. Международные стандарты неврологической классификации травмы спинного мозга (шкала asia/isncsci, пересмотр 2015 года) / С. В. Виссарионов, А. Г. Баиндурашвили, И. А. Крюкова // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. – 2016. – Т. 4, № 2. – С. 67–72.
7. Гринь А.А. и др. Повреждение позвоночной артерии при травме шейного отдела позвоночника / А.А. Гринь, Е.Н. Горохова // Нейрохирургия. –2002.- №3.– С.65-71.
8. Гринь А.А. Алгоритмы диагностики и лечения пациентов с сочетанной позвоночно-спинномозговой травмой / А. А. Гринь, М. А.

Некрасов, А. К. Кайков, С. К. Ощепков, И. С. Львов, Ю.С. Иоффе, В.В. Крылов // Хирургия позвоночника. – 2012. – № 1. – С. 8–18.

9. Епифанцев А.Г., Махамбаев Г.Д., Бейсенов Б.О., Ковалев Е.А., Чабдаров Н.У. Хирургическое лечение осложненных повреждений верхнешейного отдела позвоночника // Нейрохирургия и неврология Казахстана. 2011. № 4 (25). С. 4-10.

10. Есин И.В. Хирургия повреждений краниовертебральной области: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.01.15 / Есин Игорь Викторович. – Москва, 2006. – 24 с.

11. Жеребцов С.В. Гало-фиксация в комплексном лечении различных повреждений С2 позвонка: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.22/Жеребцов Сергей Владимирович; - Новосибирск, 2006. – 24 с.

12. Жеребцов С.В. Принципы репозиции в гало-аппарате переломов верхнешейных позвонков со смещением / С. В. Жеребцов, В. В. Рерих // Организация оказания нейротравматологической помощи при спинальной травме. Тез. докл. республ. науч.практ. конф. – Минск, 2004. – С. 54–57.

13. Исхаков И.М. Диагностика и лечение повреждений верхне-шейного отдела позвоночника. // Диссертация на соискание ученой степени кандидата мед. наук. — Уфа, — 2000 — С. 45-93

14. Колесов С.В. Клиника, диагностика и лечение повреждений и заболеваний верхне-шейного отдела позвоночника: автореф. дис. ... док. мед. наук: 14.00.22 / Колесов Сергей Васильевич. – Москва, 2005. – 48 с.

15. Колесов С.В. Механизм повреждений связочного аппарата краниовертебральной области и их влияние на кровоток в позвоночных артериях. // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. —2004 - МД 3. - С. 30-35

16. Мануковский В.А., Тамаев Т.И., Тюликов К.В., Сериков В.В., Абрамова И.В. Осложнения после задней внутренней фиксации верхнешейного отдела позвоночника // Новые горизонты травматологии и

ортопедии. Сборник научных статей, посвященный 150-летию со дня рождения Р.Р. Вредена – СПб, 2017. – С. 150-153.

17. Моисеенко В.А., Кислов А.И., Салаев А.В., Гатин А.В. Перспективы применения Галотракции при лечении переломов, переломо-подвывихов верхне-шейного отдела позвоночника // В сборнике: Технологические инновации в травматологии, ортопедии и нейрохирургии: интеграция науки и практики. Сборник материалов. 2017. С. 231-233.

18. Морозов И.Н. Эпидемиология позвоночно-спинномозговой травмы (обзор) / И. Н. Морозов, С. Г. Млявых // Медицинский альманах – 2011. – № 4. – С. 157–159.

19. Некрасов М.А. и др. Лечение больных с переломами зубовидного отростка С-2 позвонка / М.А. Некрасов, А.К. Некрасов, А.А. Гринь // Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко. – 2005.- №1.- С. 30-38.

20. Некрасов М.А. Тактика лечения больных с переломами верхне-шейного отдела позвоночника: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.28 / Некрасов Михаил Алексеевич. – Москва, 2006. – 22 с.

21. Оноприенко Г.А. Оптимизация стабилизирующих операций при краниовертебральных поражениях / Г.А. Оноприенко, А.М. Киселев, И.В. Есин, А.В. Кедров, П.В. Кротенков // Организация оказания нейротравматологической помощи при спинальной травме. Материалы республиканской научно-практической конференции травматологов ортопедов. — Минск, — 2004 — С. 95-96

22. Особенности хирургического лечения осложненных повреждений верхне-шейного отдела позвоночника / В.И. Юндин, А.В. Горячев, С.Р. Нуржиков, К.В. Самсонов // Материалы III съезда нейрохирургов России. – СПб., 2002. – С. 228-229.

