

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО
СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

**АНДИЖАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ**

На правах рукописи

УДК 616.711.1

МАМАДАЛИЕВ АББОСБЕК БАХТИЯРОВИЧ

**« Передняя стабилизация шейного отдела позвоночника при
травмах и дегенеративных заболеваниях с использованием никелид
титановых имплантатов »**

5A510114 – «Нейрохирургия»

**Диссертация на соискание
степени магистра**

Научный руководитель, д.м.н., профессор К.Т. Худайбердиев

АНДИЖАН - 2015 год

ОГЛАВЛЕНИЕ:

АННОТАЦИЯ К МАГИСТЕРСКОЙ РАБОТЕ.

ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ ПЕРЕДНЕЙ СТАБИЛИЗАЦИИ ШЕЙНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА.

- 1.1. Современное состояние проблемы лечения больных с передней компрессией спинного мозга травматического и дегенеративно-дистрофического генеза.
- 1.2. Передняя стабилизация с применением имплантатов из нержавеющей стали.
- 1.3. Вентральная стабилизация с использованием титановых имплантатов.
- 1.4. Передняя стабилизация шейного отдела с применением пористых титановых имплантатов.
- 1.5. Критерии выбора имплантационного материала.
- 1.6. Заключение.

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.

- 2.1. Результаты передней стабилизации с применением углеродных имплантатов.
 - 2.1.1. При осложненной травме шейного отдела позвоночника.
 - 2.1.2. При дегенеративно-дистрофическом поражении шейного отдела позвоночника.
- 2.2. Результаты передней стабилизации с применением статических титановых имплантатов.
 - 2.2.1. При осложненной травме шейного отдела позвоночника.
 - 2.2.2. При дегенеративно-дистрофическом поражении шейного отдела позвоночника.
- 2.3. Результаты передней стабилизации с применением динамических титановых имплантатов.
 - 2.3.1. При осложненной травме шейного отдела позвоночника.
 - 2.3.2. При дегенеративно-дистрофическом поражении шейного отдела позвоночника.

2.4. Заключение.

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.

3.1. Обсуждение результатов исследования.

3.2. Выводы.

3.3. Практические рекомендации.

Указатель литературы.

АННОТАЦИЯ К МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ

Актуальность темы. Осложненная патология шейного отдела позвоночника, обусловленная травмой или дегенеративно-дистрофическим поражением, является одной из наиболее тяжелых видов патологии. Поражения шейного отдела спинного мозга, возникающие при данном виде патологии, ведут к появлению сложного комплекса структурных и функциональных изменений, проявляющихся в виде грубого неврологического дефицита, многообразных нейротрофических, обменных, дисциркуляторных нарушений и инфекционных осложнений, которые значительно отягощают течение патологического процесса [Г.М.Азизов 2010; В.М.Угрюмов, 1969,1978; А.И.Арутюнов, 1979; О.Г.Коган, 1975;А.В.Лившиц, 2000; Л.Н.Грищенко, 2008].

Известные способы консервативной терапии при данной патологии редко приводят к положительным результатам, сопровождаются большим количеством осложнений, высокой летальностью и инвалидизацией пациентов [Я.Л. Цивьян, 1971; В.П. Селиванов, М.Н. Никитин, 1971; А.А. Луцк 2008,].

Наиболее существенным фактором, положительно влияющим на ближайшие и отдаленные исходы лечения данной группы пациентов, является своевременное, адекватное оперативное вмешательство [А.А. Луцк, 2008; G.D. Bell, 1997; J.Gassman, D.Seligson, 2003; P.X. Montesano et al, 2001].

Необходимость выполнения передних хирургических доступов при передней компрессии шейного отдела спинного мозга в преобладающем большинстве случаев не вызывает сомнений [Е.И.Бабиченко, В.Г. Белов, 2005; А. А Луцк, 2008; И.В.Пронских, 2007; Д.Е.Яриков, А.В.Басков, 2000; J.J.Abitbol, 2007; G.L.Lowery, R.F.McDonough, 2008].

Одним из важнейших этапов хирургического лечения осложненной патологии шейного отдела позвоночника, наряду с адекватной

декомпрессией спинного мозга, является надежная, оптимальная стабилизация поврежденного позвоночно-двигательного сегмента.

Получение первично надежной, оптимальной стабилизации оперированного сегмента, позволяющей в максимально короткие сроки активизировать пациента без громоздкой внешней иммобилизации, является основной целью стабилизирующего этапа оперативного лечения на позвоночнике.

Трудности надежной стабилизации шейного отдела позвоночника, обусловленные анатомо-физиологическими особенностями строения и большой функциональной нагрузкой данного отдела, породили большое количество материалов и конструкций, используемых в настоящее время для этих целей, что свидетельствует о нерешенности затронутой проблемы [Я.Л. Цивьян 1971, 2001; А.А. Луцки, 1995, 2008; К. Опо, К. Tada, 1975; R.R. Ipkapp, 2005; K.W. Kent, 2005; G.Lozes et al., 2009; McCullen, S.R. Garfrn, 2000; P.X. Montesano et al., 2001].

Наиболее тесно проблема надежной фиксации связана с выбором материала для переднего спондилодеза.

При этом Существующие методики костной пластики и применяемые заменители кости, используемые для этой цели, имеют ряд недостатков: дополнительная операционная травма в месте взятия аутотрансплантата и связанные с ней возможные осложнения, проблемы доноров, хранения, совместимости аллотрансплантатов, более высокая плотность керамических и металлических имплантатов по сравнению с костью, ведущая в отдаленном периоде к резорбции кости в области опорных площадок и смещению имплантатов, или же недостаточная прочность, хрупкость и склонность к разрушению в процессе биоинтеграции, характерные для углеродных материалов, некоторых видов керамики, полимеров [Н.А.Корж, А.Е.Барыш, 2008; М.Ю.Сизиков и соавт., 2003; И.П.Ардашев, 2008; А.И.Проценко, 2008; Abitbol J.J., 2007]. Традиционные методики костной пластики и применение

заменителей кости для замещения вентральных дефектов позвоночника требуют громоздкой, надежной внешней иммобилизации, что затрудняет раннюю активизацию и успешную реабилитацию больных, особенно при наличии неврологического дефицита.

Важными условиями для успешного эндопротезирования позвоночника является биомеханическая и биохимическая совместимость имплантата с тканями организма, отсутствие опасности развития новых тканей и возможности возникновения опухолевого процесса. С точки зрения биомеханики, имплантат по своим свойствам должен обладать эластичностью и иметь достаточную прочность, чтобы восстановить утраченную опороспособность позвоночника на уровне оперированного сегмента. Биохимическая совместимость предполагает отсутствие иммунных реакций и воспалительных процессов со стороны организма.

Кроме того, до настоящего времени остается нерешенной проблема восстановления характеристик, близких к физиологическим, на уровне протезированного участка позвоночника. Так, отмечая положительные стороны передних декомпрессивно-стабилизирующих операций на шейном отделе позвоночника при дегенеративно-дистрофическом поражении, ряд авторов указывают на ухудшение результатов лечения в отделенном послеоперационном периоде у многих больных вследствие прогрессирования дистрофического поражения соседних с оперированными сегментами с развитием нестабильности в них [А.А. Луцик 2007; Г.С. Юмашев, А.И.Проценко 1977; F.H. Mayfield, 1965 и др.]. В естественном виде эластичные межпозвонковые диски связывают отдельные позвонки, а также обеспечивают амортизацию и подвижность позвоночника. При протезировании дефектных участков позвоночника с помощью известных технических средств амортизационные и подвижностные свойства позвоночника на оперированном участке утрачиваются. Данная проблема требует другого технического решения.

Приведенные аргументы позволили сформулировать цель и задачи исследования.

Цель исследования. Повышение эффективности передней стабилизации шейного отдела позвоночника путем оптимизации переднего межтелового спондилодеза на основе использования имплантатов из никелида титана различной конструкции.

Задачи исследования:

1. Провести сравнительную оценку результатов переднего спондилодеза углеродными имплантатами и статическими имплантатами из пористого NiTi у больных с осложненной травмой шейного отдела позвоночника.

2. Провести сравнительную оценку переднего спондилодеза углеродными имплантатами, статическими и динамическими имплантатами из пористого NiTi у больных с дегенеративными поражениями шейного отдела позвоночника.

Научная новизна работы:

1. Дана сравнительная оценка результатов переднего спондилодеза углеродными имплантатами и статическими имплантатами из пористого NiTi у больных с осложненной травмой шейного отдела позвоночника.

2. Проведена сравнительная оценка результатов переднего спондилодеза углеродными имплантатами, статическими и динамическими имплантатами из пористого NiTi у больных с дегенеративными поражениями шейного отдела позвоночника. Показано, что разработанная методика переднего спондилодеза с использованием динамического имплантата на основе пористого NiTi является перспективной и отвечает современным требованиям динамической фиксации у больных с дегенеративными поражениями шейного отдела позвоночника.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Сравнительная оценка результатов переднего спондилодеза углеродными имплантатами и статическими и динамическими имплантатами из пористого NiTi у больных с осложненной травмой шейного отдела позвоночника выявила преимущества последних в плане уменьшения травматичности вмешательства, снижения числа осложнений и сокращения сроков пребывания в стационаре.

Реализация результатов работы. Полученные результаты исследования будут внедрены в клиническую практику нейрохирургического отделения клиники АндГосМИ, отделения нейрохирургии АФ РНЦЭМП.

Публикации.

По теме диссертации опубликовано 3 печатные работы в различных отечественных и зарубежных издательствах.

Объем и структура работы. Диссертация изложена на 102 страницах печатного текста, состоит из введения (аннотации), 3 глав, обсуждения результатов исследования, выводов, практических рекомендаций и указателя литературы. Работа иллюстрирована рисунками и таблицами.

ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ ПЕРЕДНЕЙ СТАБИЛИЗАЦИИ ШЕЙНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА

1.1. Современное состояние проблемы лечения больных с передней компрессией спинного мозга травматического и дегенеративно-дистрофического генеза.

Передний доступ для декомпрессии спинного мозга и стабилизации шейного отдела позвоночника был впервые предложен Leroy и Abbott в Мичиганском университете США и первая операция была выполнена хирургами того же университета R. W. Bailey и С. E. Badgley в 1952 году. В 60-е годы передний подход для лечения травматических, дегенеративных, опухолевых и инфекционных поражений шейного отдела позвоночника получил широкое распространение в Северной Америке и Западной Европе благодаря работам G. W. Smith и R. A. Robinson - 1958, R. D. Cloward - 1961, H. Verbeist - 1969.

Наиболее частыми патологическими состояниями шейного отдела позвоночника, требующими оперативного вмешательства, являются позвоночно-спинномозговая травма и его дегенеративно-дистрофическое поражение.

Позвоночно-спинномозговая травма является одним из наиболее тяжелых видов повреждений. Степень неврологических нарушений может быть различной. Классификация H.L. Frankel, принятая во всем мире, различает 5 степеней неврологических нарушений при позвоночно-спинномозговой травме. Даже частичное повреждение спинного мозга обрекает больных на многолетние страдания. Многие из них из-за грубых неврологических выпадений лишены возможности обслуживать себя, переносят большие психоэмоциональные переживания и не могут возвратиться к полноценной физической и трудовой деятельности.

В последние десятилетия в связи с урбанизацией жизни и нарастанием промышленного травматизма, на долю которого приходится до 64% травм позвоночника и спинного мозга, отмечается неуклонное увеличение числа осложненных переломов позвоночника [О.Г.Коган и соавт., 1965, 1975; А.И.Арутюнов, 1979; А.А.Луцик. и соавт., 2008, 2005; А.В.Лившиц, 2000].

По сводным статистическим данным [S.L. Stover, P.V. Fine 2007; K.S.Parson, D.P.Lammertse, 2001], за последние десятилетия в США на 1 миллион жителей ежегодно приходится от 30 до 54 человек с травмой спинного мозга и от 26 до 169 новых случаев позвоночно-спинномозговой травмы в Узбекистане [К.Т.Худайбердиев и соавт. 2010; Мирзаюлдашев Н.Ю. 2007; Исаков Б.М., Ташланов Ф.Н. 2013; V.Silberstein, S. Rabinovich, 2005].

Велик и социальный аспект спинальной травмы, поскольку, как правило, страдают люди работоспособного возраста от 20 до 50 лет. Большинство (до 90%) составляют мужчины [И.М. Михайленко, 1966; А.П. Новичихин, 1969; В.И. Кондратенко и соавт., 1978; Н.А. Краузе, В.А.Курило, 2008; В.Т. Пустовойтенко, Л.Ф. Медведев, 2008; S.L.Stover, P.V. Fine, 2007].

Результаты лечения больных с данной патологией на сегодняшний день неутешительны. Об этом свидетельствует высокая смертность, доходящая в зависимости от уровня и степени повреждения позвоночника и спинного мозга до 10-70% [А.И. Арутюнов, 1979; В.И. Кондратенко, 1962, 1978; А.В. Лившиц, 2001, 2000; А.А. Луцик и соавт., 2009; Т.В. Ducker, D.M. Spengler, 2000], высокая (80-95%) и стойкая инвалидизация пациентов [В.М. Угрюмов, 1969; К.Г. Валиева и соавт., 1977; А.И. Арутюнов, 1979; А.К. Гертлейн , 2009; В.Т. Пустовойтенко, Л.Ф. Медведев, 2008]. В большинстве своем пациенты с позвоночно-спинномозговой травмой из-за стойкой неврологической симптоматики становятся глубокими инвалидами, требующими постороннего ухода

[В.Т. Пустовойтенко, Л.Ф. Медведев, 2008]. Подсчитано, что уход за одним больным с травматической параплегией и его лечение в течение жизни в США обходится около 500 тыс. долларов [С.Р. Clark, 2007].

Спинальный мозг имеет огромное физиологическое значение в интегративной деятельности центральной нервной системы. В первые часы и сутки, деструктивные процессы, обусловленные нарастающим отеком спинного мозга и нарушением микроциркуляции, распространяются на смежные сегменты. Отек - набухание ведет к увеличению объема спинного мозга в ограниченном костном канале. Эта зона контузионного повреждения спинного мозга находится в состоянии запредельного торможения. Данное патологическое состояние ведет ко все большему повреждению тканей, оно растягивается на длительное время, и функциональные нарушения перерастают в органические. В этой ситуации традиционные консервативные методы лечения оказываются неэффективными [О.Г. Коган, 1975; А.И. Арутюнов, 1979; А.В. Лившиц, 2000; Л.Н. Грищенко, 2008; R.G. Vickford et al., 1965; G. Hilton, J. Frei, 2001; E.D. Hall, 2002].

Поэтому одним из главных вопросов лечения позвоночно-спинномозговой травмы является оптимальная лечебная тактика в остром и раннем периодах. От правильного выбора тактики лечения в эти периоды зависит эффективность последующего восстановительного лечения данной категории больных [В.М. Угрюмов, 1961; О.Г. Коган, 1975; А.И. Арутюнов, 1979; А.П. Ромоданов и соавт., 1979; В.А. Лившиц, 2001; Н.Г. Фомичев и соавт., 2009].

Среди факторов, усугубляющих без того тяжелое состояние больного с позвоночно-спинномозговой травмой в остром и раннем периодах, большая роль принадлежит гнойным осложнениям, борьба с которыми и на современном этапе чрезвычайно сложна. Они нередко удлиняют пребывание больного на койке, ухудшают клинические результаты, а иногда приводят пострадавшего к смерти. В период

инфекционных осложнений погибает основная масса больных [Е.А. Успенский, 1952; В.М. Угрюмов, 1961; В.Д. Анчлевич, 1968; О.Г. Коган, 1965, 1975; Е.И. Бабиченко, Г.Е. Игнатъева, 1979; А.А. Луцик и соавт., 2009]. Среди больных с позвоночно- спинномозговой травмой сепсис является причиной смерти в 20-25% случаев [А.А. Луцик и соавт., 2009, 2005; В.Е. Ефимов и соавт., 2005].

Известно, что наиболее грозными и подчас смертельными осложнениями у больных с травмой шейного отдела спинного мозга являются развивающиеся инфекционные осложнения со стороны легких. В течение первых Суток после позвоночно-спинномозговой травмы шейного отдела в 31,8-73,1% случаев развиваются пневмонии [Н.Е. Полищук и соавт., 2008; Е.А. Шендерова, 2001; А.В. Лившиц и соавт., 2008; А.А. Луцик и соавт., 2009, 2005; R.E. Carter, 2007]. Несмотря на комплексность, многокомпонентность лечения известными способами, включающими использование вибромассажа грудной клетки, постурального дренажа, парентерального введения антибиотиков, применение бронходилататоров и муколитиков, наложение трахеостомы и проведение санационной фибробронхоскопии, на современном этапе не удается добиться желаемых результатов. Пневмония в 28,3-78,5% случаев является причиной смерти больных с шейной позвоночно-спинномозговой травмой [А.А. Каасик, 1965; Е.А.Шендерова, 2001; Н.Ф. Каньшина и соавт., 2008; А.А. Луцик, 2009, 2005; Н.Е. Полищук и соавт., 2008; R.E. Carter, 2007].

К числу наиболее распространенных и опасных осложнений относятся также трофические нарушения в виде пролежней и трофических язв. Они возникают у 4-90% больных с осложненной травмой позвоночника [Е.И. Бабиченко , 1963; В.Л. Аронович, 1965; Е.А. Шендерова, 2001; Н.Е. Полищук и соавт., 2008]. В 44% случаев у пациентов с позвоночно-спинномозговой травмой пролежни бывают множественными [О.Т. Коган, 1965, 1975, 1979]. Присоединение

инфекции значительно осложняет течение пролежней, способствуя их распространению на окружающие ткани, длительному существованию и рецидивированию. Длительно существующие пролежни, чаще множественные, являются входными воротами для инфекции, нередко ведут к развитию септического состояния и в 15-25% случаев являются причиной летальных исходов [Д.Г. Гольдберг, 1952; Е.Ф. Власова, 1958; В.Л. Аронович, 1965; А.А. Луцик, 2005].

Наиболее частым и чрезвычайно опасным осложнением у таких больных является нарушение функции мочевого пузыря. Любая острая позвоночно-спинномозговая травма ведет в 100% случаев к нарушению нормального акта мочеиспускания, нередко длительному, а иногда и стойкому [М.Р. Касаткин, 1963; В.И. Кондратенко и соавт., 1978; О.Г. Коган, 1979]. На фоне грубых нейродистрофических поражений мочевого пузыря, возникающих в результате травмы спинного мозга, любое нарушение асептики при катетеризации ведет к развитию выраженного воспалительного процесса в мочевыводящих путях, которое встречается в 27,2-80% случаев [Е.Ф. Власова, 1958; Е.А. Шендерова, 2001; А.А. Луцик, 2005]. В половине случаев воспалительные процессы в мочевом пузыре ведут к восходящей инфекции, являются причиной развития септических состояний и летального исхода [Е.Ф. Власова, 1958; В.Д. Анчилович, 1968; Е.А. Шендерова, 2001].

Наряду с многочисленными методами, направленными на восстановление нормального акта мочеиспускания, первостепенное значение придается способам, способствующим восстановлению функции травмированного спинного мозга, так как при нормализации его сегментарных и проводниковых функций восстанавливается и нормальное мочеиспускание [В.Е. Брык, 1963; А.А. Вишневский, В.В. Лившиц, 1969; А.В. Лившиц и соавт., 1977, 2001, 2000; О.Г. Коган и соавт., 1965, 1975, 1979; Н.Е. Полищук и соавт., 2008].

Проблема дегенеративных поражений шейного отдела позвоночника привлекает также к себе пристальное внимание врачей различных специальностей - ортопедов, нейрохирургов, невропатологов, физиотерапевтов. Это обусловлено высокой распространённостью заболевания, полиморфизмом и тяжестью его клинических проявлений, а также сложностью диагностики и лечения.

Клинические синдромы дегенеративных поражений шейного отдела позвоночника весьма многообразны и включают в себя поражения центральной и периферической нервной системы, вегетососудистые и мышечно-фасциальные нарушения, патобиомеханические нарушения в позвоночнике и экстравертебральных структурах. С хирургической же точки зрения принципиально важно разделение всего этого многообразия клинических проявлений на синдромы рефлекторные и компрессионные. Среди компрессионных синдромов, в свою очередь, выделяют синдром компрессии вертебральной артерии, спинально-церебральный, корешковый синдром дискогенной миелопатии [А.А. Луцик, 2007].

Борьба с данными патологическими явлениями у больных с позвоночно-спинномозговой травмой и дегенеративно-дистрофическими поражениями заключается в комплексном лечении: купирование отека, ишемии и метаболических нарушений, активизация сохранных нервных структур и предупреждение прогрессирования деструктивных процессов в очаге контузии и прилегающих участках спинного мозга.

