



ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ЗАСТАРЕЛЫХ ТРАВМАТИЧЕСКИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ВЕРХНИХ ШЕЙНЫХ ПОЗВОНКОВ

И.К. Раткин, А.А. Луцик, Г.Ю. Бондаренко

Новокузнецкий государственный институт усовершенствования врачей

Переломы атланта и аксиса, по данным различных авторов, составляют 10–12 % повреждений шейного отдела позвоночника и 1–2 % от общего количества переломов позвоночника. Диагностика повреждений верхних шейных позвонков представляет определенные трудности. В большинстве случаев они выявляются через несколько месяцев или лет после травмы при обследовании пациентов в специализированных травматологических или нейрохирургических стационарах в связи с прогрессированием неврологических расстройств. В данной работе представлена тактика хирургического лечения 218 больных с застарелыми осложненными травматическими дислокациями атланта; обоснована необходимость как декомпрессии спинного мозга, так и надежной стабилизации оперированных сегментов; предложены оригинальные фиксирующие конструкции из сплава металлов с памятью формы.

Ключевые слова: застарелая травма позвоночника, повреждения атланта и аксиса, конструкции из сплавов металлов с памятью формы.

SURGICAL TREATMENT OF NEGLECTED TRAUMATIC ATLANTOAXIAL INJURIES

I.K. Ratkin, A.A. Lutsik, G.Yu. Bondarenko

To our knowledge, atlantoaxial fractures account for 10–12 % of cervical spine lesions and for 1–2 % of total amount of spinal fractures in adults. Atlantoaxial injuries entail some difficulties in diagnosis. In most cases atlantoaxial lesions are detected in some months or years after trauma when patients appeal to specialized traumatologic or neurosurgical departments for examinations due to their increased neurological deficit. Surgical policy in 218 patients with C₁ neglected and complicated traumatic dislocation is presented. The necessity of spinal decompression and reliable stabilization of the operated segments is validated. Stabilization was achieved with application of original fixative devices of shape memory alloys.

Key words: neglected spinal trauma, atlanto-axial injuries, shape-memory alloys.

Введение

Переломы атланта и аксиса составляют 10–12 % повреждений шейного отдела позвоночника и 1–2 % от общего количества переломов позвоночника у взрослых [4, 5, 7, 11]. У детей данная локализация повреждений встречается реже – от 1,9 до 6,7 % всех закрытых повреждений шейных позвонков [2]. Диагностика повреждений верхних шейных позвонков представляет определенные трудности, обусловленные частым наличием у пострадавших сопутствующей черепно-мозговой травмы, тяжестью их состояния и неблагоприятными прогностическими условиями данного от-

дела скелета для рентгенографии [1–3, 9, 10]. Примерно в половине случаев повреждения атланта и аксиса выявляются через несколько месяцев или даже лет после травмы при обследовании больных в специализированных травматологических или нейрохирургических стационарах в связи с прогрессированием неврологических нарушений [1–3, 8, 9]. Несвоевременная диагностика или неправильная тактика лечения в остром периоде травмы часто приводят к нестабильности атланта, вторичному его смещению, несращению зубовидного отростка с телом аксиса, формированию фиброзного или костного блока в поврежденном сегменте в порочном по-

ложении, что сопровождается динамической или стойкой компрессией нервно-сосудистых образований на этом уровне [1–3, 6, 9].

Консервативное лечение данной патологии считается бесперспективным. Несмотря на то что основной компрессирующий субстрат находится спереди от спинного и продолговатого мозга, большинство нейрохирургов декомпрессию мозга производят путем резекции заднего края большого затылочного отверстия и ламинэктомии верхних шейных позвонков. Отличаясь паллиативностью, подобные операции не только не устраняют компрессию спинного мозга, но нередко порождают неста-

бильность в оперированных сегментах. Они дополнительно ухудшают кровоснабжение мозга в результате присоединения рубцово-спаечного процесса, который сопровождается дополнительным сдавлением нервно-сосудистых образований в результате хронической травматизации их в области выступающих в позвоночный канал зубовидного отростка и тела аксиса. Это затрудняет реабилитацию больных с застарелыми осложненными дислокациями атланта.