23. Рамих Э.А. Повреждения верхнего шейного отдела позвоночника: классификации, особенности лечения // Хирургия позвоночника. — 2004 — МЗ - с. 8-19

24. Саттаров А.Р., Ахмедов Ш.А., Ханапияев У.Б., Кобилов А.О., Жуманиёзов Д.Х., Сатторов С.В., Ботиров Ф.К., Эрназаров А.Ж., Бердиев А.С. Применение гало-аппарата в лечении больных с повреждениями II шейного позвонка // Проблемы биологии и медицины 2017. №4 (97). – С. 96 – 98.
25. Соломин Л.Н. Основы чрескостного остеосинтеза аппаратом Г.А. Илизарова /СПб.: 2005. – 5-6 с.
26. Татаринцев А.П., Руденко В.В., Рзаев Д., Пудовкин И. Лечение нестабильных поражений верхне-шейного отдела позвоночника // Травматология и ортопедия России. 2008. № 3 (49). С. 111b-112.
27. Тихова К.Е. Возможности магнитно-резонансной и компьютерной томографии в диагностике компрессии спинного мозга у пострадавших с травмой шейного отдела позвоночника / К. Е. Тихова, В. Е. Савелло, В. А. Мануковский // Скорая медицинская помощь. – 2017. – Т. 18, № 3. – С. 22–27.
28. Хаджибаев А.М., Карабаев О.В., Халиков А.Т., Эшкувватов Г.Э. Дифференцированный подход к хирургическому лечению осложненных краниоцервикальных травм // Вестник экстренной медицины. 2014. №3. С. 12-16.
29. Alicandri-Ciufelli M. et al. Anatomy of craniocervical junction //Atlas of Craniocervical Junction and Cervical Spine Surgery. – Springer, Cham, 2017. – С. 3-16.
30. Al-Mahfoudh R. et al. Management of typical and atypical Hangman's fractures //Global Spine Journal. – 2016. – Т. 6. – №. 3. – С. 248-256.
31. Anderson L. D., D'ALONZO R. T. Fractures of the odontoid process of the axis //JBJS. – 1974. – Т. 56. – №. 8. – С. 1663-1674.
32. Andersson S., Rodrigues M., Olerud C. Odontoid fractures: high complication rate associated with anterior screw fixation in the elderly //European Spine Journal. – 2000. – Т. 9. – №. 1. – С. 56-59.
33. Apfelbaum R. I. et al. Direct anterior screw fixation for recent and remote odontoid fractures //Neurosurgical Focus. – 2000. – Т. 8. – №. 6. – С. 1-10.

34. Bradley III J. F. et al. Swallowing dysfunction in trauma patients with cervical spine fractures treated with halo-vest fixation //Journal of Trauma and Acute Care Surgery. – 2011. – T. 70. – №. 1. – C. 46-50.
35. Bransford R. J. et al. Upper cervical spine trauma //JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons. – 2014. – T. 22. – №. 11. – C. 718-729.
36. Crawford N. R., Hurlbert R. J. Anatomy and biomechanics of the craniocervical junction //Seminars in neurosurgery. – Copyright© 2002 by Thieme Medical Publishers, Inc., 333 Seventh Avenue, New York, NY 10001, USA. 2002. – T. 13. – №. 02. – C. 101-110.
37. Daentzer D., Flörkemeier T. Conservative treatment of upper cervical spine injuries with the halo vest: an appropriate option for all patients independent of their age? //Journal of Neurosurgery: Spine. – 2009. – T. 10. – №. 6. – C. 543-550.
38. Daffner R. H. et al. Imaging for evaluation of suspected cervical spine trauma: a 2-year analysis //Injury. – 2006. – T. 37. – №. 7. – C. 652-658.
39. de Sá Carneiro-Filho G. et al. Upper Cervical Spine Injuries: Profile and Management of 120 Cases //International Journal of Spine Surgery. – 2022. – T. 16. – №. 6. – C. 1001-1008.
40. Delcourt T. et al. Management of upper cervical spine fractures in elderly patients: current trends and outcomes //Injury. – 2015. – T. 46. – C. S24-S27.
41. Denaro V. et al. The best surgical treatment for type II fractures of the dens is still controversial //Clinical Orthopaedics and Related Research®. – 2011. – T. 469. – №. 3. – C. 742-750.
42. Duggal N. et al. Hangman's fracture: a biomechanical comparison of stabilization techniques //Spine. – 2007. – T. 32. – №. 2. – C. 182-187.
43. Effendi B. et al. Fractures of the ring of the axis. A classification based on the analysis of 131 cases //The Journal of bone and joint surgery. British volume. – 1981. – T. 63. – №. 3. – C. 319-327.