Первым звеном этого комплекса является раннее хирургическое вмешательство, направленное на максимальное устранение деформации позвоночника, ликвидацию любых источников сужения просвета позвоночного канала и сдавления спинного мозга, создание возможно более ранней устойчивой стабилизации поврежденного позвоночного сегмента [А.В. Лившиц, 2000; А.А. Михайленко и соавт., 2005; Е.И. Бабиченко и соавт., 1978, 1979, 2005; В.Г. Белов, 2009; А.А. Луцик, 2009,

2005; Н.Г. Фомичев и соавт., 2009; M.V. Bracken et al., 2000; G. Hilton, J. Frei, 2001; E.D. Hall, 2002]. Даже в случае полного анатомического или функционального перерыва спинного мозга, отсутствия эффекта от его декомпрессии, ранняя надежная стабилизация поврежденного позвоночника позволяет мобилизовать больного и тем самым уменьшить количество и тяжесть осложнений, связанных с гиподинамией.

Проблема надежной внутренней стабилизации шейного отдела позвоночника тесно связана с выбором материала для переднего спондилодеза.

1.2. Передняя стабилизация шейного отдела позвоночника с использованием металлических материалов и керамики

С глубокой древности и вплоть до XVIII века в качестве имплантатов применяли драгоценные металлы, в основном золото и серебро (позднее также платину). В XIX столетии в клиническую практику вошло использование высококачественных нержавеющей сталей.

Несмотря на то, что исследования поведения чужеродных веществ в организме начались еще в начале XIX века, реальные шаги в этом направлении были сделаны лишь в начале XX века. По данным Д.Ф.Вильямса и Р.Роуфа в период с 1920 по 1950 годы были проведены фундаментальные исследования, которые легли в основу современной имплантационной хирургии.

Исследования главным образом проводились в травматологии и ортопедии и касались не только проблем стабильного остеосинтеза, но и замены костей и Суставов имплантационными материалами. В эти годы создаются новые сплавы, устойчивые к коррозии в жидких средах организма: нержавеющие стали, содержащие никель, кобальт, хром, молибден и прочие (например «Виталлиум», тантал и пр.). В ортопедии появляются сообщения о частичной и полной замене тазобедренного и

других Суставов эндопротезами из кобальт-хромовых сталей, которые в последние годы получили широкое распространение.

1.3. Передняя стабилизация с использованием имплантатов из нержавеющей стали.

В настоящее время в развитых странах при различных операциях в течение года используется несколько миллионов имплантатов, вживляемых в организм.

Доля нержавеющей стали является преобладающей, что объясняется их дешевизной и удовлетворительными служебными и технологическими свойствами.

U.Fernstrom (1966) сообщил о 125 больных, которым на заключительном этапе удаления грыжи диска в его полость вводили стальной шарик. Распространения эта операция не получила из-за развития выраженных дистрофических изменений в местах давления шарика с исходом в болевой синдром и нестабильность.

Около двух десятилетий тому назад Vagby и Kuslich разработали и предложили использовать для межтелового спондилодеза у больных с дегенеративными процессами в позвоночнике системы, именующиеся как кейджи («cages»). Они представляют собой металлические полые, перфорированные имплантаты в форме цилиндров или параллелепипедов, имплантируемые в межтеловое пространство после парциальной или тотальной дискэктомии и удаления смежных замыкательных пластинок тел позвонков. Кейджи перед имплантацией наполняют костными ауто трансплантатами в виде стружки, необходимыми для корпорозеда. При травмах кейджи обычно применяют при подвывихах и вывихах позвонков, а также при компрессионных переломах позвонков с небольшой клиновидной деформацией тел. Кейджи можно ввинчивать в межтеловое пространство, забивать с помощью специальных импакторов, а также

устанавливать после предварительного расширения межтелового пространства с помощью дистракторов.

В настоящее время большинство специалистов полагают, что для профилактики миграции кейджей необходимо дополнительно выполнять переднюю или заднюю фиксацию позвоночника другими системами (ламинарными, системами передней фиксации и др.).

Начиная с середины 70-х годов распространение в мире получили эндопротезы межпозвонковых дисков модели S.B. Charité, которые выпускаются фирмой «Waldemar Link». По данным T. David, имеющего более чем десятилетний опыт таких операций, в 62 % случаев через 4-5 лет развивалась нестабильность позвоночно-двигательного сегмента, который был оперирован. Дестабилизация была вызвана резорбцией костной ткани вокруг опорных площадок эндопротеза.

В середине 90-х годов XX в. для эндопротезирования тел позвонков и корпородеза были разработаны и внедрены в клиническую практику системы типа «MESH-Family». Показанием к их применению первоначально служили опухолевые поражения тел позвонков, но позднее подобные эндопротезы тел позвонков стали использовать и при тяжелых «взрывных» оскольчатых переломах тел.

Системы «MESH-Family» представляют собой полые цилиндры различных типоразмеров, стенки которых имеют форму металлической сеточки. Полость цилиндра наполняют костными аутоотрансплантатами в виде стружки. Технология имплантации системы предусматривает предварительное выполнение Субтотальной или тотальной корпэктомии поврежденного позвонка. Затем пространство между смежными телами позвонков увеличивают с помощью специального съемного дистрактора. Далее в этот дефект помещают эндопротез тела позвонка, наполненный стружкой, приготовленной из губчатой костной ткани удаленного тела позвонка. После снятия дистрактора имплантат плотно заклинивается между смежными телами позвонков.

В первые годы применения системы типа «MESH-Family» использовали изолированно, но после нескольких десятков случаев миграции имплантатов разработчики метода стали рекомендовать сочетать установку эндопротезов тела позвонка с передней фиксацией позвоночника пластинами или стержневыми системами.

Для восстановления опорной функции позвоночника при позвоночно-спинномозговых травмах Е.А.Давыдов (2006) предложил межпозвонковый эндопротез-микродистрактор, представляющий собой миниатюрный реечный «домкрат», который раздвигает тела позвонков, восстанавливает ось позвоночника и принимает на себя нагрузку переднего опорного комплекса, после чего микродистрактор удаляется и вместо него устанавливаются костные трансплантаты (например, реберные).

Эндопротез-микродистрактор предназначен для использования пожизненно как опорная конструкция, но его можно применять и как рабочий инструмент для исправления оси позвоночника.

Основным недостатком вышеперечисленных металлоконструкций является отсутствие биомеханической и биохимической совместимости с костной тканью, что приводит в итоге к их коррозии, расшатыванию в своих гнездах, миграции и усталостным переломам.

1.3. Передняя стабилизация с использованием титановых имплантатов

Лучшим из медицинских материалов, обладающих высокой коррозионной стойкостью в биологических средах, в статических условиях, является титан.

В настоящее время для передней стабилизации шейного отдела позвоночника предложены различные конструкции из титана.

А.М. Хелимский, В. А. Бутаков (2004) предлагают производить межтеловую фиксацию титановым винтовым имплантатом, который представляет собой полый цилиндр с внешней резьбой диаметром 14 -

16 мм. Для замещения тела разрушенного позвонка авторы предлагают использовать конструкцию, состоящую из титановых цилиндрических цельных штифтов и прикрепляющейся к ним накладной планки. Создается три точки опоры для конструкции и между ними фиксируется поврежденный позвоночно-двигательный сегмент.

Однако для имплантатов, имеющих гладкую с нарезкой поверхность, прочность на сдвиг падает с увеличением времени имплантации, а гладкие имплантаты отличаются очень низкой прочностью на сдвиг в течение всего времени имплантации.

В.В.Доценко с соав. (2000) предложили имплантат для операций на позвоночнике, который включает цилиндрическое тело с внутренней полостью со сквозными отверстиями в боковой стенке и с винтовой резьбой на боковой поверхности. Цилиндрическое тело с одного торца выполнено с поперечной перегородкой со сквозными отверстиями. Наличие поперечной перегородки позволяет плотно заполнить внутреннюю полость костной стружкой, что обеспечивает возможность образования впоследствии костного блока в результате прорастания костной ткани через сквозные отверстия в цилиндрическом теле.

У.Нестап е1 а1. (2007) предложили использовать для замещения межпозвонкового диска шарнирно-пружинный механизм, соединяющий две половины устройства. Цилиндрический шарнир обеспечивает угловую подвижность в сагиттальной плоскости и за счет осевого люфта на концах шарнира - небольшую боковую угловую подвижность. Две спиральные цилиндрические пружины из титанового сплава выполняют амортизационную функцию диска. Фиксация половин диска к верхнему и нижнему позвонкам осуществляется винтами. Для срастания с костью позвонков контактные поверхности диска выполнены пористыми.

С точки зрения коррозионной стойкости титан является лучшим из медицинских металлических материалов, поверхность которого предохраняется окисной пленкой, обуславливающей ее высокую

коррозийную стойкость. Такая защита в биологических средах ставит титан и его сплавы в особое привилегированное положение.

Однако, любой металлический имплантат, жестко закрепленный в тканях, будет со стороны тканей подвергаться знакопеременной деформации, по величине значительно превосходящей его возможности. Металлы допускают знакопеременное изменение формы без остаточной деформации в пределах 0,30,5%, а ткани способны деформировать металлический имплантат более чем на 2 %. Пластическая деформация ведет не только к разрушению защитных фосфатной и оксидной пленок даже у титана, но и подвергает разрушению в виде трещин более глубинные области материала. В трещины проникает тканевая жидкость, ведущая к коррозии. Коррозионностойкие материалы в таких условиях (после пластической деформации свыше 0,5%) активно подвергаются коррозии [Понтер В.Э. и соавт., 2009].

Если идти по пути недопущения превышения деформации материала, соответствующей упругой деформации, то для выполнения этого условия необходимо, чтобы элементы имплантируемой конструкции были настолько массивны и громоздки, чтобы при воздействии на них знакопеременной деформации тканей они не подвергались пластической деформации. В этом случае химическая реакция на границе ткань - имплантат будет практически отсутствовать (если использовались коррозионностойкие материалы). Однако в биомеханическом отношении такой имплантат не будет удовлетворять элементарным медико-техническим требованиям. Организм будет отвечать на введение такого имплантата формированием вокруг него капсулы, которая позволяет релаксировать знакопеременные напряжения, воздействующие со стороны тканей, и жестко закрепленный имплантат становится подвижным, утрачивая стабилизирующую функцию.

1.4. Передняя стабилизация с использованием пористых металлических имплантатов

Пористые металлические материалы известны в мире с древних времен. Широкое применение они получили в различных областях техники и медицины. В последние 20 лет пористые проницаемые конструкции используют для имплантации в организм человека в травматологии, хирургии и стоматологии, урологии и других областях медицины.

Наибольшее применение находят пористый титан и его сплавы, легированные алюминием, железом, ниобием или танталом. Несмотря на меньшую, чем у керамики, биоадгезивность, они хорошо связываются с костной тканью, так как оксидный слой, находящийся на поверхности имплантата, вступает в химическую связь с костной тканью. Со временем толщина оксидного слоя растет, в результате практически исключается коррозия титанового сплава во внеклеточной жидкости [В.Н.Измайлова и соавт., 2008; Н.Р.Тишшег, Я.Тлен, 2006]. Высокая антикоррозионная устойчивость и прочность не только чистого титана, но и его сплавов [В.И.Иванов, В.В.Волкова, 1976] позволяет оставлять пожизненно такой имплантат в организме больного.

Имплантаты из титана характеризуются прямым сращиванием с костной тканью без образования фиброзной ткани. На границе раздела "ткань-имплантат" образуется протеогликановый слой толщиной 200-400 А, а толщина слоя кальцифицированной ткани составляет 30-50 А. Однако, следует отметить, что имплантаты из титана, особенно пористого, имеют низкое сопротивление на срез, малую износостойкость и повышенную механическую усталость.

Наиболее перспективным пористым материалом медицинского назначения на сегодня является никелид титана и сплавы на его основе. Пористый никелид титана обладает уникальной биохимической и

биомеханической совместимостью с тканями организма и, в связи с этим, способен длительное время функционировать в организме.

Известен целый ряд устройств для фиксации позвоночника, в своих общих чертах представляющих протезы тел позвонков.

П.А. Савченко и А.К. Греков (2002) предложили для замещения тела позвонка использовать эндопротез, состоящий из двух оснований, выполненных из пористого никелида титана, соединенных между собой резьбовым фланцевым соединением, позволяющим менять расстояние между основаниями.

И.К. Раткин с соавт. (2004) предложили для замещения тела позвонка использовать имплантат, содержащий стержень в виде призмы из пористого никелида титана, в продольных пазах которого установлены элементы фиксации. На свободных концах стержня установлены втулки с возможностью продольного перемещения по стержню. Элементы фиксации выполнены в виде волнообразно изогнутых пластин. Для замещения нескольких тел позвонков одновременно им же предложен протез тел позвонков. Эндопротез тел позвонков представляет собой стержень из никелида титана, разделенный на две половины, в каждой из которых по дуге окружности выполнены по два сквозных канала, лежащих во взаимноперпендикулярных плоскостях. При этом части стержня соединены между собой элементом фиксации, выполненным из двух колец, изготовленных из цельнолитого никелида титана, проходящих через упомянутые каналы и развернутые друг относительно друга под прямым углом.

С целью получения стабильной фиксации, М.Ю. Сизиков с соавт. (2009) предложили использовать самофиксирующийся комбинированный имплантат для вентрального спондилодеза. Цилиндр из пористого никелида титана имеет продольный сквозной канал, в который введен штифт из биосовместимого остеоиндуктивного

рассасывающегося полимера марки ШПМ, длина которого превышает длину металлического цилиндра по крайней мере на 1 см. Технический результат заключается в увеличении прочности соединения имплантат с костной тканью, сокращении сроков лечения. Представлены результаты лечения 35 пациентов, оперированных таким образом. По данным автора, у всех получен хороший стабилизирующий результат (без учета неврологического восстановления).

Кроме этого, предложены имплантаты из пористого никелида титана, которые сочетают в себе элементы жесткой фиксации из гибкого никелида титана, а также возможность использования остеоиндуктивных материалов (аутокости, деминерализованного костного матрикса, биоактивных полимеров и др.).

Многочисленные заболевания позвоночника зачастую связаны с несостоятельностью межпозвонкового диска. Радикальное хирургическое лечение дискогенной патологии состоит в удалении диска и замещении его блокировочными элементами, некоторые из них были описаны выше. Однако большинство из них из-за низкой биологической и биомеханической совместимости имеют малый срок службы. Для преодоления этих недостатков в настоящее время разработаны и применены в клинических условиях протезы межпозвонковых дисков на основе пористого никелида титана.

Так, П.А. Савченко с соавт. (2001) сообщили о 9 пациентах, которым были имплантированы 11 протезов дисков оригинальной конструкции.

Протез содержит две оппозитно расположенные пластины из проницаемо-пористого никелида титана. Промежуточный элемент из фторопласта соединен с каждой пластиной через буферный слой композиции пористого никелида титана и фторопласта. Пористые пластины служат эластичным каркасом устройства и соединяющими

элементами с костной тканью. Устройство легко установить, оно надежно и долговечно в работе.

1.5. Критерии выбора имплантационного материала

Исследования последних лет показали, что ткани организма способны не разрушаться при значительных деформациях в условиях многократных нагрузжений и вибраций и восстанавливать исходную форму после устранения нагрузки, проявляя высокие эластичные и гистерезисные свойства [В.Э.Гюнтер 2009].

Такое поведение тканей принципиально меняет традиционный подход к выбору имплантационного материала.

Успех лечения при использовании имплантата определяется в первую очередь его биохимической и биомеханической совместимостью с костной тканью. Это обусловлено тем, что кость представляет собой не просто материал, а сложную биологическую систему, которая реагирует на введение имплантата изменением собственной структуры.

Биохимическая совместимость означает отсутствие иммунных реакций, воспалительных процессов и, как следствие, отсутствие отторжения имплантата. Высокая биосовместимость обусловлена слабыми ионными обменами на поверхности раздела «имплантат - костная ткань».

В литературе описан многостадийный каскадный ответ костной матрицы на введение имплантата, включающий на первой стадии связывание белков с веществом имплантата, а на последних - прорастание кровеносных сосудов, образование костной ткани из хрящевой и затем ремоделирование и дифференциацию костного мозга [А.К.Ясу, 2005]. Отсюда ясна важность биоадгезивности, характеризующей способность материала имплантата связываться с белками, не изменяя существенно их структуры [В.Н.Измайлова и соавт., 2008]. Известна кинетическая модель поверхностных реакций органических молекул с металлическими имплантатами, которая

учитывает как свойства ткани и состав биологической жидкости, так вид и свойства окислов, покрывающих поверхность имплантата. Металлические имплантаты характеризуются наличием тонких разделяющих окисных слоев между материалом имплантата и биологической средой и такие имплантаты, в лучшем случае, следует считать биотолерантными [Н.Р.Туров, Я.Г.Зордынь, 2006].

Биомеханическая совместимость предполагает отсутствие перегрузок и микросдвигов по поверхности раздела «имплантат - костная ткань». При этом важно, чтобы материал имплантата по своим свойствам был подобен живой ткани, то есть обладал сверхэластичностью, близким по значению модулем упругости, и имел бы близкую диаграмму напряжение - деформация [В.Э.Гюнтер 2009]. В процессе заживления система «имплантат - костная ткань» не должна допускать перемещений. Это позволяет обеспечить кровоснабжение фиксированных фрагментов. При этом давление на границе поверхности раздела «имплантат - костная ткань» должно быть как можно меньше. В противном случае происходит миграция или отторжение имплантата.

Задача фиксации с удовлетворением указанных выше требований совместимости может быть решена, если в качестве имплантата использовать пористые проницаемые материалы, в порах которых способна образовываться и расти живая ткань. При этом реализуются два способа создания связей между имплантатом и живой тканью - механическое сцепление в результате прорастания ткани в порах имплантата и химическое взаимодействие ткани с компонентами элементного состава имплантата. Вид материала и характер пористости влияют на реакции, протекающие на границе раздела "живая ткань-имплантат". Это, в частности, связано с тем, что потенциал и скорость коррозии имплантата в биологической среде обычно выше, если он пористый, так как в этом случае площадь поверхности существенно выше.

Пористые материалы должны быть проницаемыми, иметь заданное распределение пор, соответствующее живой ткани, и хорошо смачиваться жидкими средами организма, что позволяет тканевой жидкости, эритроцитам и остеопластическим клеткам проникать в поры за счет капиллярного эффекта. Как экспериментально было показано [В.Э.Гюнтер и соавт., 2002], основным критерием оценки в выборе оптимальной степени пористости имплантата является соответствие особенностей смачивания замещаемой костной ткани и имплантата. При соприкосновении имплантата и фрагмента костной ткани с жидкостью (глицерин), последняя "втягивалась" за счет капиллярного эффекта в поры имплантата и в поры костного фрагмента. Если скорость "втягивания" жидкости в поры имплантата и фрагмента костной ткани одинакова, то в этом случае степень пористости имплантата наиболее эффективно обеспечивает врастание и прорастание костной ткани в имплантат. Поверхности пористого имплантата и костной ткани близки по своей структуре и визуально практически не отличаются.

Необходимым условием прорастания костной ткани в порах имплантата является Существенное ограничение подвижности между поверхностью пористого имплантата и собственно костью. При этом нагрузка, действующая на пористый имплантат, должна быть как можно меньше, особенно в период, необходимый для образования в порах костной ткани. Смещение на межфазной границе "костная ткань-имплантат" не должно превышать 30 мкм, иначе прорастание остеогенной ткани в порах подавляется. Движение имплантата относительно кости на большую величину приводит обычно к образованию фиброзной ткани или ложного Сустава. Поэтому жесткая биологическая фиксация за счет прорастания костной ткани всегда остается основной целью лечения [Y. Yintendo, 2007].

Практика использования пористых имплантатов показывает, что в течение длительного времени (несколько месяцев после операции)

необходимо исключить любое движение имплантата относительно кости, которое в состоянии нарушить процесс прорастания костной ткани в порах. В связи с этим, наряду с элементами дополнительной фиксации пористого имплантата к костному ложу, целесообразно использовать методы ускорения роста костной ткани, в частности стимуляцию электрическим током и введение в имплантат, например, гидроксиапатита [Б.М.Зильберштейн, 2003].

По-видимому, Существуют оптимальные размеры пор, обеспечивающие прорастание живой ткани. В научной и патентной литературе чаще всего упоминаются размеры пор 100-500 мкм для костной ткани при пористости от 30 до 80%. Для прорастания костной ткани минимальный размер пор должен быть равен примерно размерам остеона. Наибольший размер пор, возможно, определяется тем, насколько биологическая жидкость способна их полностью заполнить [В.Э.Гюнтер и соавт., 2002; С.В.Малышкина и соавт., 2008].