В Новокузнецкой нейрохирургической клинике впервые в 1968 г. применили трансфарингеальный доступ для удаления труднодоступных костных структур шейно-затылочного перехода, сдавливающих спереди спинной и продолговатый мозг. До этого доступ к верхним шейным позвонкам через рот использовался только для атлантоаксиального спондилодеза.

Материал и методы

В Новокузнецкой нейрохирургической клинике за последние 30 лет прооперированы 218 больных с застарелыми осложненными травматическими дислокациями атланта. Пациенты госпитализированы в различные сроки после травмы – от нескольких недель до 10 лет. Несросшийся перелом зубовидного отростка аксиса выявлен у 147 пациентов, перелом ножек дуги аксиса – у 32, передней и задней дуг атланта – у 15, разрыв поперечной связки атланта диагностирован у 24 больных, нестабильность атланта – у 37 из 147 пациентов. В остальных случаях выявлен фиброзный или костный блок в атлантоаксиальном сегменте в порочном положении.

Использованы клиничко-неврологические, нейроофтальмологические, отоневрологические, нейрофизиологические и лучевые методы диагностики. Методы искусственного контрастирования содержимого позвоночного канала или МРТ выявили в 81,6 % случаев атрофию спинного и продолговатого мозга, свидетельствующую о травматическом миелозе и ишемии сдавленного мозга.

Для уточнения распространенности проводниковых и сегментарных расстройств у 90 % больных выполнили электромиографию с помощью поверхностных и игольчатых электродов в покое и при активном напряжении мышц.

Неврологические нарушения были у всех больных и проявлялись проводниковыми (преимущественно двигательными), чувствительными и тазовыми расстройствами, поражением каудальной группы черепно-мозговых нервов, спинно-мозжечковых проводников и сосудов вертебробазиллярной системы. Большинство пациентов (52,7 %) при поступлении в клинику имели дисфункцию спинного мозга. Резко выраженный тетрапарез, требующий постороннего ухода за больными, наблюдался у 32 человек (22,22 %), выраженный тетрапарез, когда больные с трудом могли самостоятельно передвигаться и себя обслуживать, отмечен у 44 (30,56 %), умеренный тетрапарез – у 23 (15,97 %) и легкие проводниковые двигательные нарушения – у 45 больных (31,25 %). Выявлено преобладание сосудистого компонента в происхождении неврологических нарушений у 33,3 % больных. Это характеризовалось большой распространенностью сегментарных расстройств по длиннику спинного и продолговатого мозга, надочаговыми бульбарными и мозжечковыми расстройствами, несоответствием локализации компрессирующего фактора уровню неврологических нарушений. Соматосенсорные и слуховые вызванные потенциалы позволяли диагностировать распространенность дисфункции стволовых структур мозга, характерной для вертебробазиллярной сосудистой недостаточности. Указанные исследования, наряду с неврологическими и ангиографическими данными, помогали определить локализацию и характер компрессии позвоночных и основной артерий вследствие дислокации атланта.

