

СОДЕРЖАНИЕ

Список сокращений	6
Глава 1. Острая травма позвоночника и спинного мозга (Крылов В.В., Гринь А.А.) ..	10
1.1. Историческая справка и актуальность проблемы.....	10
1.2. Эпидемиология.....	24
1.3. Этиология и патофизиология.....	26
1.4. Классификация позвоночно-спинномозговой травмы.....	37
Глава 2. Диагностика повреждений позвоночника и спинного мозга (Гринь А.А., Григорьева Е.В.)	43
2.1. Опрос.....	43
2.2. Общий осмотр больного.....	44
2.3. Оценка неврологического статуса.....	45
2.4. Инструментальные методы диагностики.....	47
2.4.1. Задачи инструментальных методов исследования.....	47
2.4.2. Рентгенография.....	50
2.4.3. Недостатки спондилографии.....	55
2.4.4. Миелография.....	60
2.4.5. Рентгеновская компьютерная томография.....	62
2.4.6. Магнитно-резонансная томография позвоночника при травмах.....	72
2.4.7. Ангиография.....	95
2.4.8. Методы функциональной диагностики (раздел написан совместно профессором Никитиным С.С., Куренковым А.Л., Хить М.А.).....	97
2.4.9. Ультразвуковое исследование (спинальная сонография, эхоспондилография, внутренние органы и полости).....	115
2.5. Заключение.....	119
Глава 3. Тактика лечения больных с повреждением позвоночника и спинного мозга (Крылов В.В., Гринь А.А.)	121
3.1. Догоспитальный этап.....	122
3.2. Госпитальный этап.....	124
3.2.1. Принципы лечения больных с травмой позвоночника и спинного мозга.....	124
3.2.1.1. Основные задачи хирургического лечения больных с травмой позвоночника и спинного мозга.....	125
3.2.1.2. Лечение пациентов с повреждением спинного мозга без инструментальных признаков костной травмы.....	126
3.2.1.3. Принципы интенсивной терапии и послеоперационного ведения пациентов с острой травмой позвоночника и спинного мозга.....	127
3.2.2. Лечение больных с позвоночно-спинномозговой травмой в зависимости от уровня повреждения.....	130
3.2.2.1. Лечение больных с травмой шейного отдела позвоночника.....	130
3.2.2.1.1. Методы лечения больных с повреждениями верхнешейного отдела позвоночника и спинного мозга (уровни С1 – С2).....	130
3.2.2.1.2. Методы лечения больных с переломами и вывихами шейного отдела позвоночника на уровнях С3 – С7.....	133
3.2.2.1.3. Лечение больных с повреждением позвоночной артерии при травме шейного отдела позвоночника.....	140
3.2.2.2. Методы лечения повреждений позвоночника и спинного мозга на грудном и поясничном уровнях.....	141
3.2.2.3. Алгоритм хирургического лечения повреждений грудного и поясничного отделов позвоночника.....	142
Глава 4. Хирургическое лечение больных с повреждениями позвоночника и спинного мозга (Гринь А.А., Крылов В.В.)	149