Следует отметить, что, вероятно, Существует оптимальное распределение пор по размерам при заданной форме пор, которое обеспечивает максимальные прочностные свойства пористого имплантата, заполненного костной тканью. Однако этот вопрос недостаточно исследован.

Для имплантатов с пористой поверхностью отмечается, что прочность на сдвиг (испытание на отслаивание) по поверхности раздела "имплантат- кость" Существенно выше по сравнению с нарезной или гладкой поверхностью. При этом она растет с увеличением времени имплантации, то есть по мере заполнения пор костной тканью [С.Vernbloom, 2006].

1.6. Заключение

В настоящее время для выполнения межтелового спондилодеза разработаны и выпускаются разнообразные имплантируемые конструкции, изготавливаемые из различных материалов - стали, титана,

углеродистого полимера. Однако, в любом случае эти, материалы представляют собой инородные тела, не способные интегрироваться в ткани организма, и могут применяться только в сочетании с костной тканью.

С этих позиций, применение пористого никелида титана имеет ряд несомненных преимуществ.

Однако уникальность самого материала ещё не обеспечивает восстановления биомеханики оперированного сегмента, что является крайне важным для реабилитации пациента с дегенеративно-дистрофическим поражением шейного отдела позвоночника и наличием передней компрессии спинного мозга.

Анализ данных литературы по данной проблеме позволяет сделать следующее заключение:

- одними из наиболее важных элементов хирургического лечения пациентов с травмами и дегенеративно-дистрофическими заболеваниями шейного отдела позвоночника являются декомпрессия спинного мозга с реконструкцией опорных структур, пораженных патологическим процессом, и надежная стабилизация позвоночного столба в правильном положении, позволяющая в ранние сроки эффективно восстанавливать утраченные функции;
- в большинстве случаев нейрохирурги и травматологи-ортопеды для реконструкции опорных структур позвоночника используют костные ауто- или аллотрансплантаты. Однако, несмотря на многие очевидные преимущества, костная ауто- и аллопластика имеет и целый ряд существенных недостатков. К таким недостаткам большинство исследователей относят: травматичность операций по забору ауто-трансплантатов, нередко возникающую необходимость брать ауто-трансплантаты из нескольких донорских областей, сопряженные с этим косметические дефекты и риск инфекционных осложнений, сложности заготовки, хранения, транспортировки аллотрансплантатов,

риск их зараженности, прежде всего, вирусными инфекциями (СПИД и др.), возможность реакций тканевой несовместимости, прогрессирование деформаций позвоночника вследствие потери механических свойств ауто- и аллотрансплантатов в процессе их перестройки;

- недостатки костной ауто- и аллопластики заставляют многих специалистов искать альтернативные возможности восстановления опороспособности позвоночника. В связи с этим использование при реконструктивно-восстановительных операциях на позвоночнике биосовместимых искусственных материалов приобретает большую значимость. В клиническую практику внедрены имплантаты из керамики, биополимеров, металлов, углеродосодержащих и композитных материалов;

- тем не менее, наилучшие клинические результаты хирургического лечения пациентов с травмами и дегенеративно-дистрофическими заболеваниями шейного отдела позвоночника достигаются с использованием имплантатов из пористого никелида титана. Однако отсутствуют устройства из такого материала, которые обеспечивали хотя бы частично восстановление биомеханики поврежденного сегмента позвоночника, что на наш взгляд, является крайне необходимым для более полной реабилитации пациента.

Таким образом, известные методы передней стабилизации позвоночника при травмах и дегенеративно-дистрофических поражениях не обеспечивают в настоящее время оптимизацию лечебного процесса, что и явилось целью нашего исследования.

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. РЕЗУЛЬТАТЫ ПЕРЕДНЕЙ СТАБИЛИЗАЦИИ ШЕЙНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УГЛЕРОДНОГО ИМПЛАНТА

В первую группу больных, которым вентральную стабилизацию шейного отдела позвоночника выполняли с использованием углеродного имплантата, вошли 24 пациента. Причинами поражения шейного отдела позвоночника у 14 пациента была травма, у 10 дегенеративно-дистрофические изменения.

2.1.1. При осложненной травме шейного отдела позвоночника

Среди пациентов с травмой шейного отдела позвоночника мужчин было 20(80,4%), женщин 4(19,6%), в том числе трудоспособного возраста (от 21 до 50 лет) - 72,5 % (18).

Непосредственными причинами травмы были: удар головой о дно реки при нырянии на мелководье и при падении с высоты более 2 метров - 15 (66,7 %), падение с высоты менее 2 метров - 5 (17,6%), дорожно-транспортные происшествия - 4 (15,7%).

По данным рентгенологического обследования у 12 (50%) пациентов были диагностированы повреждения тел позвонков (табл.8), у 12 (50%) отмечались различные травматические вывихи шейных позвонков.

У всех пострадавших наблюдались неврологические нарушения: у 21 (86,3%) - спинно-мозговые и у 3 (13,7%) - корешковые.

Степень спинального повреждения оценивали по пятиуровневой классификации H.L. Frankel (табл. 10).

Таблица 2.2.1.

Распределение пострадавших с повреждением шейного отдела позвоночника по степени неврологических расстройств (n=10).

| Тип А | | Тип В | | Тип С | | Тип D | |
|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|
| П | % | п | % | п | % | п | % |
| 4 | 17,7 | 7 | 23,5 | 6 | 21,6 | 7 | 23,5 |

Удовлетворительное состояние при госпитализации было отмечено у 4 (13,7%) больных, состояние средней тяжести - у 10 (45,1%), тяжелое - у 10 (45,1%).

Хирургическое лечение осуществлялось через 2 - 6 дней (в среднем через $3,7 \pm 1,6$ дней) с момента травмы, что определялось сроками поступления пациентов в клинику из ЦРБ. Два пациента поступили с застарелыми вывихами в сроки 3,5 и 4 месяца после травмы.

Хирургические вмешательства выполнялись из передне-боковых парафарингиальных доступов под общим обезболиванием с интубацией трахеи.

У 3 из 4 пострадавших со свежими вывихами шейных позвонков успешно осуществлено вправление дислокаций из передне-бокового доступа, не прибегая к дополнительным манипуляциям на задних позвонковых структурах. В 2 случаях при застарелых повреждениях давностью 3,5 и 4 месяца для вправления вывихов пришлось прибегнуть к двум хирургическим доступам (заднему и передне-боковому).

Декомпрессивные мероприятия завершали межтеловым спондилодезом углеродным имплантантом.

В послеоперационном периоде проводили рентгенологические исследования шейного отдела позвоночника с целью контроля положения и состояния трансплантата, определения дальнейшей тактики ведения пациентов.

У всех больных послеоперационные раны зажили первичным натяжением.

При использовании углеродных имплантантов для восстановления опороспособности передний межтеловой спондилодез описанным выше способом был успешно выполнен у 9 больных.

В качестве иллюстрации приводим следующую историю болезни.

Пример 1. Больной С., 36 лет (ист. бол. № 27647), поступил в АФ РНЦЭМП в порядке оказания неотложной помощи через 26 часов после травмы по линии санавиации. При поступлении предъявлял жалобы на сильные боли в шее, снижение силы в верхних и нижних конечностях, невозможность самостоятельного мочеиспускания. Из анамнеза выяснено, что травму получил в состоянии алкогольного опьянения в результате падения с высоты. Общее состояние больного средней степени тяжести. В сознании, адекватен, кожные покровы обычной окраски. Пульс - 82 удара в минуту, ритмичный, АД - 110/80 мм рт. ст. При клинико-рентгенологическом обследовании диагностирован закрытый осложненный оскольчатый перелом тела СV позвонка. В этот же день под эндотрахеальным наркозом выполнена операция - удаление разрушенного тела СV позвонка со смежными межпозвонковыми дисками, декомпрессия спинного мозга, коррекция кифоза и передний спондилодез на уровне СV-СV_i позвонков углеродным имплантантом. Имобилизацию шейного отдела позвоночника в последующие 4 недели из-за присоединившейся пневмонии и сохраняющегося грубого неврологического дефицита осуществляли жестким головодержателем. Еженедельно проводили рентген-контроль за положением углеродного имплантанта. Благодаря комплексной терапии удалось достичь положительной динамики в неврологическом статусе, справиться с легочными осложнениями. Выписан из клиники через 6 недель после операции с иммобилизацией шейного отдела торако-краниальной гипсовой повязкой в течение 4 месяцев. Через 4 месяца

рентгенологически определялся костный блок. Контрольный осмотр пациента через 4, 12 месяцев. Трудоспособность не восстановлена, инвалид II группы.

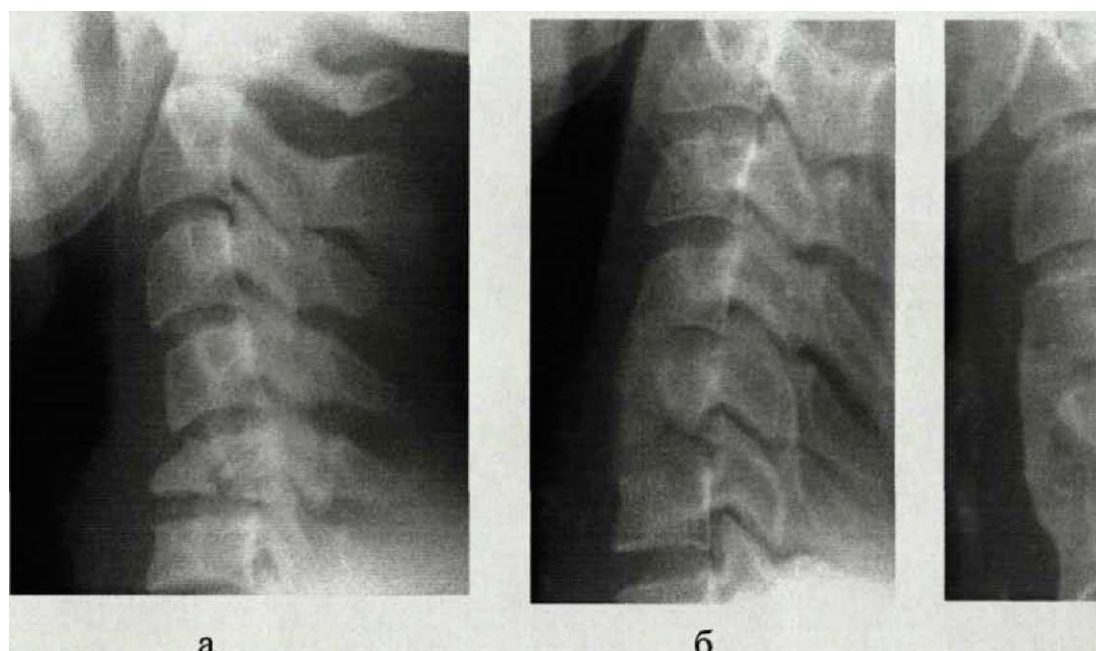


Рис. 2.2.1. Фотоспондилограммы больного С., 36 лет, оперированного по поводу осложненного оскольчатого перелома тела CV позвонка а - до операции (вид сбоку) б, в- через 4, 12 месяцев после операции.

Однако вентральный спондилодез шейного отдела позвоночника углеродным имплантантом не всегда обеспечивал стабилизацию на уровне оперированного позвоночно-двигательного сегмента. Так, у **11,8%** пациентов с вывихами позвонков при использовании его произошла дислокация в течение 4 - 23 дней после операции (во время санационной фибробронхоскопии - 2, в результате поворота пациента в постели - 4), причем у 2 больных это привело к усугублению спинальных нарушений. В качестве примера приводим следующее наблюдение.

Пример 2. Больной В., 22 лет (ист. бол. № 27297), поступил в отделение нейрохирургии АФ РНЦЭМП в порядке оказания неотложной помощи через 2 суток после травмы по линии санавиации. При

поступлении предъявлял жалобы на боли в шее, снижение силы в верхних и нижних конечностях, невозможность самостоятельного мочеиспускания. Из анамнеза выявлено, что травму получил в результате падения с высоты 2,5 м вниз головой. В ЦРБ безрезультатно проводили попытки закрытого вправления CVI позвонка скелетным вытяжением за теменные бугры. Общее состояние пациента средней степени тяжести. Сознание ясное. При клинико-рентгенологическом обследовании диагностирован осложненный двусторонний вывих CVI позвонка. В этот же день произведена операция - дискэктомия CVI-CVII, открытое вправление вывиха CVI позвонка, передний спондилодез CVI - CVII углеродным имплантантом. Состояние больного в послеоперационном периоде соответствовало тяжести перенесенного оперативного лечения. Однако на 7 Су после операции у пациента при перекладывании отмечена отрицательная динамика. В результате клинико-рентгенологического обследования выявлена дислокация имплантата, приведшая к усугублению спинальных нарушений. Несмотря на проведенное повторное оперативное лечение, интенсивное медикаментозное лечение прогрессировало восходящий отёк спинного мозга, в результате которого пациент умер на 11сутки с момента поступления в клинику.

У некоторых больных с травмой шейного отдела позвоночника имелись выраженные проводниковые нарушения спинного мозга, что сопровождалось гиподинамией пациентов, застоем в легких. Вышеперечисленные факторы способствовали присоединению лёгочных осложнений после хирургического вмешательства.

Пневмония в раннем послеоперационном периоде выявлена у 9,8% больных. Лечение проводили по общепринятой методике.

У 15,7% больных в послеоперационном периоде возникли грубые трофические нарушения в крестцовой области в виде пролежней, что

было обусловлено выраженным неврологическим дефицитом, сложностью ухода за данной категорией пациентов.

В послеоперационном периоде умерло 2 пациентов, из них 1 с двусторонним вывихом и 1 с оскольчатым переломом тела позвонка. Пневмония была причиной смерти у двух больных. В обоих случаях у них до операции определялись грубые неврологические нарушения, которые привели к названному осложнению и предопределили летальный исход через 9 и 17 Суток после операции. Четверо пациентов умерли в результате восходящего отека спинного мозга на 8-11 Су после операции. Послеоперационная летальность в данной подгруппе составила 11,8%.

Большой процент послеоперационных осложнений и летальности был обусловлен тяжестью состояния пациентов со спинномозговой травмой. Ситуация усугублялась тем, что при костно-пластических операциях на передних отделах позвоночника требовалась надежная внешняя иммобилизация гипсовой повязкой.

Вынужденное положение больных, громоздкая внешняя иммобилизация резко ограничивали возможность проведения пациентам, особенно с грубыми неврологическими нарушениями, полного объема восстановительного лечения в послеоперационном периоде.

Использование углеродных имплантантов при передней стабилизации шейного отдела позвоночника предполагает длительный период постельного режима с последующей внешней иммобилизацией гипсовым корсетом в течение 4 месяцев.

Средняя продолжительность стационарного лечения составила: 38,3 ± 1,3 дня.



Рис. 2.1.2. Фотоспондилограммы больного В., 22 лет, оперированного по поводу осложнённого вывиха CVI позвонка а - до операции (вид сбоку)

б - после вправления CVI позвонка

в - дислокация углеродного имплантата в области CVI - CVII сегмента

Вынужденное положение больных, громоздкая внешняя иммобилизация резко ограничивали возможность проведения пациентам, особенно с грубыми неврологическими нарушениями, полного объема восстановительного лечения в послеоперационном периоде.

При рентгенологическом исследовании особое внимание уделяли взаимоотношению трансплантата с костным ложем. Костный блок образовался в 82,05% случаев. Сроки образования переднего костного блока в шейном отделе составили 4 - 6,5 месяцев. Посттравматическая кифотическая деформация в среднем была равна 15,2°, после операции 2,3°, в отдаленные сроки - 5,2°.

У 5 пациентов диагностировано несращение имплантата с образованием псевдоартроза с реактивными костными разрастаниями.

Изучение показателей трудоспособности показало, что травма спинного мозга привела к инвалидизации в 100 % случаев. I группу инвалидности имели 59%, II - 33,3% и III - 7,7% пролеченных.

2.2.2. При дегенеративно-дистрофическом поражении шейного отдела позвоночника

5 пациентам с компрессионными синдромами шейного остеохондроза вентральную стабилизацию шейного отдела позвоночника осуществляли также углеродными имплантатами.

Мужчин было 3 (60,9%), женщин 2 (42,9%). Из них 14 больных были в наиболее трудоспособном возрасте 30-50 лет (60,9%).

Всем больным в различные сроки был поставлен диагноз: грыжа межпозвонкового диска; синдром шейной миело- и/или радикулопатии. Анамнез заболевания от 3 мес, до 3 лет. Из 5 пациентов, поступивших с дегенеративно-дистрофическим поражением, 54,2% больных находились на II группе инвалидности по данному заболеванию в течение 1-2 лет.

На основании тщательного неврологического исследования все пациенты были распределены по следующим клиническим формам (таблица 12):

- больные с радикулярной формой. В этих случаях наблюдалась клиника цервико-брахиальной невралгии, моносегментарные чувствительные и двигательные нарушения, локальные атрофии мышц;

- больные с медуллярной формой заболевания. У них выявлялись проводниковые расстройства с характерной картиной нижнего спастического и верхнего вялого парапарезов, наличием парестезий, нарушением функций тазовых органов;

- пациенты со смешанной радикуломедуллярной формой, имеющие комбинацию перечисленных симптомов.

Таблица 2.1.2.

Распределение пациентов в зависимости от клинического синдрома компрессии при остеохондрозе позвоночника (n=23)

| Клинический синдром | Кол-во пациентов |
|-----------------------------------|------------------|
| Вертеброгенная радикулопатия | 1 |
| Вертеброгенная миелопатия | 1 |
| Вертеброгенная радикуломиелопатия | 3 |

При решении вопроса о хирургическом лечении 3 больных с дискогенной цервикальной миелопатией или миелорадикулопатией после всестороннего обследования и детального выяснения всех патогенетических звеньев заболевания, мы руководствовались следующими показаниями.

- Выраженные спинальные нарушения, особенно при блокаде ликворных путей.

- Грубая деформация позвоночного канала даже при небольшой степени дисфункции спинного мозга, так как хроническая травматизация нервно-сосудистых образований позвоночного канала закономерно ведет к усугублению спинальных расстройств.

- Прогрессиентность течения заболевания.

- Динамическое сдавление спинного мозга и особенно его сосудов в связи с патологической подвижностью позвонков, таящей в себе угрозу развития необратимых спинальных расстройств.

- Острая окклюзия магистральных сосудов спинного мозга, когда необходима срочная декомпрессия сосудов.

- Сочетание даже легкой спинальной недостаточности с выраженными другими синдромами шейного остеохондроза, инвалидизирующими больного.

У 7 пациентов диагностирован корешковый компрессионный синдром. Показаниями к операции являлись следующие положения:

- хроническая или интермиттирующая корешковая боль, не поддающаяся консервативному комплексному лечению в течение двух месяцев, и инвалидизирующая больного;

- гипералгическая форма корешкового компрессионного синдрома, не поддававшаяся терапевтической коррекции в течение месяца;

- синдром полного или почти полного нарушения проводимости корешка, когда имеется опасность необратимых изменений в грубо сдавленном корешке;

- сочетание корешкового синдрома с преходящей или стойкой сосудистой спинальной недостаточностью, обусловленной сдавлением или раздражением вместе с корешком корешково-медуллярной артерии;

- сочетание корешкового компрессионного синдрома с более выраженными другими компрессионными или рефлекторно-болевыми синдромами шейного остеохондроза, иивалидизирующие больного.

Субстратом компрессии являлись грыжи межпозвонковых дисков, заднебоковые, краевые костно-хрящевые разрастания тел позвонков, костно- хрящевые разрастания унковертебральных сочленений, а также их сочетания.

При этом, на одном уровне оперирован 4 пациента, на двух - 1.

Хирургические вмешательства выполнялись из передне-боковых парафарингиальных доступов под общим обезболиванием с интубацией трахеи.

В послеоперационном периоде проводили рентгенологические исследования шейного отдела позвоночника с целью контроля положения и состояния трансплантата, определения дальнейшей тактики ведения пациентов.

У всех больных послеоперационные раны зажили первичным натяжением.

Летальных исходов после оперативного лечения не было.

Использование углеродных имплантантов при передней стабилизации шейного отдела позвоночника предполагает длительный период внешней иммобилизацией гипсовым корсетом или жестким головодержателем в течение 4 месяцев.

Длительная, громоздкая внешняя иммобилизация резко ограничивала возможность проведения пациентам, особенно с грубыми неврологическими нарушениями, полного объема восстановительного лечения в послеоперационном периоде.

Средняя продолжительность стационарного лечения составила 32,3 ± 2,3 дня.