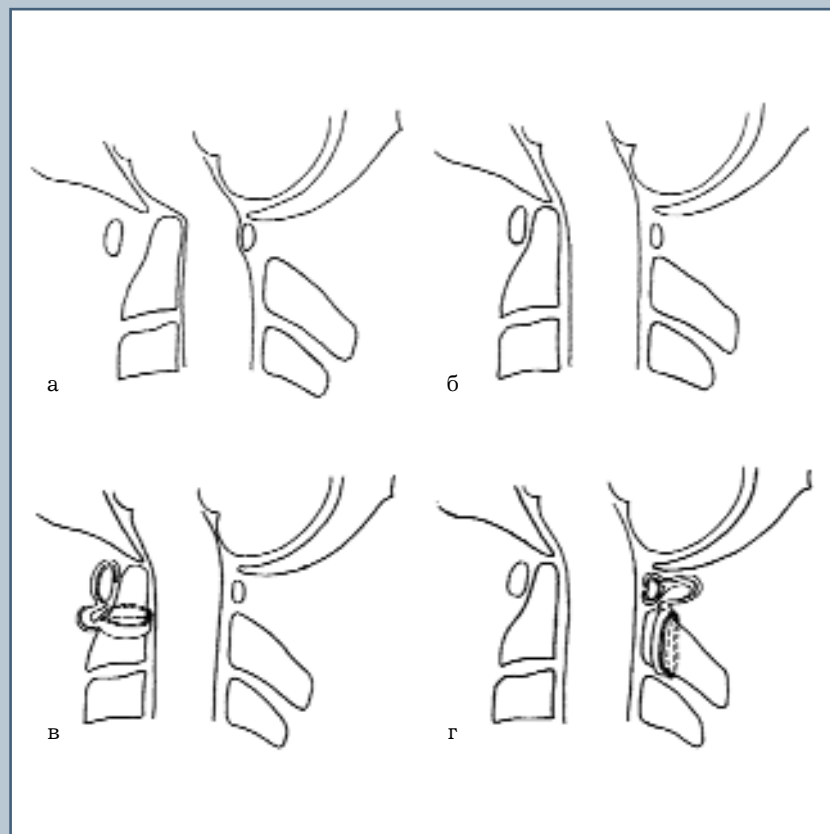
В основе разработанной тактики хирургического лечения больных с застарелыми повреждениями атлан-

та и аксиса лежат декомпрессивно-стабилизирующие операции, направленные на устранение сдавления спинного и продолговатого мозга, их сосудов, по возможности – на восстановление формы позвоночного канала и оси позвоночника, стабилизацию оперированных сегментов.

В каждом конкретном случае к выбору хирургической тактики подходили дифференцированно. При нестабильности атланта после вправления вывиха выполняли окципитоспондилодез или атлантоаксиальный спондилодез, который предпочтительнее в связи с возможностью сохранения подвижности в верхнем суставе головы (рис. 1, 2). При фиксированных застарелых осложненных вывихах атланта и стойком сдавлении мозга радикальную переднюю декомпрессию мозга и его сосудов трансоральным или подчелюстным доступом сочетали с задней декомпрессивно-стабилизирующей операцией (рис. 3, 4, 5). Первым этапом делали дорсальный оперативный доступ для резекции заднего края большого затылочного отверстия и задней дуги атланта (если эти костные структуры оказывали компрессирующее воздействие на мозг), ревизию нервно-сосудистых образований шейно-затылочной дуральной воронки, менингомиелолиз и обязательно заднюю стабилизацию конструкциями из металла с памятью формы или проволокой с быстро твердеющей пластмассой. На втором этапе доступом через рот радикально удаляли основной компрессирующий субстрат (зубовидный отросток и (или) тело аксиса). До 1984 г. указанные первый и второй этапы операции производили последовательно с интервалом в несколько недель или месяцев. В течение последних 20 лет оба этапа выполняются одновременно: задним, а затем передним доступами.

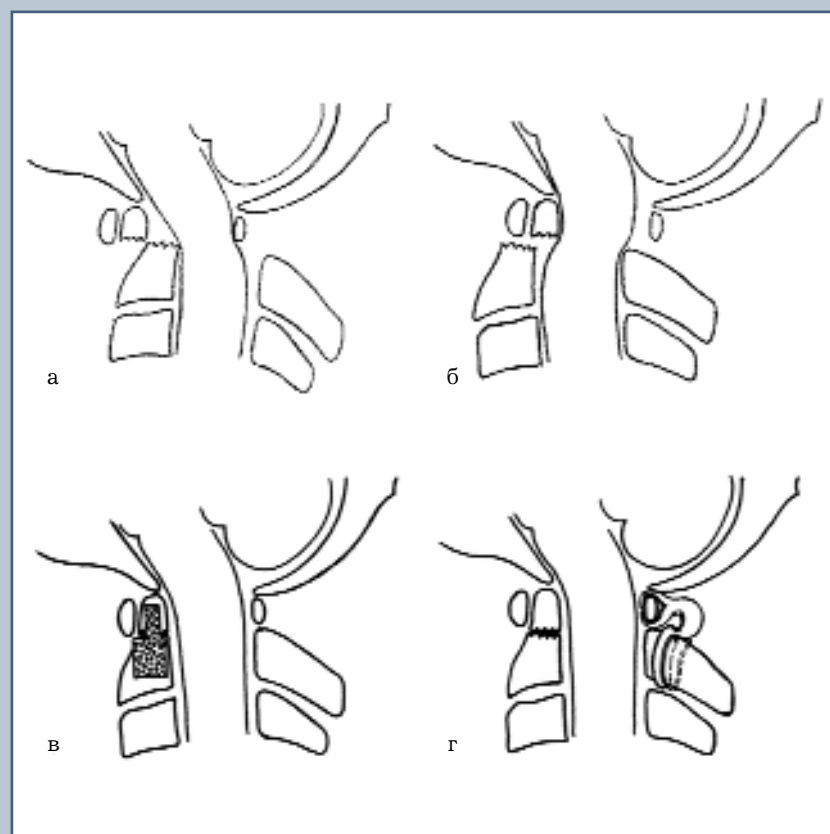
При застарелом заднем чреззубовидном вывихе атланта чаще удавалось удаление зубовидного отростка и спондилодез сделать из одного трансфарингеального доступа (рис. 4).