44. Fiedler N. et al. Epidemiology and management of atlas fractures //European spine journal. – 2020. – T. 29. – №. 10. – C. 2477-2483.
45. Fiester P. et al. Anatomic, functional, and radiographic review of the ligaments of the craniocervical junction //Journal of Craniovertebral Junction & Spine. – 2021. – T. 12. – №. 1. – C. 4.
46. Fujimura Y. et al. Prognosis of neurological deficits associated with upper cervical spine injuries //Spinal Cord. – 1995. – T. 33. – №. 4. – C. 195-202.
47. Glaser J. A. et al. Complications associated with the halo-vest: a review of 245 cases //Journal of neurosurgery. – 1986. – T. 65. – №. 6. – C. 762-769.
48. Grauer J. N. et al. Proposal of a modified, treatment-oriented classification of odontoid fractures //The Spine Journal. – 2005. – T. 5. – №. 2. – C. 123-129.
49. Guo W. et al. Treatment strategy of unstable atlas fracture: A retrospective study of 21 patients //Medicine. – 2020. – T. 99. – №. 18. – P.20153
50. Hadley M. N. et al. Acute traumatic atlas fractures: management and long term outcome //Neurosurgery. – 1988. – T. 23. – №. 1. – C. 31-35.
51. Hadley M. N., Browner C., Sonntag V. K. H. Axis fractures: a comprehensive review of management and treatment in 107 cases //Neurosurgery. – 1985. – T. 17. – №. 2. – C. 281-290.
52. Horn E. M. et al. Complications of halo fixation in the elderly //Journal of Neurosurgery: Spine. – 2006. – T. 5. – №. 1. – C. 46-49.
53. Hsu W. K., Anderson P. A. Odontoid fractures: update on management //JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons. – 2010. – T. 18. – №. 7. – C. 383-394.
54. Iida H. et al. Association of head trauma with cervical spine injury, spinal cord injury, or both //Journal of Trauma and Acute Care Surgery. – 1999. – T. 46. – №. 3. – C. 450-452.
55. Jackson S. R. et al. Upper cervical spine injuries //JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons. – 2002. – T. 10. – №. 4. – C. 271-280.

56. Jo K. W., Park I. S., Hong J. T. Motion-preserving reduction and fixation of C1 Jefferson fracture using a C1 lateral mass screw construct //Journal of Clinical Neuroscience. – 2011. – T. 18. – №. 5. – C. 695-698.
57. Joaquim A. F. et al. Upper cervical injuries—a rational approach to guide surgical management //The journal of spinal cord medicine. – 2014. – T. 37. – №. 2. – C. 139-151.
58. Joaquim A. F., Patel A. A. Surgical treatment of Type II odontoid fractures: anterior odontoid screw fixation or posterior cervical instrumented fusion? //Neurosurgical focus. – 2015. – T. 38. – №. 4. – C. E11.
59. Jubert P. et al. Complications of upper cervical spine trauma in elderly subjects. A systematic review of the literature //Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research. – 2013. – T. 99. – №. 6. – C. S301-S312.
60. Julien T. D. et al. Evidence-based analysis of odontoid fracture management //Neurosurgical focus. – 2000. – T. 8. – №. 6. – C. 1-6.
61. Kakarla U. K. et al. Atlas fractures //Neurosurgery. – 2010. – T. 66. – №. suppl_3. – C. A60-A67.
62. Kandziora F. et al. Atlas fractures and atlas osteosynthesis: a comprehensive narrative review //Journal of orthopaedic trauma. – 2017. – T. 31. – C. S81-S89.
63. Kandziora F. et al. Treatment of atlas fractures: recommendations of the spine section of the German Society for Orthopaedics and Trauma (DGOU) //Global Spine Journal. – 2018. – T. 8. – №. 2_suppl. – C. 5S-11S.
64. Kang M., Vives M. J., Vaccaro A. The halo vest: principles of application and management of complications //The Journal of Spinal Cord Medicine. – 2003. – T. 26. – №. 3. – C. 186-192.
65. Koutsogiannis P., Dowling T. J. Halo Brace //StatPearls [Internet]. – StatPearls Publishing, 2022.
66. Kontautas E. et al. Upper cervical spine injuries and their diagnostic features //Medicina (Kaunas, Lithuania). – 2005. – T. 41. – №. 9. – C. 802-809.