Отдаленные результаты изучены у 4(82,6%) больных.

Улучшение неврологического статуса в послеоперационном периоде через 6 месяцев составило 73,7% (3), через год- 89,5%. Стабилизация патологического процесса достигнута у 10,5% больных. Ухудшения и летальных исходов после оперативного лечения не было.

Функциональная рентгенография шейного отдела позвоночника выявила у 5 пациентов патологическую подвижность вышележащего позвоночного сегмента. У 2 больных диагностировано несращение углеродных имплантантов с образованием псевдоартроза с реактивными костными разрастаниями.

Таблица 2.1.3.

Результаты оперативного лечения при дегенеративно-дистрофическом поражении шейного отдела позвоночника в отдаленный период (n=19)

| Результаты операционного лечения | Всего |
|---|-------|
| Отличный (ликвидация синдрома) | 2 |
| Хороший (значительное улучшение) | 2 |
| Удовлетворительный (незначительное улучшение) | 3 |
| Без изменений | 3 |
| Ухудшение | - |
| Итого: | 10 |

Восстановление трудоспособности у больных с вертеброгенной цервикальной радикуломиелопатией после передних декомпрессивно-стабилизирующих операций происходило постепенно. Через год к прежней или облегченной работе вернулись 3(89,5%) оперированных больных. Трудоспособность не восстановлена у 1 пациента.

Таким образом, следует отметить, что передние декомпрессивно-стабилизирующие операции, сопровождающиеся использованием костных аутотрансплантатов для передней стабилизации шейного отдела позвоночника, позволяют радикально устранить вентральную компрессию спинного мозга, его сосудов и корешков спинномозговых нервов и добиться костного сращения между телами позвонков на уровне декомпрессии. Между тем, они имеют ряд Существенных недостатков, связанных в первую очередь с использованием углеродных имплантатов для межтелового спондилодеза (не обеспечивают первичной стабилизации, требуя громоздкой надежной внешней иммобилизации, затрудняют раннюю активизацию и реабилитацию), что ограничивает их применение у пациентов с осложненной патологией шейного отдела позвоночника.

2.2. РЕЗУЛЬТАТЫ ПЕРЕДНЕЙ СТАБИЛИЗАЦИИ ШЕЙНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА СТАТИЧЕСКИМИ ИМПЛАНТАТАМИ ИЗ НИКЕЛИДА ТИТАНА

В данную группу вошло 10 пациентов, которым вентральную стабилизацию шейного отдела позвоночника осуществляли статическими имплантатами из пористого никелида титана. Причинами поражения шейного отдела позвоночника у 6 больных была травма, у 4 дегенеративно-дистрофические изменения.

2.2.1. При осложненной травме шейного отдела позвоночника

Мужчин было 8 (79,2%), женщин 2 (20,8%), из них пациентов трудоспособного возраста - 64,2% (7).

У 7 (64,2%) пострадавших повреждения шейного отдела позвоночника явились следствием удара головой о дно реки при нырянии на мелководье, падении с высоты более 2 метров у 2 (13,2%) - автодорожных происшествий, у 3 (16,9%) - падения с высоты менее 2 метров. Прочие виды травм (спортивная и др.) отмечены у 1 (5,7%) больных.

По данным рентгенологического обследования из 10 пациентов с травмой шейного отдела позвоночника у 6 (62,3%) были повреждены тела позвонков, у 4 (37,7%) отмечались различные травматические вывихи шейных позвонков.

Распределение больных в зависимости от уровня и вида травмы представлено в таблицах.

Хирургическое лечение осуществлялось через 1 - 5 дней (в среднем $2,4 \pm 1,63$ дней) с момента травмы, что определялось сроками поступления пациентов в клинику.

Таблица 2.2.1.

Распределение больных в зависимости от уровня и характера повреждения тел позвонков (n=33)

| Характер повреждения тел позвонков | Локализация | | | | | Всего | |
|------------------------------------|-------------|-----|----|-----|------|-------|--|
| | СIII | СIV | CV | CVI | CVII | абс. | |
| Компрессионный клиновидный | - | | 5 | 4 | 1 | 11 | |
| Оскольчатый | - | | 5 | 4 | 1 | 11 | |
| Вертикальный сагиттальный | - | | 3 | 2 | - | 6 | |
| Вертикальный фронтальный | - | | 3 | 1 | - | 5 | |
| Итого | - | | 16 | 11 | 2 | 33 | |

Таблица 2.2.2.

Распределение пострадавших с повреждением шейного отдела позвоночника по степени неврологических расстройств (n=10).

| Тип А | | Тип В | | Тип С | | Тип D | | Тип E | |
|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
| п | % | п | % | п | % | п | % | п | % |
| 2 | 16, | 3 | 26, | 3 | 24, | 2 | 20, | 1 | 11, |
| 98 | | 4 | | 5 | | 8 | | 32 | |

Удовлетворительное состояние при госпитализации было отмечено у 1 (11,3%) больных, состояние средней тяжести - у 5 (43,3%), тяжелое - у 5 (43,3%).

Используемые имплантаты (рис. 6) представляли собой цилиндры различной длины, диаметром от 12 до 16 мм и имели средний размер пор в диапазоне от 10 до 600 мкм, пористость - от 30 до 80 %. При оказании хирургической помощи пациентам был использован левосторонний передне-боковой хирургический доступ к переднему отделу позвоночника. Тип повреждения позвонков, степень деформации позвоночного канала и наличие компримирующего Субстрата определяли выбор объема хирургического лечения, размер имплантата и способ его установки. При повреждении тел позвонков выполняли резекцию или удаление «заинтересованных» тел позвонков со смежными межпозвонковыми дисками. Для удаления межпозвонковых дисков, поврежденных тел позвонков применяли различные фрезы, костные ложечки и кюретки. В ходе операции устраняли компрессию спинного мозга, его корешков и кровоснабжающих сосудов, после чего проводили установку имплантата. В этих случаях имплантат готовили с учетом высоты тела позвонка и удаленных смежных межпозвонковых дисков. У всех оперированных по данной методике пациентов осложнений, связанных с особенностями имплантата, не было. Ни в одном из наблюдений не возникло инфекционных осложнений со стороны раны. У всех оперированных раны зажили первичным натяжением. Благодаря первично надежной стабилизации шейного отдела позвоночника имплантатами из пористого никелида титана отсутствовала необходимость ожидания формирования костного блока. Сразу же после операции больные становились мобильными. Необходимость в громоздкой внешней иммобилизации отсутствовала. Со следующих Суток проводили комплексную реабилитацию, направленную на восстановление утраченных функций спинного мозга.

Пациентам после межтелового спондилодеза и частичного замещения тела позвонка в шейном отделе позвоночника осуществляли дисциплинирующую иммобилизацию воротником из пенополиэтилена или легким ватно-марлевым воротником типа Шанца в течение 4 недель, после передней декомпрессии спинного мозга и тотального замещения тела позвонка металлоимплантатом - в течение 8 недель. Вертикальная нагрузка (разрешалось сидеть и вставать) на 1-2 Сутки после операции. Во всех случаях оперативного лечения была достигнута желаемая ортопедическая коррекция, восстановлена опорная функция шейного отдела позвоночника уже в ближайшем послеоперационном периоде. Уход за больными, особенно с грубым неврологическим дефицитом, был значительно облегчен, так как их можно было безболезненно поворачивать, приподнимать. У 1 (5,7%) больного в послеоперационном периоде развились эндобронхиты, которые были излечены медикаментозными средствами. Пациентам с наличием дыхательных расстройств без каких-либо негативных последствий проводили санационные бронхоскопии. В одном случае после замещения тела разрушенного позвонка имело место интеркорпоральное внедрение имплантата, что связано с резекцией замыкательных пластинок тел смежных позвонков. У 3,8% больных в послеоперационном периоде возникли трофические нарушения в крестцовой области в виде пролежней, что было обусловлено выраженным неврологическим дефицитом. В послеоперационном периоде умерло четверо пациентов (с двусторонним вывихом шейных позвонков - 2, с оскольчатый переломом тела позвонка - 2). Все больные погибли от спинальных и вторичных осложнений. Послеоперационная летальность в этой подгруппе составила 7,6% (от восходящего отека спинного мозга - 3, тромбоэмболии легочной артерии-1). Средняя продолжительность стационарного лечения составила: $24,2 \pm 1,6$ дня. Отдалённые результаты прослежены у 8 (77,4%) пациентов в сроки от 6 месяцев до 8

лет. Исходы оперативного лечения представлены в таблице, где показана динамика выраженности неврологических нарушений в отдаленном периоде. После хирургического лечения этой категории больных отмечена следующая динамика неврологических расстройств.

Из 17,9% больных, находившихся в группе А, у 3 пострадавших улучшения неврологического статуса не отмечено. Перешли в группы В и С по 2 пациента. Из 2 (25,6%) больных, находившихся в группе В, после лечения 1 пострадавших остались в этой же группе, остальные перешли в группу С и 3 в группу Из 2 (28,2%) пациентов, включенных до операции в группу С, после лечения у 5 человек улучшения не было и они остались в группе С.

Оценка динамики рентгенологических изменений позволила проследить процесс формирования межтелового блока при использовании имплантатов из пористого никелида титана. Посттравматическая кифотическая деформация в среднем была равна $14,7^\circ$, после операции $2,1^\circ$. Рентгенологически через 6 месяцев после операции положение имплантатов в межтеловом пространстве было тем же, что и непосредственно после операции. При этом сохранялась достигнутая коррекция анатомических соотношений в позвоночном сегменте. Миграции имплантатов и их разрушений не было. Зон резорбции костной ткани вокруг имплантатов не отмечено, что подтверждено томографически. На функциональных снимках, выполненных в положении флексии и экстензии, сегментарной подвижности не выявлялось.

В более поздние сроки (1-2 года после операции) выявлялось обрастание костной тканью имплантатов. При этом рост костной ткани происходил с замыкательных пластинок смежных позвонков во встречном направлении в виде скоб. Кость как бы обхватывала имплантаты. При этом резорбции новообразованной кости на границе её

с имплантатом ни в одном случае не отмечено, что свидетельствует о врастании костной ткани в поры металла.

В последующем отмечалось полное замуровывание имплантата в новообразованную кость с формированием межтелового костнометаллического блока.

В качестве примера, иллюстрирующего успешное применение пористого никелида титана, приводим следующее наблюдение.

Пример 3. Больной Т., 27 лет (ист. бол. № 26892), поступил в нейрохирургическое отделение АФ РНЦЭМП в порядке оказания неотложной помощи через Су после травмы. При поступлении предъявил жалобы на сильные боли в шее, снижение силы в руках и отсутствие движений в ногах, невозможность самостоятельного мочеиспускания. Травму получил в результате ныряния на мелководье. При клинико-рентгенологическом обследовании диагностирован компрессионный перелом тела **СV** позвонка. При проведении люмбальной пункции с ликвородинамическими пробами выявлено нарушение ликвородинамики в виде полного верхнего блока. При МРТ шейного отдела позвоночника и спинного мозга получены данные о передней компрессии спинного мозга задними отделами разрушенного тела **СV** позвонка. В этот же день под эндотрахеальным наркозом произведена операция - удаление разрушенного тела **СV** позвонка со смежными межпозвонковыми дисками, декомпрессия спинного мозга, межтеловой спондилодез **СV-СVI** цельным цилиндрическим имплантатом из пористого никелида титана. Послеоперационное течение без осложнений. Проведен курс комплексного восстановительного лечения. Пациент выписан из клиники через 3 недели. Внешняя иммобилизация осуществлялась воротником из пенополиэтилена в течение 6 недель. Контрольный осмотр пациента через 3, 6 месяца и 2 года. На контрольных спондилограммах шейного отдела позвоночника положение имплантата стабильное, резорбции

костной ткани вокруг него нет. В неврологическом статусе отмечен регресс неврологических нарушений - восстановлена сила в руках до 4 баллов, в ногах до 3 баллов, восстановлена функция тазовых органов.

Следующее клиническое наблюдение иллюстрирует эффективность передней стабилизации шейного отдела позвоночника имплантатом из пористого никелида титана при изолированном травматическом повреждении межпозвонковых дисков.

Пример 4. Больной М., 38 лет (ист. бол. № 27112), поступил в нейрохирургическое отделение клиники АГМИ с жалобами на сильные боли в шейном отделе позвоночника с иррадиацией в правую руку до кисти, снижение силы в руках и ногах, невозможность самостоятельного мочеиспускания. 12.10.2000г. во время игры в баскетбол после очередного прыжка появились сильные боли в шейном отделе позвоночника, снижение силы в верхних и нижних конечностях, пациент не мог самостоятельно передвигаться. До поступления в клинику получал без эффекта консервативное лечение в ЦРБ по месту жительства. При поступлении у пациента в неврологическом статусе определялся спастический тетрапарез до 2.0 баллов, гипестезия по проводниковому типу с дерматома **CV** с двух сторон, тазовые нарушения по центральному типу. На спондилограммах шейного отдела позвоночника выявлено снижение высоты дисков **CV- CVI** без компенсаторных изменений со стороны шейных позвонков. При ликвородинамических пробах выявлен полный верхний блок. По данным МРТ шейного отдела позвоночника и спинного мозга определяется разрыв задних отделов фиброзных колец межпозвонковых дисков **CV- CVI, CVI- CVII**, признаки грубой компрессии спинного мозга секвестрами пульпозных ядер поврежденных межпозвонковых дисков. Патологическое образование, компремирующее спинной мозг, располагалось по задней поверхности тел **CV** и **CVI** размерами 35 x 11 мм. Под эндотрахеальным наркозом

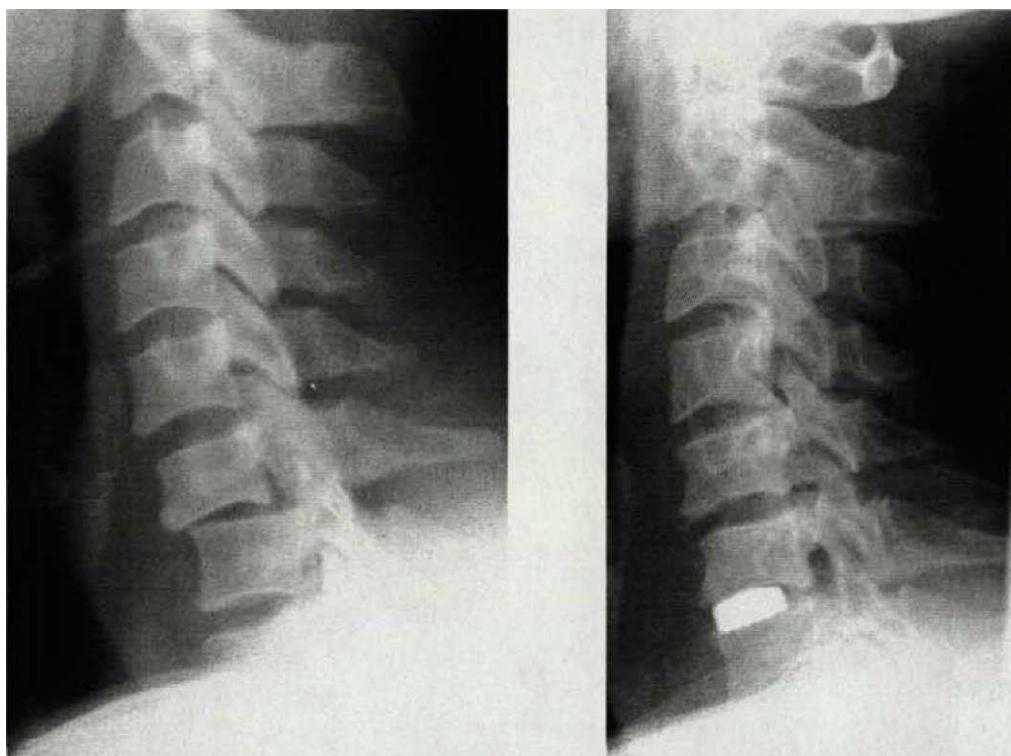
проведено оперативное лечение в объеме удаления тела CVI позвонка, смежных межпозвонковых дисков CV- CVI и CVI- CVII вместе с грыжами, декомпрессии спинного мозга. Межтеловой спондилодез CV- CVI осуществлен цельным цилиндрическим имплантатом из пористого никелида титана. Послеоперационное течение без осложнений. В ближайшем послеоперационном периоде исчез болевой синдром в шейном отделе позвоночника. На фоне проводимого комплексного лечения через 2 недели отмечено нарастание силы в руках и ногах до 4,0 баллов, пациент самостоятельно передвигался по палате. Еще через неделю выписан на амбулаторное лечение по месту жительства. Внешняя иммобилизация была осуществлена воротником из пенополиэтилена в течение 6 недель. Обследован через 3, 24 месяца после операции. Жалоб не предъявляет. Трудоспособен.

Среди всех видов повреждений на уровне CIII- CVII позвонков вывихи представляют наибольшую сложность при определении тактики хирургического лечения. Они относятся к самым нестабильным видам травмы шейного отдела позвоночника, т.к. при этом разрушаются как передние, так и задние стабилизирующие структуры позвоночника.

В данных ситуациях нами отдается предпочтение передним доступам, из которых возможно удалить разрушенный диск и затем произвести вправление вывиха, т.к. Существует опасность вторичной компрессии спинного мозга фрагментами поврежденного межпозвонкового диска, последний может сместиться в позвоночный канал после закрытого вправления. Вмешательство завершали замещением удаленного диска имплантатом из пористого никелида титана.

Следующее клиническое наблюдение иллюстрирует успешное применение имплантата из пористого никелида титана для передней стабилизации при травматическом вывихе в шейном отделе позвоночника.

Пример 5. Больной Г., 34 лет, (ист. бол. № 26115), поступил в нейрохирургическое отделение АФ РНЦЭМП 25.06.13г. по линии санавиации в порядке оказания неотложной помощи. Травму получил Сутки назад в результате ныряния на мелководье. Предъявлял жалобы на боли в шейном отделе позвоночника, снижение силы в руках и ногах, вынужденное положение головы (поворот влево). При осмотре голова наклонена вправо и несколько повернута влево. При пальпации определяется резкая болезненность на уровне остистого отростка CVI позвонка, иррадиирующая в проксимальные отделы правой руки. В неврологическом статусе тетрапарез до 3.5 баллов. При спондилографии шейного отдела позвоночника определяется правосторонний сцепившийся вывих CVI позвонка. При МРТ шейного отдела позвоночника и спинного мозга - передняя компрессия спинного мозга задним верхним краем тела CVII позвонка, задняя компрессия дугой CVII позвонка, разрыв межпозвонкового диска CVI- CVII . В день поступления под эндотрахеальным наркозом выполнена операция – удаление разрушенного диск CVI- CVII , вправление вывиха CVI позвонка, межтеловой спондилодез CVI- CVII имплантатом из пористого никелида титана. Послеоперационное течение без осложнений. Пациент через сутки переведен в активное положение, проведен курс восстановительного лечения. Через 3 недели он выписан на амбулаторное лечение по месту жительства. Внешняя иммобилизация осуществлена воротником из пенополиэтилена в течение 1 месяца после операции. Контрольное обследование пациента проведено через 6, 12 месяцев, 3 года. В неврологическом статусе отмечен регресс тетрапареза, сохраняется снижение силы в правой двуглавой мышце плеча до 4 баллов. Трудоспособен. Данный пример иллюстрируется рис. 2.2.1.



а

б

Рис 2.2.1. Рентгенологическая картина больного Г.: а - до операции; б - через 12 месяцев после операции.

При выполнении рентгенограмм шейного отдела позвоночника в более поздние сроки (через 3 - 4 года) обращает на себя внимание появление признаков прогрессирования дистрофического поражения в соседних с заблокированными сегментами дисках.

Изучение показателей трудоспособности показало, что травма спинного мозга привела к инвалидизации в 100 % случаев. I группу инвалидности получили 51,2%, II - 41,5% и III - 7,3% пролеченных.

2.2.2. При дегенеративно-дистрофическом поражении шейного отдела позвоночника

Двадцати четырем пациентам с дегенеративно-дистрофическим поражением шейного отдела позвоночника вентральную стабилизацию шейного отдела позвоночника осуществляли статическими имплантатами из пористого никелида титана.

Мужчин было 66,7%, женщин 33,3%. Из них 16 больных были в наиболее трудоспособном возрасте 30-50 лет (66,7%).

На основании тщательного неврологического исследования все пациенты были распределены по клиническим формам.