После проведения атлантоаксиаль-

**Рис. 1**

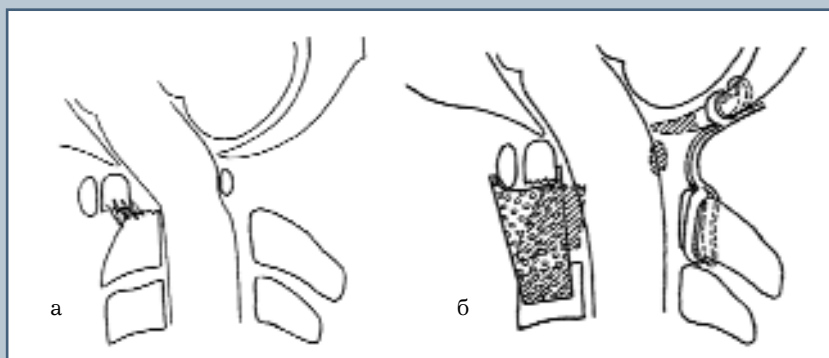
Два варианта конструкций из никелида титана с эффектом памяти формы для переднего и заднего атлантоаксиального спондилодеза при нестабильности атланта на почве повреждения его поперечной связки:

- а** – патологическое смещение атланта вперед при сгибании шеи;
- б** – вправление вывиха атланта при разгибании шеи;
- в** – передний атлантоаксиальный спондилодез конструкцией из металла с памятью формы, фиксирующей переднюю дугу атланта и основание зубовидного отростка;
- г** – задний атлантоаксиальный спондилодез конструкцией из металла с памятью формы, фиксирующей заднюю дугу атланта и основание остистого отростка

**Рис. 2**

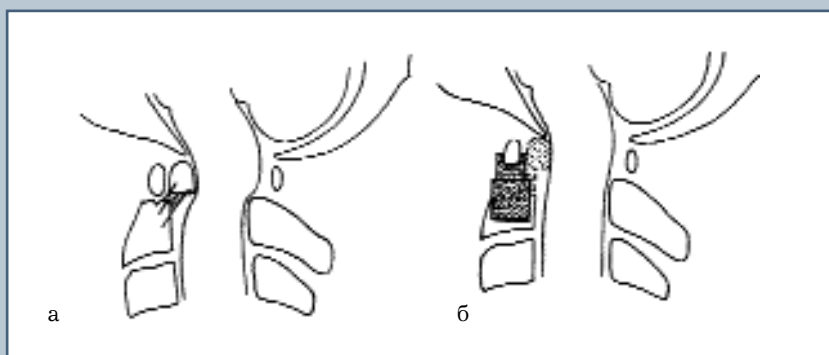
Хирургическое лечение нестабильности атланта на почве несросшегося перелома зубовидного отростка аксиса:

- а** – патологическое смещение атланта вместе с зубовидным отростком вперед при сгибании шеи;
- б** – патологическое смещение атланта вместе с зубовидным отростком назад при разгибании шеи;
- в** – остеосинтез сломанного зубовидного отростка конструкцией из пористого никелида титана;
- г** – задний атлантоаксиальный спондилодез конструкцией из сплава никелида титана с эффектом памяти формы

**Рис. 3**

Декомпрессивно-стабилизирующая операция при переднем фиксированном вывихе атланта на почве застарелого перелома зубовидного отростка аксиса:

- а** – стойкое сдавление спинного мозга между задневерхним углом тела аксиса (спереди) и задней дугой атланта и задним краем большого затылочного отверстия (сзади);
- б** – после удаления задних компрессирующих субстратов и окципитоспондилодеза конструкцией из металла с памятью формы доступ через рот резецируется тело аксиса, которое замещается пористым имплантатом

**Рис. 4**

Декомпрессивно-стабилизирующая операция трансфарингеальным доступом при заднем фиксированном чреззубовидном вывихе атланта:

- а** – стойкое сдавление спинного мозга сместившимся кзади зубовидным отростком;
- б** – после удаления зубовидного отростка доступом через рот (заштриховано) пористый имплантат сложной конфигурации внедрен между передней дугой атланта и телом аксиса

ного спондилодеза или окципитоспондилодеза проволокой и быстро твердеющей пластмассой отпадала необходимость добиваться формирования костного блока в области хирургического вмешательства, поэтому не требовалась внешняя иммобилизация шейно-черепной области в послеоперационном периоде. Это обстоятельство имело большое значение для ранней активизации больных и уменьшения таких осложнений, как тромбоэмболия легочной артерии, пневмония, пролежни.

Дальнейшим развитием проблемы хирургической стабилизации шейно-затылочного перехода была разработка конструкций из металла с памятью формы. Для их изготовления был выбран сплав никелида титана в связи с его инертностью к биологическим тканям, высокой коррозионной стойкостью, хорошими физико-механическими данными, придающими сплаву особую прочность. Наличие у него эффекта памяти формы использовано для разработки нескольких видов конструкций для прочного одномоментного скрепления различных задних и передних костных структур шейно-затылочного перехода по типу захвата (на эти конструкции получено 7 авторских свидетельств и патентов на изобретения). Выполненные экспериментальные исследования показали эффективность использования разработанного инструментария и надежность спондилодеза при их применении, что позволило внедрить фиксаторы в клиническую практику 16 лет назад.

Металлические конструкции с термомеханической памятью в некоторых патологических ситуациях целесообразно сочетать с пористыми титан-никелевыми имплантатами (рис. 3, 4, 6). Они, как и костные трансплантаты, имеют открытые поры, в которые быстро врастает костная ткань из прилежащих тел позвонков.

Результаты и их обсуждение

Исходы операций были хуже у больных пожилого возраста с выраженными

проводниковыми и бульбарными нарушениями, грубой атрофией спинного и продолговатого мозга при длительно существующих неврологических нарушениях.

В ближайшем послеоперационном периоде умерли восемь человек. Все они имели выраженные спинальные и бульбарные нарушения, которые сопровождались снижением или отсутствием кашлевого рефлекса, затеканием содержимого ротоглотки в трахеобронхиальное дерево, застоем в легких, снижением объема циркулирующей крови и склонностью к коллапсам. Наиболее частой причиной летального исхода были осложнения со стороны легких. Важно подчеркнуть, что декомпрессивно-стабилизирующие операции у больных с осложненными дислокациями атланта проводились без учета противопоказаний, операция рассматривалась как последняя попытка помочь больным даже с грубыми нарушениями функции спинного и продолговатого мозга.