67. Lambrechts M. J. et al. Effect of surgical experience and spine subspecialty on the reliability of the AO Spine Upper Cervical Injury Classification System //Journal of Neurosurgery: Spine. – 2022. – T. 1. – №. aop. – C. 1-11.
68. Li X. F. et al. A systematic review of the management of hangman's fractures //European Spine Journal. – 2006. – T. 15. – №. 3. – C. 257-269.
69. Liao S. et al. Injuries of the upper cervical spine—how can instability be identified? //International Orthopaedics. – 2020. – T. 44. – №. 7. – C. 1239-1253.
70. Lind B. et al. Influence of halo vest treatment on vital capacity //Spine. – 1987. – T. 12. – №. 5. – C. 449-452.
71. Longo U. G. et al. Upper cervical spine injuries: indications and limits of the conservative management in Halo vest. A systematic review of efficacy and safety //Injury. – 2010. – T. 41. – №. 11. – C. 1127-1135.
72. Miyagi M. et al. Role of O-C2 angle in the development of dysphagia in patients with halo-vest fixation //BMC Musculoskeletal Disorders. – 2020. – T. 21. – №. 1. – C. 1-8.
73. Montesano P. X. et al. Odontoid fractures treated by anterior odontoid screw fixation //Spine. – 1991. – T. 16. – №. 3. – C. S33-S37.
74. Morishima N., Ohota K., Miura Y. The influences of Halo-vest fixation and cervical hyperextension on swallowing in healthy volunteers //Spine. – 2005. – T. 30. – №. 7. – C. E179-E182.
75. Murphy H. et al. Management of hangman's fractures: a systematic review //Journal of orthopaedic trauma. – 2017. – T. 31. – C. S90-S95.
76. Ochoa G. Surgical management of odontoid fractures //Injury. – 2005. – T. 36. – №. 2. – C. S54-S64.
77. Offiah C. E., Day E. The craniocervical junction: embryology, anatomy, biomechanics and imaging in blunt trauma //Insights into imaging. – 2017. – T. 8. – №. 1. – C. 29-47.
78. Ohl X. et al. Long-term follow-up after surgical treatment of talar fractures //International orthopaedics. – 2011. – T. 35. – №. 1. – C. 93-99.

79. Park S. H. et al. High anterior cervical approach to the upper cervical spine //Surgical neurology. – 2007. – T. 68. – №. 5. – C. 519-524.
80. Patel J. Y. K. et al. Unstable Hangman's fracture: Anterior or posterior surgery? //Journal of Craniovertebral Junction & Spine. – 2019. – T. 10. – №. 4. – C. 210.
81. Pearson A. M. et al. C2 vertebral fractures in the Medicare population: incidence, outcomes, and costs //JBJS. – 2016. – T. 98. – №. 6. – C. 449-456.
82. Platzer P. et al. Anterior screw fixation of odontoid fractures comparing younger and elderly patients //Spine. – 2007. – T. 32. – №. 16. – C. 1714-1720.
83. Pommier B. et al. Conservative versus surgical treatment for odontoid fracture: Is the surgical treatment harmful? Systematic review and meta-analysis //World Neurosurgery. – 2020. – T. 141. – C. 490-499. e2.
84. Prost S. et al. Hangman's fracture: Management strategy and healing rate in a prospective multi-centre observational study of 34 patients //Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research. – 2019. – T. 105. – №. 4. – C. 703-707.
85. Przybylski G. J. Management of Odontoid Fractures //Contemporary Spine Surgery. – 2000. – T. 1. – №. 4. – C. 21-25.
86. Radcliff K. E. et al. Comprehensive computed tomography assessment of the upper cervical anatomy: what is normal? //The Spine Journal. – 2010. – T. 10. – №. 3. – C. 219-229.
87. Radcliff K. E. et al. Does C1 fracture displacement correlate with transverse ligament integrity? //Orthopaedic surgery. – 2013. – T. 5. – №. 2. – C. 94-99.
88. Rezvani M., Sourani A., Nikzad H. Postoperative complications of Goel-Harms C1-C2 screw-rod fixation technique for C1-C2 instability after C2 nerve sacrifice, a prospective study over two years follow up //Journal of Clinical Neuroscience. – 2021. – T. 88. – C. 52-56.
89. Rizvi S. A. M. et al. Surgical management of acute odontoid fractures: surgery-related complications and long-term outcomes in a consecutive series of 97

patients //Journal of Trauma and Acute Care Surgery. – 2012. – T. 72. – №. 3. – C. 682-690.