При дегенеративно-дистрофических поражениях шейного отдела позвоночника, сопровождающихся дискогенными компрессионными синдромами производили тотальную дискэктомию на уровне патологии, удаляли гиалиновый хрящ со смежных замыкательных пластинок тел позвонков до появления мелких капелек кровяной «росы». Компактные замыкательные пластинки тел смежных позвонков сохраняли. Образовавшийся межпозвонковый дефект увеличивали путем реклинации и тракции по оси позвоночника. Удаление частей выбухающего или секвестрированного диска сочеталось с удалением краевых остеофитов задней поверхности тел позвонков. Твердая мозговая оболочка во всех случаях оставалась интактной. Соответствующего размера имплантат из пористого никелида титана устанавливали в образовавшееся пространство.

При значительном снижении высоты межпозвонкового диска, дискэктомию выполняли корончатой фрезой диаметром 12 мм, формировали паз округлой формы в смежных с пораженным диском телах позвонков, из которого производили удаление фрагментов пульпозного ядра, краевых костных разрастаний, экзостозов, компрессирующих спинной мозг, его корешки и кровоснабжающие сосуды. В сформированный паз горизонтально устанавливали имплантат из пористого никелида титана соответствующего диаметра. Диаметр имплантата подбирали таким образом, чтобы между задним его краем и задней продольной связкой было пространство 0,2-0,5 см, необходимое для предотвращения случайного сдавления переднего отдела дурального мешка и спинного мозга.

Размеры цельных имплантатов из пористого никелида титана во всех случаях замещения межпозвонкового диска превышали размер дефекта позвоночника на 1-2 мм. Следует особо отметить, что пористый никелид титана довольно легко обрабатывается при помощи долота или костных щипцов. Это позволяет в случае необходимости производить дополнительное моделирование имплантата для придания ему нестандартных формы и размеров.

В техническом плане выполнение операции облегчается тем, что для спондилодеза не требуется дополнительного использования аутокостного трансплантата, что снизило травматичность операции и сократило ее продолжительность на 25 - 30 минут. Шероховатая поверхность пористого металла обеспечивает его прочное сцепление с замыкательными пластинками тел позвонков. В результате имплантат надёжно удерживается в межтеловом промежутке без какой-либо дополнительной фиксации.

Во время операции в обязательном порядке проводили внутривенную инфузию 2г цефазолина.

В качестве примера, иллюстрирующего успешное применение статических имплантатов из пористого никелида титана для замещения межпозвонковых дисков, приводим следующее наблюдение.

Пример 6. Больной Ш., 54 лет, (ист. бол. № 2-4135), поступил в клинику АГМИ 21.10.13 г. с жалобами на постоянные ноющие боли в шейном отделе позвоночника, выраженную слабость в ногах, боль в левой руке в виде полосы по тыльной поверхности плеча, предплечья и кисти, включая 2-, 3- и 4-й пальцы.

В начале 2007 г. впервые обратил внимание на слабость в левой кисти и боль в руке, которые периодически усиливались, особенно при физическом напряжении и при форсированном разгибании шеи. Рука "мозжила как под электрическим током". Появились похудание мышц

кисти, слабость всей руки, запоры. В начале октября 2009 г. появилась и стала нарастать слабость в ногах.

Объективно: вынужденное положение головы с наклоном вперед и вправо. Резко ограничивает движения шеи, особенно наклон влево. Симптом Горнера слева. Левое плечо ниже правого. Левая лопатка больше контурирует и отстоит от туловища. Атрофия мышц левой кисти, особенно межкостных и возвышения пятого пальца. Легкая сгибательная контрактура 2-го и 3-го пальцев. Ослаблено разгибание левого предплечья. Снижен тонус мышц в левой руке. Нижний спастический парапарез до 4,0 баллов. Гипестезия с уровня С5 дерматома с обеих сторон по проводниковому типу с элементами гипералгии на ногах и нижних отделах туловища, тазовые нарушения по типу задержки.

МРТ шейного отдела выявила грыжи межпозвонковых дисков С 5-6, С6-7.

23.11.13 г. проведена операция: дискэктомия С IV-CV CVI- CVII с удалением секвестров пульпозных ядер. Операция завершена межтеловым спондилодезом CV- CVI, CVI- CVII статическими имплантатами из пористого никелида титана.

Сразу после операции исчезли боль и слабость в левой руке, прошли боли в шее. Осмотрен через 6 месяцев после операции: жалоб не предъявляет, регресс нижнего парапареза (рис.14) . Приступил к прежней работе инспектора через 4 месяца после операции.

У 22 пациентов с дегенеративно-дистрофическими поражениями шейного отдела позвоночника получены положительные результаты операций.

Улучшение неврологического статуса в послеоперационном периоде через 6 месяцев составило 75,0% (18), через год- 91,7%. Стабилизация патологического процесса достигнута у 8,3% больных. Ухудшения и летальных исходов после оперативного лечения не было.

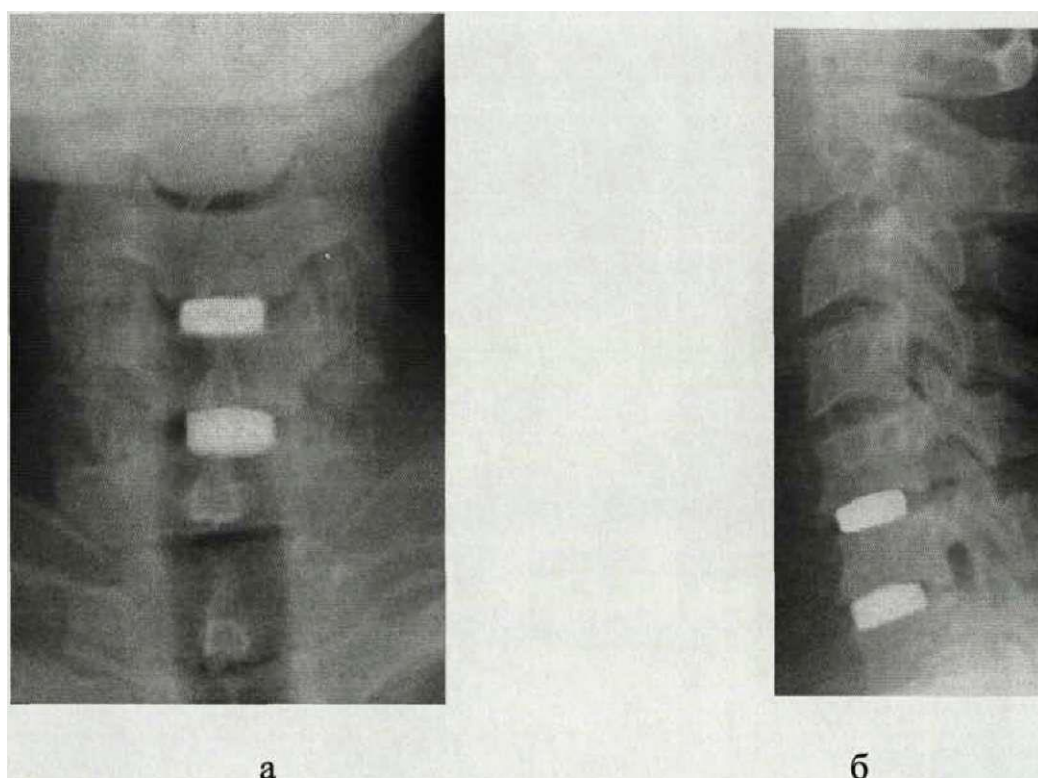


Рис. 2.2.2. Рентгенологическая картина больного Ш. через 6 месяцев после операции: а - прямая проекция; б - боковая проекция.

Таблица 2.2.3.

Результаты оперативного лечения дегенеративно-дистрофических поражений шейного отдела позвоночника в отдаленный период (n= 24)

| Результаты операционного лечения | Всего |
|---|-------|
| Отличный (ликвидация синдрома) | 1 |
| Хороший (значительное улучшение) | 1 |
| Удовлетворительный (незначительное улучшение) | 1 |
| Без изменений | 1 |
| Ухудшение | - |
| Итого: | 4 |

Отличный результат или практическое выздоровление (отсутствие неврологического дефицита либо легкая симптоматика, не мешающая выполнять прежнюю работу) отмечен у 37,5% больных. Хороший результат или Существенное улучшение (частичное или полное восстановление трудоспособности) отмечен у 37,5 % больных.

Удовлетворительный результат или незначительное улучшение наблюдались у 16,7 % больных, которые были оперированы по поводу дискогенной цервикальной миелопатии. Несмотря на уменьшение спинальных и других расстройств, 2 из этих больных остались нетрудоспособными.

Ухудшения и летальных исходов после оперативного лечения не было.

Через 1 месяц после операции к облегченной работе вернулись 7 пациентов с радикулярным синдромом. В ближайшие 6 месяцев после операции трудоспособность восстановлена у 75,0% оперированных больных, а в конце года 87,5% пациент вернулся к прежней или облегченной работе. Особого внимания заслуживает восстановление трудоспособности у 2 больных, ранее находившихся на инвалидности II группы по данному заболеванию. Двое пациентов являются пенсионерами и выполняют всю домашнюю работу. Трудоспособность не восстановлена только у 1 пациентов, они имели II группу инвалидности.

В отдаленном периоде функциональная рентгенография шейного отдела позвоночника выявила у 6 пациентов признаки нестабильности в смежных с оперированными сегментами, проявившуюся появлением горизонтального смещения между позвонками более 4 мм и увеличением амплитуды движения в сагиттальной плоскости в прилежащих позвоночно- двигательных сегментах (табл. 19).

Таблица 2.2.4.

Амплитуда движения в сегментах шейного отдела позвоночника
через 12 месяцев после операции

| Позвоночно-двигательный сегмент | Средний объем движения (M± m) | | | Горизонтальные смещения |
|---------------------------------|-------------------------------|-------------|-----------------|-------------------------|
| | Уровень операции | | | |
| | CIV-V | CV-VI | CIV-V, CV-VI | |
| Выше оперированного | 6,42°±0,39° | 12,17°±0,4Г | 10,34°±0,36° | 4,0±0,56 |
| Оперированный | 0 | 0 | 0 | — |
| Ниже оперированного | 12,33°±0,36° | 6,5°±0,91° | 8,33°±0,13° | -- |

Таким образом, из представленных в этой главе данных следует сделать выводы: использование статических имплантатов из пористого никелида титана позволяет исключить осложнения, связанные с применением костных трансплантатов (выпадение, переломы), значительно снизить количество гиподинамических осложнений, позволяет получить достаточно надежную стабилизацию позвоночного сегмента, что облегчает проведение терапевтических и реабилитационных мероприятий и создает благоприятные условия для регресса обратимых неврологической нарушений. Однако, использование статических имплантатов для замещения межпозвонковых дисков не отвечает всем требованиям восстановительной хирургии: не позволяет восстановить

амортизационно-подвижностные характеристики на уровне оперированного позвоночно-двигательного сегмента и не исключает осложнения, связанные с перегрузкой в смежных позвоночно-двигательных сегментах.

2.3. РЕЗУЛЬТАТЫ ДИНАМИЧЕСКОЙ ПЕРЕДНЕЙ ФИКСАЦИИ ШЕЙНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА

В третью группу вошли 4 пациента с дискогенной цервикальной миелорадикулопатией, которым для передней стабилизации были использованы слоисто-пористые имплантаты из никелида титана.

Мужчин было 3 (75%), женщин 1 (25%), из них пациентов трудоспособного возраста - 3 (75%).

Давность появления первых симптомов заболевания варьировала от 6 месяцев до 3 лет.

Удовлетворительное состояние пациентов при госпитализации было отмечено у 2 (50%) больных, состояние средней тяжести - у 2 (50%).

Пациенты в зависимости от данных неврологического исследования были распределены по следующим клиническим формам (таблица 20).

Таблица 2.3.1.

Распределение больных в зависимости от клинического синдрома компрессии при остеохондрозе позвоночника (n=23)

| Клинический синдром | Кол-во пациентов |
|-----------------------------------|------------------|
| Вертеброгенная радикулопатия | 2 |
| Вертеброгенная миелопатия | 1 |
| Вертеброгенная радикуломиелопатия | 1 |

Субстратом компрессии являлись грыжи межпозвонковых дисков, заднебоковые, краевые костно-хрящевые разрастания тел позвонков,

костно- хрящевые разрастания унковертебральных сочленений, а также их сочетания.

Оперативное лечение проводили под эндотрахеальным наркозом в положении больного лежа на спине. Использован передне-боковой левосторонний оперативный доступ к шейным позвонкам и межпозвонковым дискам. После обнажения передней поверхности позвоночника для точной локализации уровня патологии проводили контрольную боковую рентгенограмму шейного отдела позвоночника с предварительно введенной в диск иглой. Переднюю продольную связку пересекали Н-образно над поврежденным двигательным сегментом (диск и два смежных позвонка) и отслаивали распатором с мышцами до боковых поверхностей тел позвонков. Корончатой фрезой диаметром 13-14 мм резецировали смежные поверхности тел позвонков вместе с пораженным диском на глубину 14-15 мм, и костные полуцилиндры удаляли вместе с поврежденным диском. Образовавшийся межпозвоночный паз имел цилиндрическую форму, а оставленные нерезецированные задние края тел служили опорными площадками для имплантата. Производили удаление фрагментов пульпозного ядра, краевых ¹ костных разрастаний, экзостозов, компремирующих спинной мозг, его корешки и кровоснабжающие сосуды. Затем фрезами с использованием бормашины округлую форму костного паза переводили в овальную.

При данной методике динамической фиксации используется опорный элемент из пористого сверхэластичного никелида титана в виде свернутого в рулон листа с размерами: длина элемента 14-15 мм, диаметр 15 мм, толщина листа 0,4 мм, зазор между слоями 0,2-0,3 мм.

Предварительно стерилизованный имплантат скручивали, уменьшая диаметр, и помещали в приготовленное костное ложе. Благодаря эластичности и шероховатой поверхности имплантата, он, раскручиваясь, самофиксировался в костном ложе .

Овальная форма костного ложа позволяла цилиндрическому имплантату из никелида титана беспрепятственно изменять свою форму при движениях в оперированном позвоночно-двигательном сегменте

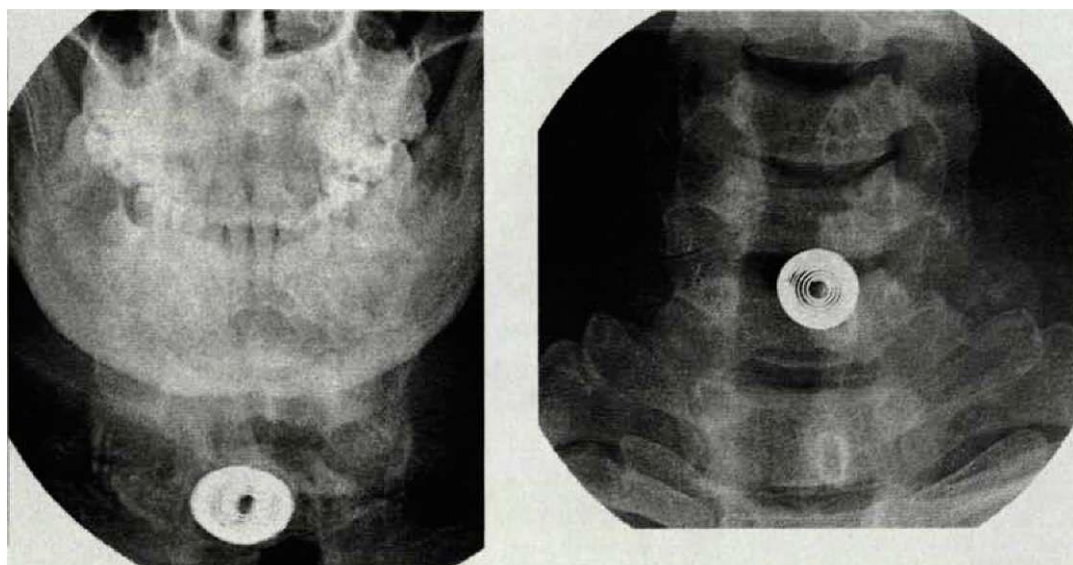


Рис. 2.3.1. Фото с рентгенограмм шейного отдела позвоночника, прямая проекция.

При этом костный бортик из элементов задней стенки тела позвонка препятствует смещению витков имплантата в сторону позвоночного канала. Для исключения травматизации крупных сосудов и внутренних органов над передней шероховатой поверхностью имплантата мы сшивали переднюю продольную связку. Во время операции в обязательном порядке проводили внутривенную инфузию 2г цефазолина.

В целом, благодаря такой хирургической тактике устранялась передняя компрессия спинного мозга, его корешков, а также сдавление кровеносных сосудов.

Благодаря первично надежной стабилизации шейного отдела позвоночника имплантатами из пористого никелида титана отсутствовала необходимость ожидания формирования костного блока. Сразу же после операции больные становились мобильными.

На следующие Су после операции с учетом неврологической симптоматики пациентов чаще всего переводили в вертикальное положение, им разрешали ходить по палате и начинали проводить комплекс реабилитационных мероприятий (лекарственная терапия, включающая нейростимулирующие и вазоактивные препараты для улучшения проведения нервных импульсов и трофики в спинном мозге и периферических тканях, общий и точечный расслабляющий массаж конечностей, лечебная гимнастика без нагрузки на шейный отдел позвоночника, различные методы физиотерапевтического воздействия).

Через 7-8 дней после снятия швов больным разрешали более активное поведение. Они продолжали регулярные, с постепенно возрастающей нагрузкой, занятия лечебной гимнастикой, прогулки с сопровождающим, получали массаж, различные водные и физиотерапевтические процедуры, лекарственную терапию.

Функциональная состоятельность оперированных позвоночно-двигательных сегментов при использовании динамических имплантатов из пористого никелида титана позволила отказаться от внешней иммобилизации шейного отдела позвоночника в послеоперационном периоде.

Ближайшие результаты лечения больных оценивали на момент их выписки из стационара, при этом учитывали общее состояние, заживление раны, неврологический статус, данные рентгенологического исследования, осложнения.

Все пациенты на день выписки находились в удовлетворительном состоянии. Осложнений, связанных с особенностями имплантата, не было. Послеоперационные раны у всех больных зажили первичным натяжением. Средняя продолжительность стационарного лечения в данной группе составила $14,3 \pm 1,7$ дня.

Улучшение неврологического статуса в послеоперационном периоде через 6 месяцев отмечено в 78,3% , через год - в 95,7%.

Стабилизация патологического процесса достигнута у 4,3% больных. Ухудшения и летальных исходов после оперативного лечения не было (табл. 2.3.1).

Таблица 2.3.1.

Результаты оперативного лечения больных при дегенеративно-дистрофическом поражении шейного отдела позвоночника в отдаленный период

| Результаты операционного лечения | Всего |
|---|-------|
| Отличный (ликвидация синдрома) | 3 |
| Хороший (значительное улучшение) | 1 |
| Удовлетворительный (незначительное улучшение) | 1 |
| Без изменений | - |
| Ухудшение | - |
| Итого: | 5 |

При рентгенологическом исследовании (через 3-6-12-24 месяца после операции) положение имплантатов в межтеловом пространстве было тем же, что и непосредственно после операции. При этом сохранялась достигнутая коррекция анатомических соотношений в позвоночном сегменте. Миграции имплантатов и их разрушения не было. Зон резорбции костной ткани вокруг имплантатов не отмечено.

Для определения подвижности в сагиттальной плоскости проведено измерение сегментарных углов нижней части шейного отдела позвоночника у 12 пациентов перед операцией (табл. 2.3.2).

Таблица 2.3.2.

Амплитуда движения в сегментах шейного отдела позвоночника до операции (n=12)

| Позвоночно-двигательный сегмент | Мг | Max | М±т |
|---------------------------------|----|-----|------------|
| СIII | 5° | 9° | 6,41°±1,4° |
| СIV | 4° | 9° | 7,28°±1,4° |
| CV | 4° | 9° | 7,23°±1,2° |
| CVI | 4° | 7° | 5,76°±0,9° |

Как видно из таблицы, наибольшая подвижность наблюдалась в позвоночно-двигательных сегментах СIII – CVI. По нашим данным эти же сегменты наиболее часто подвержены поражению.

При проведении функциональных рентгенограмм шейного отдела позвоночника, выполненных в положении флексии и экстензии, получены результаты, свидетельствующие о сохранении подвижности в сегментах, для фиксации которых использовались динамические слоисто-пористые имплантаты из никелида титана, объем движений в смежных сегментах остался прежним.

Объем движений в оперированных позвоночно-двигательных сегментах сразу после операции оставался равным первоначальному, через 12 месяцев уменьшился и составлял в среднем $73,3 \pm 3,4\%$ от первоначального, через 2 года $61,2 \pm 3,1\%$ и сохранялся в таком объеме в течение последующих лет.