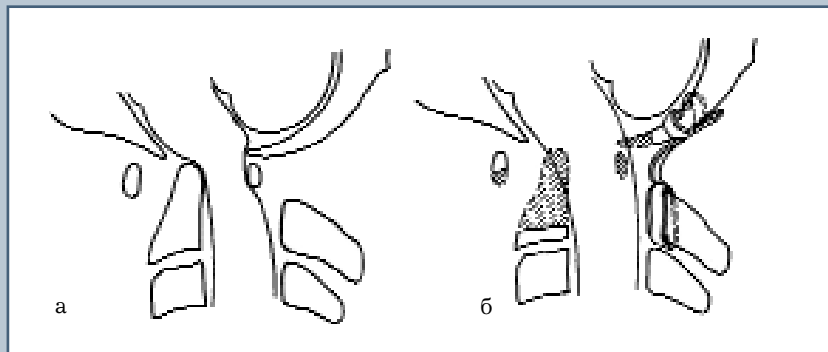


Рис. 5

Декомпрессивно-стабилизирующая операция при застарелом переднем фиксированном вывихе атланта на почве разрыва его поперечной связки:

- а** – спинной мозг сдавлен спереди зубовидным отростком, а сзади – задней дугой атланта и задним краем большого затылочного отверстия;
- б** – после резекции задних компрессирующих субстратов (заштриховано) сделан окципитоспондилодез конструкцией из металла с памятью формы, затем доступом через рот удален основной компрессирующий субстрат – зубовидный отросток

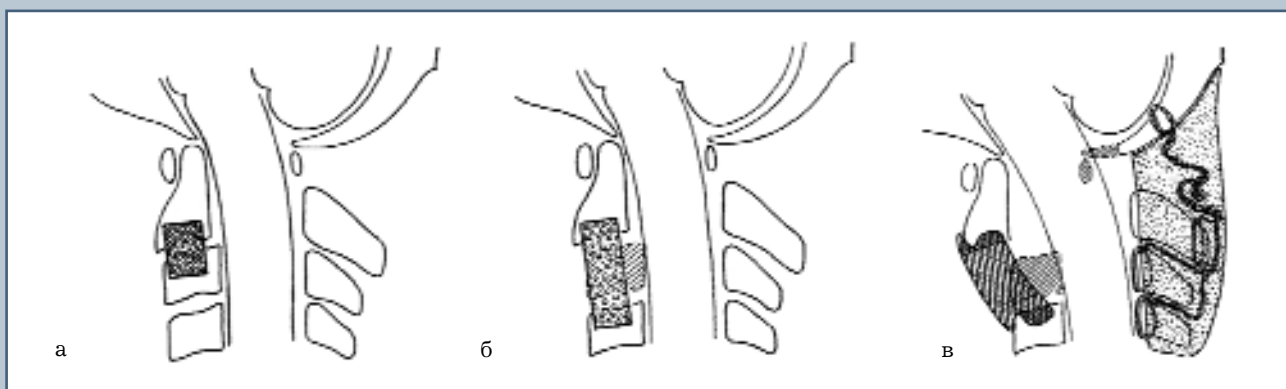


Рис. 6

Использование пористого имплантата при травматическом спондилолистезе аксиса на почве несросшегося перелома ножек его дуг:

- а** – спондилодез при динамическом (вправляющемся) вывихе аксиса;
- б** – удаление тела третьего позвонка, сдавливающего спинной мозг, и спондилодез второго-четвертого позвонков при фиксированном вывихе аксиса;
- в** – передняя декомпрессивно-стабилизирующая операция при грубой деформации оси позвоночника или после резекции нескольких позвонков, дополненная окципитоспондилодезом проволокой с быстро твердеющей пластмассой или конструкцией из металла с памятью формы

Отдаленные результаты лечения прослежены у 136 больных (62,4 %) с застарелыми осложненными повреждениями верхних шейных позвонков в сроки от 6 мес. до 28 лет. Длительность катамнеза до года была у 18 пациентов (13,2 %), от 1 до 2 лет – у 29 (21,3 %), от 2 до 3 – у 25 (18,4 %), от 3 до 5 – у 28 (20,6 %), от 5 до 10 – у 22 (16,2 %) и свыше 10 лет – у 14 больных (10,3 %).