4.1. Оснащение операционной.	149
4.2. Методика хирургического вмешательства на шейном отделе позвоночника.	152
4.3. Техника установки шейной пластины «Atlantis».	162
4.4. Методики хирургических вмешательств на грудном и поясничном отделах позвоночника.	170
4.4.1. Задний доступ. Ламинэктомия, декомпрессия позвоночного канала, транспедикулярный (ламинарный) спондилодез.	170
4.4.2. Передний доступ.	191
4.4.2.1. Эндоскопические и минимально-инвазивные доступы к передним отделам позвоночного столба на грудном и поясничном уровнях.	191
4.4.2.2. Минимально-инвазивные операции при переломах поясничных позвонков.	207
4.4.3. Техника переднего спондилодеза титановыми имплантатами.	212
4.4.3.1. Хирургическая техника установки передней титановой пластины «Golden Gate®».	213
4.4.3.2. Хирургическая техника установки титанового протеза тела позвонка «Obelisc PRO».	220
4.5. Спондилодез костными трансплантатами.	229
Глава 5. Принципы лечения больных с сочетанной ПСМТ (Крылов В.В., Гринь А.А.).	241
5.1. Особенности сочетанной позвоночно-спинномозговой травмы.	241
5.2. Лечение больных с повреждениями позвоночника и спинного мозга при сочетанной травме.	244
5.3. Особенности клинической картины у больных с сочетанной ПСМТ.	247
5.4. Алгоритмы диагностики сочетанной ПСМТ.	252
5.5. Алгоритмы лечения больных с сочетанной позвоночно-спинномозговой травмой в стационаре.	255
Глава 6. Множественные и многоуровневые повреждения позвоночника (Гринь А.А., Крылов В.В.).	269
6.1. Определение и классификация множественных и многоуровневых повреждений позвоночного столба.	269
6.2. Принципы лечения множественных и многоуровневых повреждений позвоночника.	271
6.3. Характеристика группы больных с множественными и многоуровневыми повреждениями позвоночного столба.	273
6.4. Хирургическое лечение больных с множественными повреждениями позвоночного столба.	276
6.5. Хирургическое лечение больных с многоуровневыми и множественными многоуровневыми повреждениями позвоночного столба.	281
Глава 7. Принципы хирургического лечения больных с последствиями травмы позвоночника и спинного мозга (Гринь А.А.).	292
Глава 8. Осложнения и их профилактика у больных с ПСМТ. Исходы (Крылов В.В., Гринь А.А.).	305
8.1. Осложнения при лечении больных с травмой позвоночника и спинного мозга.	305
8.2. Осложнения, связанные с особенностями течения травматической болезни.	305
8.3. Осложнения, возникающие в послеоперационном периоде и связанные с хирургическим вмешательством.	323
8.4. Методы профилактики и лечения осложнений у пациентов с острой травмой позвоночника и спинного мозга.	338
8.5. Исходы	346

Глава 9. Анестезиологическая тактика при лечении больных с ПСМТ

(Тимербаев В.Х., Генев П.Г., Гринь А.А.).	347
9.1. Предоперационный осмотр.	347
9.2. Нейрофизиологический мониторинг в условиях анестезии.	352
9.3. Анестезиологическое пособие.	354
9.4. Интраоперационная анальгезия.	361
9.5. Инфузионная терапия.	363
9.6. Коррекция и контроль операционной кровопотери.	364
9.7. Поддержание температуры тела.	368
9.8. Восстановление после наркоза и послеоперационное обезбоживание.	369

Глава 10. Межгоспитальная транспортировка и интенсивная терапия у пациентов с позвоночно-спинномозговой травмой

(Ефременко С.В., Крылов В.В., Гринь А.А.).	371
10.1. Межгоспитальная транспортировка.	371
10.1.1. Общие принципы межгоспитальной транспортировки пациентов с ПСМТ.	371
10.1.2. Предэвакуационная подготовка.	373
10.1.3. Лабораторно-инструментальные методы диагностики при проведении предэвакуационной подготовки.	375
10.1.4. Интубация трахеи, показания к проведению ИВЛ.	376
10.1.5. Обеспечение доступа к венозному руслу для проведения инфузионной терапии.	377
10.1.6. Инвазивное измерение артериального давления.	377
10.1.7. Катетеризация мочевого пузыря.	378
10.1.8. Дренирование желудка.	378
10.1.9. Оценка состояния гемодинамики, ОЦК, инфузионная терапия.	378
10.1.10. Окончание предэвакуационной подготовки.	379
10.1.11. Абсолютные противопоказания к транспортировке.	380
10.1.12. Выполнение межгоспитальной транспортировки.	380
10.1.13. Мониторинг во время транспортировки.	381
10.1.14. Интенсивная терапия во время транспортировки.	382
10.1.15. Осложнения при выполнении межгоспитальной транспортировки.	382
10.2. Интенсивная терапия у больных с ПСМТ.	383
10.2.1. Фармакологические аспекты.	383
10.2.2. Изменения сердечно-сосудистой системы и гемодинамические нарушения у больных с ПСМТ.	384
10.2.3. Дыхательные нарушения при позвоночно-спинномозговой травме.	387
10.2.3.1. Интубация трахеи, показания к проведению ИВЛ.	387
10.2.3.2. ИВЛ у больных с ПСМТ.	392
10.2.3.3. Прекращение ИВЛ.	394
10.2.3.4. Неннравизивная вентиляция легких.	394
10.2.3.5. Трахеостомия.	395
10.2.3.6. Травма грудной клетки.	395
10.2.4. Пневмония.	396
10.2.5. Профилактика и лечение тромбоэмболических осложнений.	397
10.2.6. Желудочно-кишечный тракт при позвоночно-спинномозговой травме.	398
10.2.7. Нутритивная поддержка пациентов с позвоночно-спинномозговой травмой.	399
10.2.8. Мочеполовая система при позвоночно-спинномозговой травме.	401