Изучение показателей трудоспособности показало, что 8 пациентов с радикулярным синдромом через 1 месяц после операции вернулись к

облегченной работе. В ближайшие 6 месяцев после операции трудоспособность восстановлена у 78,3% оперированных больных, а в конце года у 91,3%, при этом 4 пациентов из них ранее находились в течение 1-3 лет на инвалидности II группы по данному заболеванию. Двое пациентов являются пенсионерами и выполняют всю домашнюю работу.

Таблица 2.3.3.

Амплитуда движения в сегментах шейного отдела позвоночника через 6 месяцев после операции (n=16)

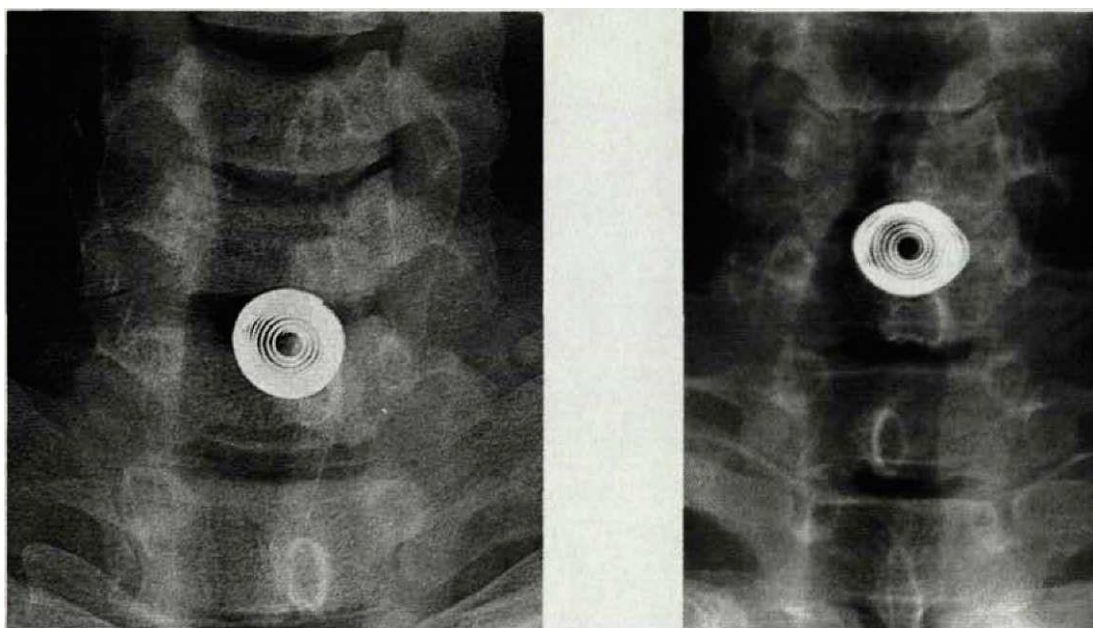
| Позвоночно-двигательный сегмент | Средний объем движения (M±ш) | | |
|---------------------------------|------------------------------|-------------|-------------|
| | Уровень операции | | |
| | C IV | CV-VI | CVII- CV |
| Выше оперированного сегмента | 6,42°±1,39° | 7,17°±1,11° | 7,34°±1,1° |
| Оперированный сегмент | 6,56°±1,2° | 6,43°±1,36° | 5,16°±0,78° |
| Ниже оперированного сегмента | 7,33°±0,9° | 5,5°±0,91° | 4,33°±1,56° |

В качестве иллюстрации приводим следующее наблюдение.

Пример 7. Больной Д. 45 лет (ист. бол. № 2-3576), поступил в отделение патологии позвоночника гор.клин. б-цы им. Калинина 02.08.13г. по поводу дискогенной миелопатии, срединной грыжи межпозвонкового диска **CVI- CVII-Тетрапарез.** При поступлении

предъявлял жалобы на боли в шее, выраженную слабость в ногах и руках, затруднения при мочеиспускании. Диагноз подтвержден данными МРТ. 07.04.09г. выполнена операция: под эндотрахеальным наркозом произведена дискэктомия **CVI- CVII»** межтеловой спондилодез динамичным слоисто-пористым имплантатом из никелида титана. На следующий день после операции переведен в активное положение. Через неделю отмечен регресс тетрапареза. Послеоперационное течение без осложнений. Результат лечения прослежен в течение 4 лет, он хороший.

На функциональных рентгенограммах шейного отдела позвоночника получены результаты, свидетельствующие о сохранении подвижности в позвоночно-двигательном сегменте **CVII- CVII** (РИС. 17).



а

б

У 7 пациентов с многоуровневой дискогенной патологией передняя стабилизация проведена как цельными, так и слоисто-пористыми имплантатами из никелида титана, что позволило сравнить их биомеханическое «поведение».

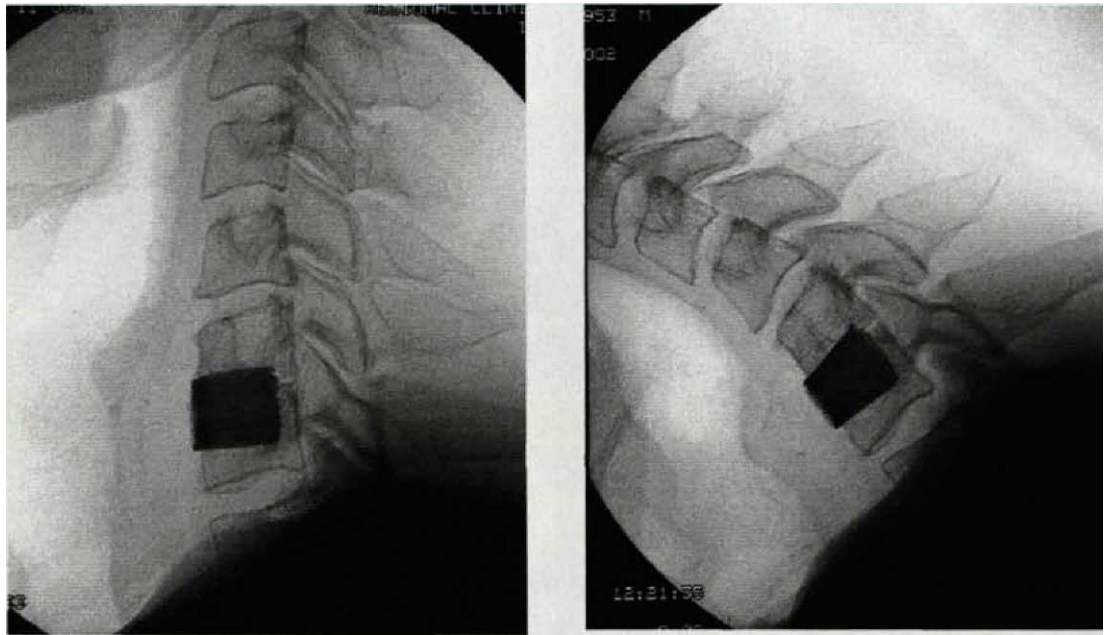


Рис. 2.3.2. Функциональные фотоспондилограммы больного Д. через 4 года после операции. На прямых спондилограммах отчетливо виден переход округлой формы (а) имплантата в овальную (б). На боковых спондилограммах сохранены подвижностные характеристики в позвоночно- двигательном сегменте С6 С7.

Пример 8. Больная Б., 44 лет (ист. бол. № 22061), после физической нагрузки 03.02.2011г. отметила резкие боли в шее, отдающие по наружной поверхности рук. На следующий день появилось онемение в руках, слабость в кистях рук. Через 2 дня присоединилась слабость в ногах. Объективно: гипестезия в CV, CVI дерматомах с двух сторон. Глубокий вялый парез кистей рук, больше слева, гипотрофия мышц тенора, межкостных промежутков левой кисти, выраженная слабость в проксимальных отделах нижних конечностей. Не может удержать ложку в руках, ходит с трудом. По данным МРТ - грыжи межпозвонковых дисков CV- CVI, CVI- CVII 10.08.2013г. проведена операция: дискэктомия CV- CVI и CVI C7, межтеловой спондилодез CV- CVI

цельным имплантатом из пористого никелида титана, межтеловой спондилодез **CVI-CVII** динамичным имплантатом из никелида титана. На второй день после операции пациент отметила полное восстановление силы в ногах, регресс чувствительных нарушений в руках. Через 2 недели восстановилась сила в руках. При выполнении рентгенограмм шейного отдела позвоночника с функциональной пробой через год получены следующие результаты: угловые взаимоотношения позвонков **CV** и **CVI** при движении не изменяются, позвоночно-двигательный сегмент **CV- CVI** утратил свою функцию подвижности. Между позвонками **CVI- CVII** при функциональной нагрузке происходят изменения угловых взаимоотношений, близких к физиологическим, за счет способности имплантата к обратимой деформации.

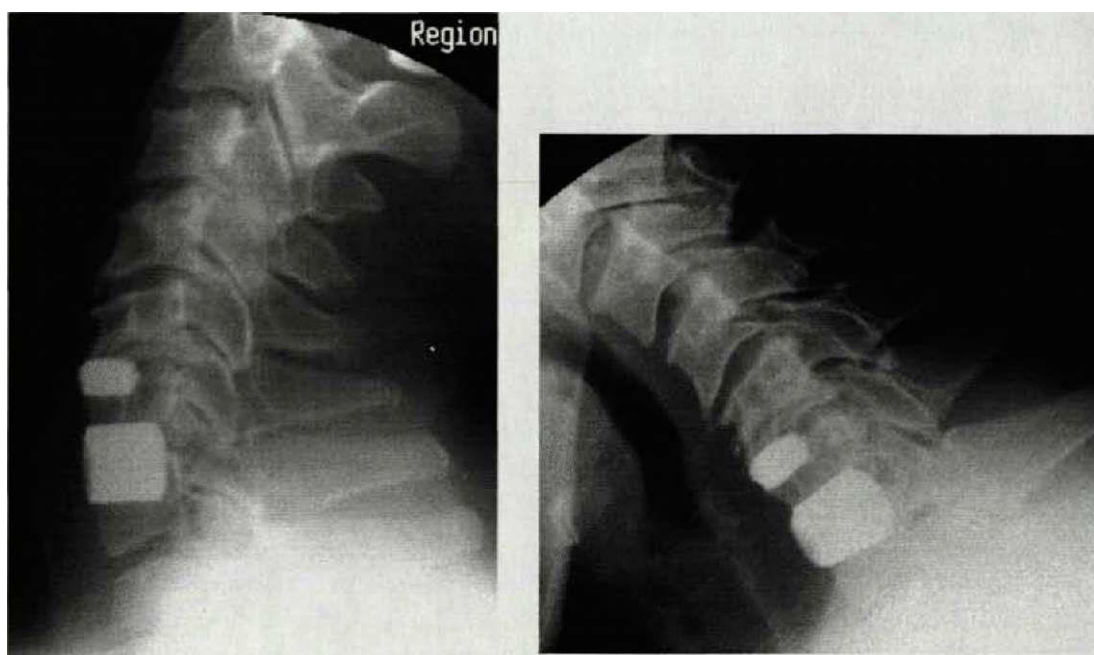


Рис. 2.3.3. Функциональные фотоспондилограммы больной Б. через 12 месяцев после операции. Сохранены подвижные характеристики в

позвоночно-двигательном сегменте **CVI-CVII** и артродезирование в позвоночно-двигательном сегменте **CV- CVI**.

Пример 9. Больной Т., 64 лет (ист. бол. № 22524), поступил в отделение патологии позвоночника гор. клин. б-цы им. Калинина 28.07.2013 г. с жалобами на выраженную слабость в руках и ногах, невозможность самостоятельного передвижения, затруднения при мочеиспускании, задержку акта дефекации, нарушение чувствительности на туловище, руках и ногах. Выраженные боли в шейном отделе позвоночника.

Со слов больного, 3,5 месяца назад после «прострела» в шейном отделе позвоночника появилось чувство онемения в области стоп. Затем возникла и стала нарастать слабость в ногах. Через 2 месяца присоединилась слабость в руках.

Объективно: резкое ограничение движений шеи, особенно наклонов вперед. Тетрапарез по центральному типу - сила в ногах снижена до 2 баллов, в руках до 3,5 баллов. Гипестезия по проводниковому типу с обеих сторон с дерматома **CV**. Тазовые нарушения по центральному типу. На рентгенограммах шейного отдела позвоночника отмечается уменьшение расстояния между телами **СIII-С IV, С IV- CV, CV - CVI** позвонков.

При МРТ шейного отдела позвоночника - МР-признаки остеохондроза шейного отдела позвоночника с **CV**ужением позвоночного канала и компрессией спинного мозга за счет срединных грыж межпозвонковых дисков **СIII-С IV, CIV - CV, CV - C VI**

03.08.2013 г. проведена операция. Передне-боковым доступом произведена тотальная дискэктомия **СIII-С IV, С IV~ CV, CV - CVI** межтеловой спондилодез статическими имплантатами из пористого

никелида титана на уровне **CIII-CIV, CV- CVI** динамическим на уровне **CV- CV**.

На второй день после операции пациент отметил исчезновение болей в шейном отделе позвоночника. В послеоперационном периоде проведен курс восстановительного лечения. Заживление послеоперационной раны первичным натяжением. Внешняя иммобилизация шейного отдела не проводилась. На день выписки отмечается нарастание силы в ногах до 4,0 баллов, в руках до 4,5, регресс тазовых нарушений. Пациент выписан в удовлетворительном состоянии, положение активное.

При выполнении функциональных рентгенограмм шейного отдела позвоночника через 12 месяца получены следующие результаты: угловые взаимоотношения позвонков **CIII ~ CIV, CV - CVI** при движении не изменяются, позвоночно-двигательный сегменты **CIII-CIV, CV- CVI** утратили свою функцию подвижности. Между позвонками **CV- CV** при функциональной нагрузке происходят изменения угловых взаимоотношений, близких к физиологическим, за счет способности имплантата к обратимой деформации.

Таким образом, использование метода передней стабилизации шейного отдела позвоночника динамическими имплантатами из пористого никелида титана при компрессионных синдромах шейного остеохондроза позволяет при полноценной, радикальной декомпрессии нервно-сосудистых структур свести до минимума ортопедические последствия вмешательств на позвоночных двигательных сегментах. Это дает возможность значительно улучшить результаты лечения, провести более полную реабилитацию пациентов и сократить сроки нетрудоспособности.

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.

3.1. Обсуждение результатов исследования

При осложненной патологии шейного отдела позвоночника наиболее Существенными факторами, влияющими на ближайшие и отдаленные результаты лечения, являются адекватная декомпрессия спинного мозга, его магистральных сосудов, корешков спинномозговых нервов и оптимальная, надежная стабилизация поврежденного позвоночно-двигательного сегмента.

Анализ данных литературы, по проблеме хирургического лечения больных с осложненной патологией шейного отдела позвоночника позволил отметить, что в последние годы подавляющее большинство отечественных и зарубежных учёных стали придерживаться активной хирургической тактики, указывая на высокую её эффективность [Лившиц А.В., 2000; Бабиченко Е.И. и соавт., 1978, 1979, 2005; Белов В.Г., 2009; Луцик А.А., 2009, 2005; Фомичев Н.Г. и соавт., 2009; Bracken M.V. et al., 2000; Hilton G., Frei J., 2001; Hall E.D., 2002 и др.]. Известные способы консервативной терапии таких больных редко приводят к хорошим результатам.

Необходимость выполнения передних хирургических доступов при передней компрессии шейного отдела спинного мозга в преобладающем большинстве случаев не вызывает сомнений [Бабиченко Е.И., Белов В.Г., 2005; Берснев В.П. и соавт., 2008; Луцик А.А. 2008; Пронских И.В., 2007; Яриков Д.Е., Басков А.В., 2000; Abitbol J.J., 2007; Lowery G.L., McDonough R.F., 2008].

Получение первично надежной оптимальной стабилизации оперированного сегмента является основной целью стабилизирующего этапа оперативного лечения позвоночника.

Трудности надежной стабилизации шейного отдела позвоночника, обусловленные анатомо-физиологическими особенностями строения и большой функциональной нагрузкой данного отдела, породили большое

количество материалов и конструкций, используемых в настоящее время для этих целей, что свидетельствует о нерешенности затронутой проблемы [Я.Л. Цивьян 1970, 1979; А.А. Луцик 1979, 2001, 2007; Н.А. Корж, 2002; К. Опо, К. Tada, 1975; R.R. Ipkapp, 2005; K.W. Kent, 2005; McCullen, S.R. Garfin, 2000; P.X. Montesano et al., 2001].

По данным источников литературы на протяжении многих лет единственным материалом, используемым с пластической целью при выполнении спондилодеза, оставалась аутокость. Несомненно, что межтеловой костный блок, формирующийся при использовании аутокости, может справедливо считаться "золотым стандартом" межтелового спондилодеза с позиций морфологии и биомеханики. Однако, медленная перестройка костного трансплантата с формированием межтелового блока требует соблюдения длительного постельного режима в послеоперационном периоде с последующей иммобилизацией гипсовым корсетом. Неизбежный для пациента физический, психологический и социальный дискомфорт, а также слишком большая продолжительность госпитального и амбулаторного лечения намного снижают достоинства аутокостной пластики при спондилодезе и ставят под сомнение адекватность длительного и непростого лечения его результатам.

Вместе с тем, анализ литературы свидетельствует, что используемые в настоящее время в качестве пластического материала биологически активные полимерные материалы, пластмассы, пористые углеродные материалы, пористая керамика, металлоимплантаты также имеют свои недостатки.

Рассасывающиеся полимерные материалы по своим биомеханическим свойствам уступают костной ткани. Что касается пористых углеродистых материалов и пористой керамики, то основным их недостатком является хрупкость, отсутствие эластичности, свойственной костной ткани. В последующем, в связи с резорбцией

кости на границе контакта с имплантатом, возникает подвижность и формируется неартроз, а расклинивающий эффект имплантата быстро теряется из-за протрузии его в губчатую кость тела позвонка [Н.И. Хвисяк, С.Д. Шевченко, 1971]. Справедливости ради следует отметить, что не все авторы, применяющие вышеуказанные имплантаты, указывают на такого рода осложнения [Г.Х. Грунтовский, Н.С. Клепач, С.Р. Михайлов, 2003].

Традиционные металлические материалы по своим физико-механическим характеристикам не соответствуют закону запаздывания биологических систем живой природы. Любой металлический имплантат, жестко закрепленный в тканях, будет подвергаться знакопеременной деформации, по величине значительно превосходящей возможности металлов. Металлы допускают знакопеременное изменение формы без остаточной деформации 0,3-0,5 % (область упругой Гуковской деформации), а ткани способны деформировать металлический имплантат более чем на 2%. Пластическая деформация ведет не только к разрушению защитной оксидной пленки, но и подвергает разрушению (в виде трещин) более глубокие области материала. Именно механическое резиноподобное поведение тканей организма (их эластичность) объясняет причины разрушения имплантированных металлических фиксаторов из традиционных материалов, несмотря на их многократный запас прочности и высокий модуль упругости. Отсутствие при нагрузке и разгрузке большой обратной деформации, соответствующей по величине живым тканям, - одна из основных причин разрушения имплантатов.

Анализ применения различных материалов для передней стабилизации позвоночника позволяет сделать следующее заключение. Для успешного функционирования имплантатов необходимо использование таких материалов, которые обладают высокой

биохимической и биомеханической совместимостью с тканями организма.

Вследствие этого, с нашей точки зрения, наиболее перспективным для этих целей является новый класс имплантатов - пористых сверхэластичных с эффектом памяти формы. Они изготовлены из сплавов на основе никелида титана.

Эффективность использования никелида титана обусловлена его уникальными свойствами - соответствием закону запаздывания биологических тканей, проявление высоких эластичных свойств, изменением формы при изменении температуры и напряжения.

Пористый никелид титана обладает уникальной биохимической и биомеханической совместимостью с тканями организма и, в связи с этим, способен длительное время существовать в организме, сохраняя свои функциональные способности. Важной особенностью этого материала является также наличие сквозной пористости, которая обеспечивает оптимальную интеграцию изготовленных из него имплантатов с тканевыми структурами организма.

Результаты проведенного нами исследования свидетельствуют о безопасности и эффективности использования имплантатов из пористого никелида титана для передней стабилизации шейного отдела позвоночника. Это согласуется с работами Б.М. Зильберштейна (2003); А.А. Луцка с соавторами (2007, 2008); И.П. Адрашева (2003); Г.С. Пахоменко (2002) и др.

Непосредственные результаты передней стабилизации шейного отдела позвоночника при его травматическом повреждении, в зависимости от метода стабилизации позвоночника, представлены в таблице 24.