Результаты лечения больных в отдаленном послеоперационном периоде:

- 1) отличный результат (симптомы заболевания полностью прошли, трудоспособность восстановлена) – у 18 пациентов (13,2 %);
- 2) хороший результат (неврологические расстройства значительно уменьшились, трудоспособность восстановлена полностью или частично, субъективное состояние улучшилось на 50-70 %) – у 47 пациентов (34,6 %);
- 3) удовлетворительный результат (неврологические нарушения уменьшились незначительно, субъективное состояние улучшилось до 50 %) – у 43 пациентов (31,6 %);
- 4) плохой результат (операция не привела к уменьшению неврологических расстройств, а у троих заболевание продолжает прогрессировать; больные нетрудоспособны) – у 28 пациентов (20,6 %).

Таким образом, улучшение состояния больных и уменьшение неврологических дефицитов после хирургического вмешательства получено у 79,4 % больных. Послеоперационная динамика неврологических расстройств и общего состояния боль-

ных в значительной степени зависели от исходного функционального состояния мозга (табл.).

Как видно из таблицы, оперативное вмешательство оказалось наиболее эффективным в трех последних группах больных (при негрубом повреждении мозга). Так, при исходном умеренном тетрапарезе (больные третьей группы) у 40 пациентов значительно уменьшились неврологические дефициты, 13 человек стали практически здоровыми. При наличии легких проводниковых двигательных нарушений (четвертая группа) у 15 из 22 человек (68,2 %) полностью исчезли объективные и субъективные признаки заболевания, компенсировались статическая и динамическая функции позвоночника, восстановился объем движений в шейном отделе позвоночника. Вместе с тем из группы больных с синдромом почти полного нарушения функции спинного мозга только у одного значительно уменьшилась степень тетрапареза до умеренного, у другого пациента регресс спинальных и бульбарных нарушений был существенно меньшим, и сочли возможным перевести его во вторую группу. У 15 из 40 больных с выраженными тетрапарезами и бульбарными нарушениями положительной динамики в клинической картине заболеваний после оперативного лечения не отмечено. У оставшихся 25 больных этой группы отмечался регресс неврологической симптоматики до умеренных проводниковых и стволовых нарушений, девять из них даже смогли вернуться на свое рабочее место.

Таким образом, патогенетически обоснованный выбор операции у больных с застарелыми осложненными травматическими атлантоаксиальными дислокациями позволяет полноценно выполнить декомпрессию мозга и его сосудов, надежно стабилизировать оперированные сегменты. В большинстве случаев это дает возможность приостановить прогрессирование заболевания, создать благоприятные условия для восстановления утраченных функций и тем самым улучшить результаты лечения данного контингента больных. Использование трансфарингеального доступа создает оптимальные условия для радикальной декомпрессии мозга, который сдвигается преимущественно спереди, без конфликта с ним, при хорошем визуальном контроле. Декомпрессия продолговатого и спинного мозга подчелюстным доступом представляет определенные трудности, обусловленные острым углом оси операционного действия, большой глубиной раны и невозможностью осмотра позвоночного канала.

Удаление передних опорных структур верхних шейных позвонков необходимо компенсировать надежной фиксацией краниовертебрального перехода, которая должна предшествовать передней декомпрессии мозга доступом через рот. Основные преимущества разработанных нами конструкций из сплавов с термомеханической памятью для фиксации краниовертебрального перехода заключаются в следующем:

- а) портативность фиксаторов для переднего спондилодеза позволяет

Таблица

Послеоперационная динамика нарушений функции мозга

Группы больных в зависимости от степени дисфункции мозга	Количество больных	
	до операции	после операции
Резко выраженный тетрапарез (требуется уход за больным, наблюдаются бульбарные расстройства)	18	16
Выраженный тетрапарез (больной с трудом самостоятельно передвигается, себя обслуживает, нетрудоспособен)	40	16
Умеренный тетрапарез (трудоспособность утрачена частично, могут выполнять легкий труд)	56	29
Легкие проводниковые и (или) стволовые нарушения (трудоспособны)	22	57
Практически здоровы, полная компенсация	—	18