90. Robinson A. L. et al. C2 fracture subtypes, incidence, and treatment allocation change with age: a retrospective cohort study of 233 consecutive cases //BioMed research international. – 2017. – T. 2017. - P. 555-562.

91. Robinson A. L., Olerud C., Robinson Y. Epidemiology of C2 fractures in the 21st century: a national registry cohort study of 6,370 patients from 1997 to 2014 //Advances in orthopedics. – 2017. – T. 2017. – P. 397-401.

92. Robinson Y., Robinson A. L., Olerud C. Systematic review on surgical and nonsurgical treatment of type II odontoid fractures in the elderly //BioMed Research International. – 2014. – T. 2014.

93. Ryken T. C. et al. Management of isolated fractures of the atlas in adults //Neurosurgery. – 2013. – T. 72. – №. suppl_3. – C. 127-131.

94. Schroeder G. D. et al. A systematic review of the treatment of geriatric type II odontoid fractures //Neurosurgery. – 2015. – T. 77. – №. suppl_1. – C. S6-S14.

95. Shears E., Armitstead C. P. Surgical versus conservative management for odontoid fractures //Cochrane Database of Systematic Reviews. – 2008. – №. 4.

96. Shin J. J. et al. Primary surgical management by reduction and fixation of unstable hangman's fractures with discoligamentous instability or combined fractures //Journal of Neurosurgery: Spine. – 2013. – T. 19. – №. 5. – C. 569-575.

97. Smoker W. R. K., Khanna G. Imaging the craniocervical junction //Child's Nervous System. – 2008. – T. 24. – №. 10. – C. 1123-1145.

98. Steltzlen C. et al. Unstable odontoid fracture: surgical strategy in a 22-case series, and literature review //Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research. – 2013. – T. 99. – №. 5. – C. 615-623.

99. Subach B. R. et al. Management of acute odontoid fractures with single-screw anterior fixation //Neurosurgery. – 1999. – T. 45. – №. 4. – C. 812-820.

100. Suchomel P. et al. Surgical treatment of fracture of the ring of axis-"hangman's fracture" //Acta chirurgiae orthopaedicae et traumatologiae Cechoslovaca. – 2006. – T. 73. – №. 5. – C. 321-328.

101. Tubbs R. S. et al. Ligaments of the craniocervical junction: a review //Journal of Neurosurgery: Spine. – 2011. – T. 14. – №. 6. – C. 697-709.

102. Vaccaro A. R. et al. Update on upper cervical injury classifications: the new AO upper cervical spine classification system //Clinical Spine Surgery. – 2022. – T. 35. – №. 6. – C. 249-255.

103. Vieweg U., Meyer B., Schramm J. Differential treatment in acute upper cervical spine injuries:: A critical review of a single-institution series //Surgical neurology. – 2000. – T. 54. – №. 3. – C. 203-211.

104. Vieweg U., Schultheiss R. A review of halo vest treatment of upper cervical spine injuries //Archives of orthopaedic and trauma surgery. – 2001. – T. 121. – №. 1. – C. 50-55.

105. White A. P. et al. Morbidity and mortality related to odontoid fracture surgery in the elderly population //Spine. – 2010. – T. 35. – №. 9S. – C. S146-S157.

106. Woods R. O. et al. C1 lateral mass displacement and transverse atlantal ligament failure in Jefferson's fracture: a biomechanical study of the "Rule of Spence" //Neurosurgery. – 2018. – T. 82. – №. 2. – C. 226-231.

107. Yang Z. et al. Conservative versus surgical treatment for type II odontoid fractures in the elderly: grading the evidence through a meta-analysis //Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research. – 2015. – T. 101. – №. 7. – C. 839-844.