Так, по данным нашего исследования, из 10 пациента, которым вентральную стабилизацию осуществляли костными аутооттрансплантатами, ранние послеоперационные осложнения возникли

у 2 (37,3%) больных и распределились следующим образом: миграция трансплантата - 2 (37,3% от всех осложнений), трофические нарушения (пролежни) - 3 (42,1% от всех осложнений) и пневмонии - 2 от всех осложнений. Всем пациентам с миграцией трансплантата в экстренном порядке выполнены повторные операции.

Таблица 3.1.1.

Результаты лечения пациентов с травматическими повреждениями шейного отдела позвоночника в зависимости от вида имплантата

| Метод стабилизации | Всего больных | Осложнения | | Летальность | |
|--|------------------|------------|------|-------------|----------|
| | | Всего | % | Всего | % |
| Спондилорез углеродными имплантатами | 14 | 4 | 37,3 | 2 | 11, 8 |
| Спондилорез статическими имплантатами из пористого никелида титана | 10 | 1 | 13,2 | 1 | 7,6 |
| ИТОГО | 20 | 5 | 25,0 | 3 | 9,6 |

Результаты передней стабилизации статическими имплантатами из пористого никелида титана были заметно лучше. По нашим данным, в раннем послеоперационном периоде осложнения возникли у 13,2% больных из 10 оперированных по данной методике и распределились следующим образом: трофические нарушения (пролежни) в 2 случаях, у 3 - эндобронхиты. В одном случае после замещения тела разрушенного позвонка имело место интеркорпоральное внедрение имплантата, что

связано с резекцией замыкательных пластинок тел смежных позвонков. Поэтому считаем резекцию замыкательных пластинок нецелесообразной.

Летальность при использовании углеродных имплантатов составила 11,8%, а при применении имплантатов из пористого никелида титана - 7,6%.

Анализ наших наблюдений показал, что основным недостатком костных трансплантатов является то, что они не обеспечивают первичной стабилизации, а перестраиваясь, создают нестабильность и нередко в острый период смещаются, требуя громоздкой, надежной внешней иммобилизации, что затрудняет раннюю активизацию и успешную реабилитацию больных. Аналогичные результаты по данному вопросу представлены в исследованиях многих авторов (Н.И.Хвисюк и соавт.,2001; Зильберштейн Б.М., 2003; Пронских И.В., 2007; \V.Caspar, 2005;).

Использование цельных имплантатов из пористого никелида титана, в отличие от костных трансплантатов, позволило получить первично надежную стабилизацию шейного отдела позвоночника, отсутствовала необходимость ожидания формирования костного блока. Сразу же после операции больные становились мобильными. Необходимость в громоздкой внешней иммобилизации отсутствовала. Это позволило выполнять санационную бронхоскопию и повторную интубацию без риска смещения имплантата, проводить полнообъемный уход за больными, снизить частоту развития легочных, трофических расстройств и сократить сроки пребывания больных в стационаре.

Анализ динамики выраженности неврологических нарушений в отдаленном послеоперационном периоде показал, что она не зависела от метода передней стабилизации позвоночника.

Уменьшение средних сроков пребывания больных в стационаре при применении для передней стабилизации имплантатов из пористого

никелида титана обусловлено меньшим числом послеоперационных осложнений, ранней активизацией больных и более быстрым регрессом обратимых неврологических нарушений. При использовании костных трансплантатов для передней стабилизации шейного отдела позвоночника средний срок пребывания больного в стационаре составил $38,3 \pm 1,3$ дня, т.е. в 1,5 раза выше ($p < 0,014$), чем при использовании имплантатов из пористого никелида титана.

Таблица 3.1.2. Сроки пребывания в стационаре больных в зависимости от метода передней стабилизации $n = 104$ ($M \pm m$)

| Метод стабилизации | Количество больных | Средний срок пребывания в стационаре (дни) | P ($< 0,05$) |
|--|--------------------|--|----------------|
| Спондилодез углеродными имплантатами | 10 | $38,3 \pm 1,3$ | 0,014 |
| Спондилодез статическими имплантатами из пористого никелида титана | 10 | $24,2 \pm 1,6$ | |

Анализ рентгенограмм показал, что хорошая коррекция кифотической деформации достигается при использовании как костных трансплантатов, так и имплантатов из пористого никелида титана ($p < 0,025$). Однако, в отдаленные сроки потеря коррекции кифоза после металлопластики составила $2,3 \pm 0,3^\circ$ и произошла в связи с формированием конгруэнтных поверхностей между торцами имплантата и смежных тел позвонков. В тех же случаях, когда во время операции

при установке имплантата конгруэнтность была достигнута, потери коррекции не произошло. Для сравнения отметим, что потеря коррекции кифоза при костной пластике составила $5,2 \pm 0,2^\circ$ ($p < 0,022$). Это согласуется с данными других авторов (Зильберштейн Б.М., 2003 и др.).

Таблица 3.1.3.

Динамика выраженности неврологических нарушений в отделенном послеоперационном периоде у пациентов с травмой шейного отдела позвоночника

| Метод стабилизации | Улучшение | | Без изменений | |
|---|-----------|-------|---------------|------|
| | абс. | % | абс. | % |
| Спондилодез углеродными имплантатами n=39 | 3 | 41,03 | 5 | 58,5 |
| Спондилодез статическими имплантатами из пористого никелида титана n=41 | 3 | 41,5 | 5 | 58,5 |

При сохранении тетраплегии после операции у 6 пациентов при МРТ исследовании обнаружены необратимые анатомические изменения спинного мозга - миеломалация и атрофия.

У 1 пациента, которым для передней стабилизации использовали углеродные имплантаты, спондилодез не состоялся, что составило 12,8 %, несмотря на длительную (4-6 месяцев) иммобилизацию шейного отдела позвоночника торако-краниальными гипсовыми повязками. Другие авторы указывают на больший процент несостоявшихся

спондилодезов при использовании костных трансплантатов. Robinson и Walker [1962] у 10 больных из 20 оперированных сегментов отметили "псевдоартроз" в 13 сегментах. Connolly, Seymour и Adams (1965) сообщили, что слияния тел позвонков не наступило у 4 из 13 оперированных больных. У Mayfield [1965] количество "псевдоартрозов" несколько меньше — у 1 из 8 оперированных, у Sheila с соавт. [2005] — у 11 из 300. А.А. Луцки [2007] сообщил об отсутствии костного сращения позвонков после операции у 9 из 241 больных.

Таблица 3.1.4.

Показатели величины кифотической деформации позвоночника у больных с травмой шейного отдела позвоночника в зависимости от вида имплантата (градусы)

| Метод стабилизации | Величина кифоза | | | Достоверность различий при последовательном сравнении |
|--|-----------------|----------------|--------------------|---|
| | До операции | После операции | В отдаленные сроки | |
| | 1 | 2 | 3 | |
| Спондилодез углеродными имплантатами | 15,2±0,8 | 2,3±0,3 | 5,2±0,2 | p<0,025 1,2 p<0,038 1,3 p<0,022 2,3 |
| Спондилодез статическими имплантатами из пористого никелида титана | 14,7±0,7 | 2,1±0,2 | 2,3 ± 0,3 | p<0,025 1,2 p<0,021 1,3 p<0,3 2,3 |

У пациентов после металлопластики несостоятельности спондилодеза отмечено не было, несмотря на то, что внешняя

иммобилизация осуществлялась воротником из пенополиэтилена или легким ватно- марлевым воротником типа Шанца в течение 4-8 недель. Вертикальная нагрузка разрешалась на 1-2 Су после операции, что значительно снижало физический, психологический и социальный дискомфорт.

Изучение показателей трудоспособности в отделенном послеоперационном периоде показало, что травма спинного мозга привела к инвалидизации, как в первой, так и во второй группах в 100% случаев. Однако у пациентов, вентральную стабилизацию которым выполняли имплантатами из пористого никелида титана, обратимые неврологические нарушения регрессировали быстрее за счет возможности проведения в полном объеме восстановительного лечения.

Таким образом, использование статических пористых имплантатов из никелида титана для передней стабилизации шейного отдела позвоночника при осложненной травме обеспечивает первично надежную стабилизацию оперированных сегментов, создавая благоприятные условия для регресса обратимых неврологической нарушений, приводит к уменьшению риска возникновения послеоперационных осложнений, позволяет улучшить качество жизни больных.

Целью хирургического лечения компрессионных синдромов при дегенеративно-дистрофическом поражении шейного отдела позвоночника, наряду с устранением всех видов компрессии спинного мозга, его корешков и питающих сосудов, является оптимальная стабилизация, позволяющая свести до минимума ортопедические последствия вмешательств на позвоночно-двигательных сегментах.

Сопоставление результатов передних декомпрессивно-стабилизирующих операций при компрессионных синдромах шейного остеохондроза с использованием костных трансплантатов и имплантатов из пористого никелида титана выяснились преимущества последних.

Анализ наших наблюдений показал, что основным недостатком костных трансплантатов является то, что они не обеспечивают первичной стабилизации на уровне оперированного позвоночно-двигательного сегмента.

Так, у 13,04% пациентов первой группы, оперированных по поводу дискогенной миелопатии, на 3-5 Су после операции произошёл перелом костного ауто трансплантата. В 4,3% случае отмечалось выпадение трансплантата. В экстренном порядке этим пациентам выполнены повторные операции.

Использование имплантатов из пористого никелида титана позволило избежать вышеуказанных осложнений. Благодаря шероховатой поверхности имплантаты надежно фиксировались на уровне оперативного вмешательства, их прочностные характеристики обеспечивали восстановление утраченной опороспособности позвоночника на уровне оперативного вмешательства с момента установки. Кроме того, одним из недостатков костных трансплантатов является то, что они требуют длительной, громоздкой, надежной внешней иммобилизации, что затрудняет раннюю активизацию и успешную реабилитацию больных. При костной пластике внешняя иммобилизация осуществлялась тороко-краниальной гипсовой повязкой в течение 4-4,5 месяцев. Пациентам второй группы осуществляли дисциплинирующую иммобилизацию воротником из пенополиэтилена или легким ватно-марлевым воротником типа Шанца в течение 4 недель, вертикальная нагрузка разрешалась на следующие Су после операции, что значительно снижало по сравнению с пациентами первой группы физический, психологический и социальный дискомфорт.

При использовании костных трансплантатов для передней стабилизации шейного отдела позвоночника средний срок пребывания больного в стационаре составил $32,3 \pm 2,3$ дня, т.е. в 1,5 раза выше

($p < 0,012$), чем при использовании статических имплантатов из пористого никелида титана.

Анализ динамики выраженности неврологических нарушений в отдаленном послеоперационном периоде показал, что она не зависела от метода передней стабилизации позвоночника и связана только с регрессом обратимых неврологических нарушений.

Так, 3 пациентов с радикулярным синдромом, которым для передней стабилизации использовали имплантаты из пористого никелида титана, вернулись к облегченной работе через месяц после оперативного вмешательства. По нашему мнению, это обусловлено тем, что при использовании имплантатов из пористого никелида титана для передней стабилизации удается получить достаточно надежную стабилизацию позвоночного сегмента, не требующую длительной внешней иммобилизации, что облегчает проведение терапевтических и реабилитационных мероприятий в раннем послеоперационном периоде и создает благоприятные условия для быстрого регресса обратимых неврологических нарушений.

При рентгенологическом обследовании, проведенном в отдаленном периоде, из 4 пациентов спондилодез не состоялся у 2 из первой группы, несмотря на длительную (4-6 месяцев) иммобилизацию шейного отдела позвоночника торако-краниальными гипсовыми повязками. У пациентов после металлопластики несостоятельности спондилодеза отмечено не было.

Таблица 3.1.5.

Сроки пребывания в стационаре больных с дегенеративно-дистрофическим поражением шейного отдела позвоночника в зависимости от метода передней стабилизации $n = 70$ ($M \pm T$)

| Метод стабилизации | Количество больных | Средний срок пребывания в стационаре (дни) | Достоверность различий при последовательном сравнении |
|---|--------------------|--|---|
| Спондилодез углеродными имплантатами | 24 | 32,3 ± 2,3 | p<0,012 |
| Спондилодез статическими имплантатами из пористого никелида титана | 6 | 21,4 ± 2,1 | |
| Спондилодез динамическими имплантатами из пористого никелида титана | 4 | 14,3 ± 1,7 | |

Однако, анализ динамики трудоспособности показал, что восстановление

трудоспособности при использовании имплантатов из пористого никелида титана для передней стабилизации происходило быстрее по сравнению с пациентами, которым для передней стабилизации использовали костные аутотрансплантаты.

Таблица 3.1.6. Динамика регресса неврологических нарушений у пациентов с дегенеративно-дистрофическим поражением шейного отдела позвоночника в зависимости от метода передней стабилизации

| Метод стабилизации | Улучшение (через 6 мес.) | | Улучшение (через 1 год) | |
|--------------------------|--------------------------|------|-------------------------|------|
| | абс. | % | абс. | % |
| углеродными имплантатами | 3 | 73,7 | 4 | 89,5 |

| | | | | |
|--|---|------|----|------|
| статическими имплантатами из пористого никелида титана n=24 | 2 | 75,0 | 10 | 91,7 |
| динамическими имплантатами из пористого никелида титана n=23 | 2 | 78,3 | 10 | 95,7 |

Важно отметить, что при биомеханическом анализе рентгенограмм пациентов, которым передняя стабилизация осуществлялась аутокостью и статическими имплантатами из пористого никелида титана, было прогрессирование признаков дистрофического поражения в соседних с заблокированными позвонками дисках. По нашему мнению, это обусловлено возрастанием нагрузки после операции на соседние с

блокированными сегментами диски, что согласуется с работами Connolly [1965], Maifield [1965], И.Б. Гордон [1966], А.В. Гладкова [2002], А.А.

Луцика [2007] Holmes [2004] и др. Этим работам предшествовали данные исследователей о более раннем "изнашивании" межпозвонковых дисков, расположенных по соседству с врожденными блоками шейных позвонков [Я.Ю. Попелянский, 1968; И.Б. Гордон, 1966; Д.Р. Штульман, Ю.В. с соав., 1966; И.Р. Шмидт, 1966; De Seze, Baudour, 1955].

В 25,6% наших наблюдений отмечено появление признаков нестабильности в соседних сегментах с заблокированными позвоночно-двигательными сегментами, проявившихся увеличением угловых наклонов прилежащих позвонков и появлением горизонтального смещения между позвонками более 4 мм.

По данным литературы, связочный аппарат позвоночно-двигательного сегмента в нижней части шейного отдела позвоночника в норме обеспечивает небольшую подвижность между позвонками: горизонтальное смещение прилежащих позвонков никогда не превышает 2-3 мм, а угловые наклоны - 11° [White A. A., Southwick W, O., Panjab M. M., 1976].

Структура пористого никелида титана полностью обеспечивает необходимую подвижность тканей и имплантата на уровне микродеформации после образования тканей в проницаемой структуре имплантата. Однако, часто предполагается, что сам имплантат должен на макроскопическом уровне быть чрезвычайно подвижным, при этом смещения относительно прилежащих тканей не должно происходить. Многозвенные соединения позвоночника из тел позвонков позволяют в природе реализовать это условие для гибкости позвоночника.

Для того, чтобы свести до минимума ортопедические последствия оперативного вмешательства с восстановлением амортизационных и подвижностных характеристик на уровне оперированного позвоночно-двигательного сегмента, мы разработали метод динамической передней

фиксации шейного отдела позвоночника, основанный на использовании слоисто-пористого имплантата из никелида титана.

Данный имплантат сохраняет высоту межпозвонковых промежутков и подвижность в оперированных сегментах позвоночника.

Найти описания динамической передней фиксации шейного отдела позвоночника с использованием имплантатов из пористого никелида титана в доступной литературе нам не удалось. Нами не отмечены осложнения в раннем послеоперационном периоде, как со стороны раны, так и осложнения общего характера. Несомненными преимуществами вышеназванной методики являются восстановление амортизационных и подвижностных характеристик в оперированном позвоночно-двигательном сегменте, отсутствие перегрузки прилежащих межпозвонковых дисков.

Функциональная состоятельность оперированных позвоночно-двигательных сегментов при использовании динамических имплантатов из пористого никелида титана позволила отказаться от внешней иммобилизации шейного отдела позвоночника в послеоперационном периоде.

Передняя фиксация шейного отдела позвоночника с использованием динамического имплантата из пористого никелида титана, разработанная нами для лечения компрессионных синдромов шейного остеохондроза, отвечает всем требованиям восстановительной хирургии: 1) декомпрессия нервно-сосудистых образований, 2) ликвидация стойкого очага патологического раздражения, 3) восстановление топографо-анатомических взаимоотношений с сохранением подвижности в пораженных сегментах позвоночника, 4) профилактика прогрессировать дегенеративно- дистрофических поражений в сегментах позвоночника, соседних с оперированным. Данный вид оперативного лечения обеспечивает оптимальные условия для радикальной, нетравматичной декомпрессии спинного мозга и его

корешков, исключает осложнения, связанные с использованием костных трансплантатов для межтелового спондилодеза, и позволяет в короткое время добиться фиксации в оперированных позвоночных сегментах с сохранением в отделенном периоде объема движений до $61,2 \pm 3,1\%$ от первоначального. В отличие от передних декомпрессивно-стабилизирующих операций с использованием статических имплантатов из пористого никелида титана, на результаты лечения совершенно не влияют ортопедические последствия вмешательства на позвоночных двигательных сегментах. Все это значительно повышает эффективность хирургического лечения больных с данной патологией.

По нашему мнению, операции с замещением межпозвонковых дисков на уровне шейного отдела позвоночника эндопротезом из пористого никелида титана показаны:

- при всех видах дискогенных компрессионно-ишемических миелорадикулопатий;

- при дегенеративно-дистрофических процессах, сопровождающихся краевыми костными разрастаниями;

- при артрозах унковертебральных сочленений;

- при изолированных повреждениях межпозвонковых дисков;

- при нестабильности в позвоночно-двигательных сегментах, сопровождающейся преходящими нарушениями церебрального или медуллярного кровообращения.

Операция замещения поврежденного межпозвонкового диска подобным эндопротезом не показана при полном разрушении тела позвонка в результате травмы или иного патологического процесса. В подобных случаях может быть рекомендован вентральный спондилодез цельным имплантатом из пористого никелида титана.

Таким образом, передняя фиксация шейного отдела позвоночника с использованием динамического имплантата из пористого никелида титана, используемая при компрессионных синдромах шейного

остеохондроза, позволяет при полноценной, радикальной нетравматичной декомпрессии нервно-сосудистых структур свести до минимума ортопедические

последствия вмешательств на позвоночных двигательных сегментах. Это дает возможность значительно улучшить результаты лечения и сократить сроки нетрудоспособности.

3.2. Выводы

1. Передний спондилодез углеродными имплантатами

у больных с осложненной травмой шейного отдела позвоночника является правомерным, однако, не исключает миграции трансплантата, требует надежной внешней иммобилизации и предполагает дополнительную нанесение травмы пациенту в связи с забором биоматериала.

2. Передний спондилодез статическими имплантатами из

пористого NiTi у больных с осложненной травмой шейного отдела позвоночника обеспечивает достаточно надежную стабилизацию позвоночного сегмента, не требует дополнительной внешней иммобилизации, облегчает проведение реабилитационных мероприятий в раннем послеоперационном периоде и в 1,5 раза сокращает сроки пребывания больных в стационаре.

3. При травматическом повреждении шейного отдела

позвочника хорошая коррекция кифотической деформации достигается при использовании как костных трансплантатов, так и имплантатов из пористого никелида титана. Однако удержание коррекции лучше достигается при использовании имплантатов из пористого никелида титана (при углеродной пластике потеря коррекции кифоза составила $5,2 \pm 0,2^\circ$, тогда как после металлопластики - $2,3 \pm 0,3^\circ$ ($p < 0,022$)).

4. Сравнительная оценка переднего спондилодеза углеродными имплантатами, статическими и динамическими имплантатами из пористого NiTi у больных дегенеративными поражениями шейного отдела позвоночника показала преимущества использования динамических имплантатов, обеспечивающих восстановление амортизационно-подвижных характеристик на уровне оперированного позвоночно-двигательного сегмента.

5. Внедряемая методика переднего спондилодеза с использованием оригинального устройства для хирургического лечения повреждений позвоночника является перспективной и отвечает современным требованиям восстановительной хирургии.

3.3. ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Имплантаты из пористого никелида титана рекомендуется использовать для передней стабилизации шейного отдела позвоночника при осложненной травме и дегенеративно-дистрофическом поражении.

2. Передняя стабилизация шейного отдела позвоночника с использованием пористого никелида титана приемлема практически при всех видах передней компрессии спинного мозга, его корешков, их сосудов.

3. Целесообразно использовать для эндопротезирования межпозвонкового диска динамический имплантат из пористого никелида титана.