- использовать их при трансоральном доступе;
- б) фиксация минимального количества оперированных сегментов и отсутствие формирования грубого рубца в области имплантата обеспечивают сохранение достаточного объема движений в краниовертебральном отделе;
- в) благодаря эффекту памяти формы сплава и оригинальности технического исполнения фиксаторов крепление их рабочих элементов к костным структурам осуществляется в виде захвата, что исключает повреждение сосудисто-нервных образований во время операции и повышает надежность спондилодеза;
- г) при применении конструкций сокращается время основного этапа операции, так как исключается необходимость дополнительных стабилизирующих хирургических манипуляций;
- д) индифферентность сплава никелида титана к биологическим тканям способствует хорошему заживанию операционной раны

- и уменьшает количество местных инфекционных осложнений;
- е) спондилодез с помощью разработанных конструкций отличается первичной надежностью фиксации оперированных сегментов, не нуждается в формировании костного блока в области вмешательства и поэтому не требует внешней иммобилизации позвоночника;
- ж) высокая коррозионная устойчивость сплава позволяет осуществить пожизненную имплантацию фиксаторов и при необходимости легко их удалить.

Выводы

1. Методом выбора для декомпрессии спинного и продолговатого мозга и их сосудов при застарелых травматических дислокациях атланта является трансфарингеальный оперативный доступ, обеспечивающий полноценную декомпрессию мозга под визуальным контролем.

2. Стабилизация оперированных сегментов краниовертебрального перехода разработанными конструкциями из металла с термомеханической памятью формы отличается первичной надежностью, исключает необходимость внешней иммобилизации и стремления добиваться костного блока позвонков, облегчает раннюю активизацию и реабилитацию больных с застарелыми травматическими деформациями и нестабильностью верхних шейных позвонков.
3. Декомпрессивно-стабилизирующие вмешательства при застарелых повреждениях верхних шейных позвонков, осложненных сдавлением нервно-сосудистых образований, обеспечивают частичный или полный регресс неврологических расстройств у преобладающего большинства оперированных больных.

Литература

- 1 Корж Н.А. Нестабильность шейного отдела позвоночника: Дис. ... д-ра мед. наук. Харьков, 1985.
- 2 Луцик А.А. Результаты нейрохирургического лечения осложненных застарелых дислокаций атланта // Нейрохирургическое лечение последствий атлантоаксиальных дислокаций. Л., 1979. С. 103–109.
- 3 Луцик А.А., Раткин И.К., Никитин М.Н. Краниовертебральные повреждения и заболевания. Новосибирск, 1998.
- 4 Осна А.И. Общие принципы нейрохирургического лечения краниовертебральных поражений // Нейрохирургическое лечение краниовертебральных поражений. Кемерово, 1981. С. 87–89.
- 5 Халимов А.Р., Азарова Е.А. Лечение атлантоаксиальных дислокаций при сочетанной краниовертебральной травме // Межвузовский сборник научных трудов. Алма-Ата, 1987. С. 145–147.
- 6 Цодык В.М., Моисеев В.А. Лечебная тактика при переломах зубовидного отростка аксиса // Ортопедия, травматология и протезирование. 1988. № 11. С. 57–58.
- 7 Borne G.M., Bedou G.L., Pendudean M. et al. Odontoid process fracture osteosynthesis with a direct screw fixation technique in nine consecutive cases // J. Neurosurg. 1988. Vol. 68. P. 223–226.
- 8 Rely D.L., Alexander E., Davis C. et al. Acrylic fixation of atlantoaxial dislocation // J. Neurosurg. 1972. Vol. 36. P. 366–371.
- 9 Ransford A.O., Crockard H.A., Pozo J.L. et al. Craniocervical instability treated by contoured loop fixation // J. Bone Joint Surg. Br. 1986. Vol. 68. P. 173–177.
- 10 Roy-Camille R., Saillant C., Indet T. et al. Arthrodesis atlanto-axoïdienne par voie laterale // Rev. Chir. Orthop. 1982. Vol. 68. P. 139–142.
- 11 Traynelis V.C., Marano G.D., Dunker R.O. et al. Traumatic atlantooccipital dislocation. Case report // J. Neurosurg. 1986. Vol. 65. P. 863–870.

Адрес для переписки:

Луцик Анатолий Андреевич
654005, г. Новокузнецк,
пр. Строителей, 5, ГИУВ,
root.giduv@nkz.ru