СПИСОК УСЛОВНЫХ СОКРАЩЕНИЙ

АФРНЦЭМП – Андижанский филиал Республиканского научного центра экстренной медицинской помощи

ВАШ/VAS - визуально-аналоговая шкала (visual analog scale)

ВШОП – верхнешейный отдел позвоночника

ДТП - дорожно-транспортное происшествие

КТ - компьютерная томография

МРТ - магнитно-резонансная томография

ПДС - позвоночно-двигательный сегмент

ПДФ - передняя дискэктомия со стабилизацией имплантом и фиксацией пластиной

ПКФ - передняя декомпрессия, корпэктомия, стабилизация и фиксация пластиной

ПСМТ - позвоночно-спинномозговая травма

РСНПМЦН - Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр нейрохирургии

СМЖ - спинномозговая жидкость

ТПО - транспедикулярный остеосинтез

ТПФ - транспедикулярная фиксация

УЗДГ - ультразвуковая доплерография

ЧМТ - черепно-мозговая травма

Neck Disability Index

This questionnaire has been designed to give us information as to how your neck pain has affected your ability to manage in everyday life. Please answer every section and **mark in each section only the one box that applies to you**. We realise you may consider that two or more statements in any one section relate to you, but please just mark the box that most closely describes your problem.

Section 1: Pain Intensity

- I have no pain at the moment
- The pain is very mild at the moment
- The pain is moderate at the moment
- The pain is fairly severe at the moment
- The pain is very severe at the moment
- The pain is the worst imaginable at the moment

Section 2: Personal Care (Washing, Dressing, etc.)

- I can look after myself normally without causing extra pain
- I can look after myself normally but it causes extra pain
- It is painful to look after myself and I am slow and careful
- I need some help but can manage most of my personal care
- I need help every day in most aspects of self care
- I do not get dressed, I wash with difficulty and stay in bed

Section 3: Lifting

- I can lift heavy weights without extra pain
- I can lift heavy weights but it gives extra pain
- Pain prevents me lifting heavy weights off the floor, but I can manage if they are conveniently placed, for example on a table
- Pain prevents me from lifting heavy weights but I can manage light to medium weights if they are conveniently positioned
- I can only lift very light weights

Office Use Only

Name _____

Date _____

- I cannot lift or carry anything

Section 4: Reading

- I can read as much as I want to with no pain in my neck
- I can read as much as I want to with slight pain in my neck
- I can read as much as I want to with moderate pain in my neck
- I can't read as much as I want because of moderate pain in my neck
- I can hardly read at all because of severe pain in my neck
- I cannot read at all

Section 5: Headaches

- I have no headaches at all
- I have slight headaches, which come infrequently
- I have moderate headaches, which come infrequently
- I have moderate headaches, which come frequently
- I have severe headaches, which come frequently
- I have headaches almost all the time

Section 6: Concentration

- I can concentrate fully when I want to with no difficulty
- I can concentrate fully when I want to with slight difficulty
- I have a fair degree of difficulty in concentrating when I want to
- I have a lot of difficulty in concentrating when I want to
- I have a great deal of difficulty in concentrating when I want to
- I cannot concentrate at all

Section 7: Work

- I can do as much work as I want to
- I can only do my usual work, but no more
- I can do most of my usual work, but no more
- I cannot do my usual work
- I can hardly do any work at all
- I can't do any work at all

Section 8: Driving

- I can drive my car without any neck pain
- I can drive my car as long as I want with slight pain in my neck
- I can drive my car as long as I want with moderate pain in my neck
- I can't drive my car as long as I want because of moderate pain in my neck
- I can hardly drive at all because of severe pain in my neck
- I can't drive my car at all

Section 9: Sleeping

- I have no trouble sleeping
- My sleep is slightly disturbed (less than 1 hr sleepless)
- My sleep is mildly disturbed (1-2 hrs sleepless)
- My sleep is moderately disturbed (2-3 hrs sleepless)
- My sleep is greatly disturbed (3-5 hrs sleepless)
- My sleep is completely disturbed (5-7 hrs sleepless)

Section 10: Recreation

- I am able to engage in all my recreation activities with no neck pain at all
- I am able to engage in all my recreation activities, with some pain in my neck
- I am able to engage in most, but not all of my usual recreation activities because of pain in my neck
- I am able to engage in a few of my usual recreation activities because of pain in my neck
- I can hardly do any recreation activities because of pain in my neck
- I can't do any recreation activities at all

Score: ____/50 **Transform to percentage score x 100 =** **%points**

Scoring: For each section the total possible score is 5; if the first statement is marked the section score = 0, if the last statement is marked it = 5. If all ten sections are completed the score is calculated as follows:

Example: 16 (total scored)

50 (total possible score) x 100 = 32%

16 (total scored)

45 (total possible score) x 100 = 35.5%

Minimum Detectable Change (90% confidence): 5 points or 10 %points

NDI developed by: Vernon, H. & Mior, S. (1991). The Neck Disability Index: A study of reliability and validity. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 14, 409-415