4. По нашему мнению, операции с замещением межпозвонковых дисков на уровне шейного отдела позвоночника эндопротезом из пористого никелида титана показаны:

А. при всех видах дискогенных компрессионно-ишемических миелорадикулопатий;

Б. при дегенеративно-дистрофических процессах, сопровождающихся краевыми костными разрастаниями;

В. при артрозах унковертебральных сочленений;

Г. при изолированных повреждениях межпозвонковых дисков;

Д. при нестабильности в позвоночно-двигательных сегментах, сопровождающейся преходящими нарушениями церебрального или медуллярного кровообращения.

Операция замещения поврежденного межпозвонкового диска подобным эндопротезом не показана при полном разрушении тела позвонка в результате травмы или иного патологического процесса. В подобных случаях может быть рекомендован вентральный спондилодез цельным имплантатом из пористого никелида титана.

Е. При подготовке костного ложа для динамического имплантата, изготовленного из пористого никелида титана, необходимо сохранять костный бортик из элементов задней стенки тела позвонка толщиной 1-2 мм с целью профилактики смещения внутренних витков имплантата в сторону позвоночного канала.

Ж. Костное ложе для динамического имплантата должно иметь овальную форму для того, чтобы имплантат мог менять свою форму при движении.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аль-Кусус Х.Д.Х. Передний спондилодез шейного отдела позвоночника с применением биосовместимых рассасывающихся полимерных имплантатов: Дисс.канд. мед. наук. -М., 2008. -116с.
2. Анчилович В.Д. Некоторые отдаленные осложнения после закрытой травмы позвоночника и спинного мозга //Вопросы нейрохирургии. -2008,-N2, -С.6-10.
3. Ардашев И.П. Спондилэктомия при опухолях позвоночника. - Кемерово. Сибирское отделение издательства Современник. 2008, -152с.
4. Ардашев И.П., Старых В.С., Плотников Г.А., Носков В.П., Стариков Т.Н. Стабилизация позвоночника при спондилэктомии /Актуальные вопросы вертебродологии. Тез. докл. научн. конф., посвящ. 70-летию со дня рождения заслуженного деятеля науки РСФСР, профессора Я.Л.Цивьяна. -Новосибирск, 2001.-С. 119-120.
5. Аронович В.Л. Некоторые вопросы подготовки и хирургического лечения пролежней у больных с травмой спинного мозга //Травма позвоночника и спинного мозга. -Л., 2005, -С.86-89.
6. Арутюнов А.И. Руководство по нейротравматологии. Позвоночно-спинальная травма, повреждение периферических нервов, военно-полевая нейрохирургия /Под ред. Арутюнова А.И -М.: Медицина, 2009. - 4.2. -392с.
7. Бабиченко Е.И., Аронович В.Л. Лечение пролежней у больных с травмой спинного мозга методом свободной кожной аутопластики //Вопросы нейрохирургии. -2003, -N2. -С.13-15.
8. Бабиченко Е.И. Хирургическое лечение повреждений позвоночника и спинного мозга и их осложнений //Травма позвоночника и спинного мозга. -Л., 2005. -С.9-14.
9. Бабиченко Е.И. Хирургическая тактика при переломо-вывихах шейного отдела позвоночника с повреждением спинного мозга //Вопросы нейрохирургии. -2002, -N6. -С.37-41.

10. Бабиченко Е.И. Раннее реабилитационное лечение больных с закрытой травмой позвоночника и спинного мозга в свете ближайших и отдаленных результатов //Реабилитация нейрохирургических больных.- Л.,-2008,-С.98-101.

11. Бабиченко Е.И., Игнатъева Г.Е. Лечение пролежней и трофических язв у больных с травмой спинного мозга //Руководство по нейротравматологии. - М.: Медицина, 2009. -4.2. -С. 184-190.

12. Бабиченко Е.И., Белов В.Г.Стабилизация позвоночника при позвоночно- спинномозговой травме в остром периоде //Хирургия позвоночника и спинного мозга. -Новокузнецк, 2005. -С.25-31.

13. Бабкин А.В., Воронович И.Р., Петренко А.М., Мазуренко А.Н., Макаревич С.В., Жолнерович И.Н. Ортопедический аспект в хирургии шейного отдела позвоночника //Повреждения и заболевания позвоночника и Суставов. Материалы научно-практической конференции травматологов-ортопедов Республики Беларусь, 3-4 декабря 2008 года. - Минск, 2008.-С.216-219.

14. Базилевская З.В. Опыт лечения больных с повреждением позвоночника и спинного мозга //Реабилитация больных с последствиями повреждений позвоночника и спинного мозга. -Киев. 2009. -С.44-46.

15. Белов В.Г. Хирургическая тактика при лечении больных с закрытой травмой шейного отдела позвоночника и спинного мозга в остром и раннем периодах: Автореф. дне. д-ра. мед. наук. - Киев. 2009.

16. Беллендер Э.Н., Иванов А.А., Салмагамбетов И.У., Тролин В.В. Значение переднего спондилодеза и жесткой задней фиксации для блокирования тел позвонков //Ортопед., травматол. - 2007. - №12. - С.12

17. Белых С.И. и соавт. Штифты из биополимеров для остеосинтеза в эксперименте //Ветеринария. 2008. -N12. -С.89-90.

Берснев В.П., Давыдов Е.А., Кондаков Е.Н. Хирургия позвоночника, спинного мозга и периферических нервов. - СПб: «Специальная литература», 2008. - 386 с.

18. Брык В.Е. Комплексное лечение острой травмы шейного отдела позвоночника и спинного мозга//Вопросы нейрохирургии. -2003. -N2.- С.10-13.

19. Валиева К.Г., Заков С.П., Фахрутдинов Р.С. и соавт. Анализ лечения больных с повреждениями позвоночника и спинного мозга в Башкирской АССР //Вопросы организации и лечения травмы нервной системы в РСФСР. -Л., 2007. -С.141-142.

20. Вильяме Д.Ф., Роуф Р. Имплантанты в хирургии. -М., Медицина, 2008. 552с.

21. Вишневецкий А.А., Лившиц В.В. Электрическая стимуляция "нейрогенного" мочевого пузыря при травме спинного мозга //Реабилитация больных с последствиями повреждений позвоночника и спинного мозга. -Киев, 2009. -С. 100-102.

22. Власова Е.Ф. К вопросу об уросепсисе при боевых повреждениях позвоночника и спинного мозга//Вопросы нейрохирургии. -1958, -N2. - С.26-32.

23. Гертлейн А.К. Исследование некоторых проблем позвоночно - спинномозговой травмы в Омском регионе //Эпидемиология травмы центральной нервной системы. -Л., -2009. -С. 109-113.

24. Гладков А.В. Биомеханическое обоснование выбора метода лечения застарелых неосложненных сгибательных повреждений шейного отдела позвоночника //Дисс. канд. мед. наук. -Новосибирск, 2002. -165с.

25. Гольдберг Д.Г. Осложнения огнестрельных ранений позвоночника и спинного мозга //Опыт Советской медицины в Великой Отеч. войне 1941- 1945г.г. -М., Медгиз, 1952. -Т. 11, -С.273-291.

26. Гольдман Б.Л., Корнилов Б.М. Исходы лечения после переднего спондилодеза при неосложненных стабильных проникающих переломах тел позвонков//Ортопед, травматол. -2006, -№6, -С.11-14.
27. Гордон И.Б. Боли в области сердца и их патогенез у больных шейным остеохондрозом: Дис. ... докт. мед. наук. - Л., 1966.
28. Грищенко Л.Н. Клинико-морфологическая характеристика травматической болезни спинного мозга //Здравоохранение. -2008, -№1. - С. 1821.
29. Грищенко Л.Н. Острый период травматической болезни спинного мозга: морфо-клинические аспекты //Повреждения и заболевания позвоночника и Суставов. -Минск. -2008. -С. 160-164.
30. Грунтовский Г.Х., Клепач Н.С., Михайлов С.Р. Экспериментальное исследование систем наружной транспедикулярной стабилизации и управляемой коррекции позвоночника //Ортопедия, травматология и протезирование. - 2003. - №1. - С. 8-13.
31. Гюнтер В.Э. Сплавы с памятью формы и проблемы их применения в медицине //Эффекты памяти формы и сверхпластичности и их применение в медицине. -Томск, 2009. -С.4-5.
32. Гюнтер В.Э., Котенко В.В., Миргазизов М.З. Сплавы с памятью формы в медицине //Томск, издательство Томского университета, 2006. - С.208.
33. Гюнтер В.Э. и соавт. Медицинские материалы и имплантаты с памятью формы. - Томск: Издательство Томского университета, 2008. - 487с.
34. Гюнтер В.Э. и соавт. Эффекты памяти формы и их применение в медицине. -Новосибирск: Наука, 2002. - 742 с.
35. Давыдов А.Б. и соавт. Физико-механические свойства штифтов из полимерных материалов при выдержке их в модельных средах //Синтетические полимеры в аппаратах-искусственных органах и восстановительной хирургии. - М. 2000. -С.51-60.

36. Давыдов Е. А., Шаболдо О. П. Протезирование межпозвонковых дисков металлоконструкциями из никелида титана // Первый съезд нейрохирургов Российской федерации. — Екатеринбург, 2005.- С. 136.

37. Давыдов Е. А., Давыдов Д. Е., Шаболдо О. П. Спондилодез проволочными никелид-титановыми конструкциями с термомеханической памятью //Актуальные вопросы нейрохирургии //Материалы совещания главных нейрохирургов. — Мурманск, 2005. — С. 34—35.

38. Давыдов Е.А., Ка СVмов Р.Д. Техника передне-заднего спондилодеза с использованием эндопротеза микродистрактора и двухплоскостной стяжки //Поленовские чтения //Сб. научн. Трудов. - СПб., 2006. - С.96-99.

39. Демичев Н. П. Отбор и заготовка костей для трансплантации // Вести, хирург. — 2001. —№ 1. — С. 77—81.

40. Доценко В.В. Патент на изобретение № 2145200 от 10.02.2000 Заявка № 99112206/14, приоритет от 17.06.99 «Имплантат для операций на позвоночнике». Соавторы: Козлов Е.Н., Шмелев М.В.

41. Дуров М.Ф., Осинцев В.М. Наш опыт оперативного лечения повреждений СIII- CVn позвонков //Актуальные вопросы вертебрологии: Тез.докл.науч.конф., поев. 70-летию засл. деятеля науки РСФСР, профессора Я.Л.Цивьяна. -Новосибирск, 1971. -С.7-9.

42. Ефимов В.Е., Кузько Ю.Н., Лукашин Б.А. и соавт. Эфферентные методы лечения в комплексной терапии больных с гнойно-септическими осложнениями спинномозговой травмы //Первый съезд нейрохирургов Российской Федерации: Тез. докл. -Екатеринбург, 2005. -С. 143-144.

43. Журавлев С.М., Новиков П.Е., Теодоридис К.А., Дейкало В.П. Статистика переломов позвоночника //Проблемы хирургии позвоночника и спинного мозга: Тез. докл. Всерос. научн.-практич.

конф. поев. 50-летию Новосибирского НИИТО. -Новосибирск, 2006. -С. 129-130.

44. Зильберштейн Б.М. Лечение повреждений и заболеваний позвоночника функциональными материалами и конструкциями с памятью формы //Автореф. дис. докт. мед. наук. -С-Пб. -2003. -40с.

45. Зильберштейн Б.М. Первичная стабилизация передней колонны позвоночника и ее значение для ранней медицинской реабилитации пациентов с переломами тел позвонков //Шестой Всероссийский съезд травматологов ортопедов 8-12 сентября 2007 года. -С.721.

46. Зильберштейн Б.М. Пути решения ортопедических проблем вертебрологии в свете разработки нового класса металлоимплантатов //Всероссийская научно-практическая конференция "Проблемы хирургии позвоночника и спинного мозга", посвященная 50-летию Новосибирского НИИТО; 75-летию со дня рождения засл. деятеля наук РФ Я.Л.Цивьяна; 80- летию со дня рождения засл. деятеля наук РФ К.И.Харитоновой. -2005. -С.28-

47. Зильберштейн Б.М. Экспериментальные и клинические аспекты восстановления опороспособности позвоночника конструкциями из пористого никелида титана //Травматология и ортопедия Узбекистана. - 2004.-№3. -С.22-29.

48. Зильберштейн Б.М., Бейдин В.Н., Рерих В.В., Бурухин А.А. Морфогенез искусственного костного блока после передней фиксации трансплантата к телам позвонков скобами из никелида титана в эксперименте //Патология позвоночника. Сбор. науч. трудов. -Л. -ЛНИИТО. -2002. -С.31-37.

49. Иванов В.И., Волкова В.В. Конструкции из титановых сплавов в практике ортопедии и травматологии //Ортопедия, травматология и протезирование. - 1976. -N3. -С.71-76.

50. Измайлова В.Н., Ямпольский Г.П., СVмм Б.Д. Поверхностные явления в белковых системах. -М.: Химия, 2008. -С.240.

51. Каасик А.А. О лечебном комплексе при повреждениях шейного отдела спинного мозга, сопровождающихся расстройствами дыхания //Травма позвоночника и спинного мозга. -Л., 1965, -С.47-49.

52. Каньшина Н.Ф., Короткевич А.Г. Морфоэндоскопические изменения слизистой бронхов при тяжелых кранио-вертебральных повреждениях //Позвоночно-спинномозговая травма (диагностика, лечение, реабилитация). - Новокузнецк, 2008.-С. 78-80.

53. Карих Р.И. А.с. 1119675 СССР МКИ А 61 В 17/00 Способ переднего спондилодеза позвоночника/- Заявл. 15.01.82; Опубл. 23.10.84, БИНЗ9.

54. Карих Р.И., Калинин О.Г., Жигарев В.Е., Жуков Ю.Б. Способ хирургического лечения повреждений позвоночника с одномоментной внутренней стабилизацией оперированного сегмента //Пленум проблемной комиссии "Хирургия". Тез. докл. -Новосибирск, 2006. -С.46-49.

55. Карпенко В.С. Передние декомпрессивные и декомпрессивно-пластические операции при компрессионных синдромах шейного остеохондроза: Дис.... канд. мед. наук. - Новокузнецк, 2007. - 242 с.

56. Касаткин М.Р. Урологическая помощь при травме спинного мозга. -М.: Медгиз, 1963.-102с.

57. Коган О.Г., Либерман И.И., Косвен А.М. и соавт. Опыт работы спинального восстановительного отделения г.Караганды //Травма позвоночника и спинного мозга. -Л., 1965. -С.130-136.

58. Коган О.Г. Реабилитация больных при травмах позвоночника и спинного мозга. -М.: Медицина, 1975. -239с.

59. Коган О.Г. Консервативное восстановительное лечение последствий травм позвоночника с поражением спинного мозга //Руководство по нейротравматологии. -М.: Медицина. -1979. -4.2. -С. 190-202.

60. Кондратенко В.И. О раннем хирургическом лечении закрытых повреждений позвоночника и спинного мозга // Вопросы нейрохирургии. -1962. -№3. -С.23-27.

61. Кондаков Е.Н., Ручкин Б.Ф., Мильруд Э.М., Матвеева Е.Н., Турецкая Н.М. Эпидемиология позвоночно-спинномозгового травматизма в ленинградском регионе //Эпидемиология травмы центральной нервной системы. -Л., 2009, -С.95-103.

62. Кондратенко В.И. О раннем хирургическом лечении закрытых повреждений позвоночника и спинного мозга //Вопросы нейрохирургии. - 1962.-№3.-С.23-27.

63. Кондратенко В.И., Тюрин Г.Д., Липская В.А., Молчанов В.И. К вопросу о прогнозировании общей реадaptации в ранние сроки закрытой травмы позвоночника с повреждением спинного мозга у неоперированных больных //Реабилитация нейрохирургических больных. -Л., 1978. -С. 103-104.

64. Кондратенко В.И., Тюрин Г.Д., Липская В.А., Молчанов В.И. Общая реадaptация организма при закрытой травме позвоночника с повреждением спинного мозга //Реабилитация нейрохирургических больных. -Л., 1978. -С. 105-106.

65. Корж Н.А. Дегенеративная нестабильность шейного отдела позвоночника: диагностика и принципы лечения //Остеохондроз позвоночника. -М., 2002. - С.71-77.

66. Корж Н.А., Барыш А.Е. Керамоспондилорез в хирургии шейного отдела позвоночника // Ортопедия, травматология и протезирование. - 2008.- №3. - С.94-95.

1. Parson K.C., Lammertse D.P. Rehabilitation in spinal cord disorders: epidimiology, prevention and a system of care for spinal cord disorders //Arch Phys Med Rehabil. 2001. -V.72. -P.293.

2. Pilliar R.M. Porous-surfaced metallic implats for orthopaedic application //J.Biomed.Mater. Res. - 2007.-Vol.21,NA1. -P. 1-33.

3. Rao S.C., Mou Z.S., Hu Y.L., Shen H.X. The IV BF Dual-Blade Plate and its Applications //Spine. -2001. -Vol.16, N3; suppl. -P. 112-119.
4. Reddy A.N. Implant-Stimulated interface reactions during collagenous bone matrix-induced formation//Biomed.Matr.Res. -2005. -Vol.19, N3. -P.233-
5. Richter-Turtur M., Krueger P., Bets A., Schweibere L. Fracturen der wirbelsaule//Orthopedie. -2009. -18. -P. 164-170.
6. Robinson R.H., Walker A.E., Ferlick D.C., Wiecking D.K. The results of anterior interbody fusion of the cervical spine //J. Bone Joint Surg. - 1962. - N 44-A. -P. 1569-1587.
7. Ripa R. Daniel, Mark G. Kowall, Paul R. Meyer Jr., Joseph J. Rusin Series of Ninety-Two Traumatic Cervical Spine injuries Stabilized with Anterior ASIF Plate Fusion Technique//Spine. -2001. -Vol.16, N3; suppl. -P.46-54.
8. Sacks S. Anterior interbody fusion of the lumbar spine // J. Bone J. Surg.- 1965.- Vol. 47-B, N 2.- P. 211-223.
9. Salis-Soglio G.F. Die ventrale interkorporelle Distractionsspondylodese an der Lendenwirbelsaule //Z.Gt.G.Orthop. -2005. -Bd.123,H.5. -S.852-858.
10. Salzer M., Salzer G., Denck H., Brenner H. Operative Behandlung "solitärer" metastasen der Brust - und Lendenwirbelkörper //Arch. Orthop. Unfall-Chir. -1973.- N75.-P.249-254.
11. Schwartz C. The use of synthetic bone substitutes: current status and future perspectives//Eur J Orthop Surg Traumatol. 2009. -N9. -P. 157-160.
12. Schwartz C., Lecestre P., Frayssinet P., Liss P. Bone substitutes //Eur J Orthop Surg Traumatol. 2009. -N9. -P.161-165.
13. Schwarz N., Redl H., Schlag G. Knochenersatz mit demineralisiertem allogenen Knochen im Tierexperiment //Beitr. Orthop.Traumat. -2000. -Bd.37, H.8. - S.445-448.

14. Abitbol J.J. Anterior Cervical Plating. 4th International Neurotrauma Symposium II. Spinal Instrumentation. August 23, Seoul., Korea 2007. - P.29-32.
15. Aebi M., et al.: The internal skeletal fixation system. A new treatment of thoracolumbar fractures and other spinal disorders //Clin. Orthop. -2008. - 227. - P.30-43.
16. Aebi M., Zuber K., Marchesi. Treatment of Cervical Spine injuries with Anterior Plating //Spine.-2001.- Vol. 16, N3.-P.38-45.
17. Asano S., Kaneda K. et al. Reconstruction of aniliac crest defect with a bioact IVe ceramic prosthesis //Eur. Spine J. 2004. -N3. -P.39-44.
18. Bailey R. W., Badgley C. E. Stabilization of the cervical spine by anterior fusion // J. Bone Joint Surg. [Am.]. - 1960. - Vol. 42A. - P. 565-594.
19. Been H.D. Anterior decompression and stabilization of burst fractures by the use of Slot-Zielke device //Spine. -2001. -Vol.16. -P.70-77.
20. Bell G.D., Bailey S.I. Anterior Cervical Fusion for Trauma //Clin.Orthop.- 1977.-V.128.-P. 155-158.
21. Bickford R.G., Fremming B.D. Neural stimulation by pulsed magnetic field in animats and man //Digest of the 6-th Intern. Conf. On Med. Electron, and Biol. Engineering. -Tokyo, 1965. -P.6-7.
22. Bracken M.B., et al: A randomized, controlled trian of methylprednisolone or naloxone in the treatment of acute spinal cord injuryn Engi J Med, 2000, 322.- P.1405-1411.