Приложения	403
----------------------	-----

Список литературы	416
-----------------------------	-----

Глава 2. | ДИАГНОСТИКА ПОВРЕЖДЕНИЙ ПОЗВОНОЧНИКА И СПИННОГО МОЗГА

А.А. Гринь, Е.В. Григорьева

Диагностический алгоритм при травмах позвоночника включает следующие этапы:

- а) опрос пострадавшего, свидетеля происшествия или врача, доставившего больного в стационар;
- б) осмотр больного (осмотр внешних повреждений, пальпация, неврологический осмотр);
- в) проведение инструментальных методов исследования (рентгенография, поясничная пункция с ликвородинамическими пробами, КТ (и/или МРТ), миелография, КТ-миелография, вертебральная ангиография при травме шейного отдела позвоночника, в ряде случаев – электрофизиологическое исследование и ультразвуковое исследование (УЗИ)) как в момент поступления, так и в динамике.

2.1. ОПРОС

При сборе анамнеза необходимо установить механизм и время травмы. Нужно выяснить, двигал ли пострадавший ногами и руками сразу после травмы, отмечался ли у него приапизм (стойкая спонтанная эрекция), наличие которой свидетельствует о тяжелой травме шейного отдела спинного мозга. Нужно установить, терял ли пациент сознание в момент получения травмы, была ли рвота, помнит ли он обстоятельства травмы.

Зная механизм травмы, можно целенаправленно искать тот или иной вид повреждения. Так, наиболее частые повреждения у ныряльщиков – переломы шейных позвонков и повреждение спинного мозга на соответствующем уровне, сопутствующая черепно-мозговая травма (ЧМТ) и утопление. При дорожно-транспортном происшествии (ДТП) в момент столкновения стоящей и движущейся машины возможен гиперэкстензионный («хлыстовой») механизм травмы (дистракционного характера) шейного отдела позвоночника с сопутствующей ЧМТ. Резкое торможение или лобовое столкновение у пристегнутого ремнем безопасности пациента может вызвать перелом нижних грудных или верхних поясничных позвонков (переломы типа Chance) в сочетании с повреждением внутренних органов. При падении с высоты более 3 метров на ноги следует ожидать компрессионно-оскольчатых (взрывных) переломов позвонков Th12-L1, а также переломов пяточ-

ных костей. При побоях переломы следует искать в местах нанесения удара и т.д.

При опросе больного необходимо выяснить время и обстоятельства травмы, жалобы сразу после получения травмы и на момент осмотра, оценить динамику чувствительных и двигательных нарушений. Время, прошедшее с момента травмы, влияет на выбор лечебной тактики.

Если пациент амнезирует обстоятельства происшествия, необходимо исключить ЧМТ. Жалобы больного на боли в том или ином отделе позвоночника могут указывать на уровень перелома. Не следует забывать, что при осложненной травме позвоночника пациент не чувствует боль в нижележащих отделах тела, поэтому все отделы позвоночника, конечности, кости таза и живот подлежат обязательному пальпаторному и рентгенологическому обследованиям. Развитие неврологических расстройств в момент травмы может свидетельствовать о тяжелом повреждении спинного мозга или его корешков. При жалобах больного на появление и нарастание в динамике неврологических расстройств следует предполагать компрессию спинного мозга и его корешков гематомой или фрагментами поврежденных позвонков. При расспросе пациента необходимо не только выяснить все жалобы для исключения повреждений других органов и систем, но и определить наличие фоновых и сопутствующих заболеваний, в том числе старых травм и дегенеративно-дистрофических изменений позвоночника, наличие оперативных вмешательств, патологию внутренних органов и пр. Все это позволит целенаправленно проводить диагностический поиск, более точно интерпретировать результаты обследования и выбрать правильную тактику лечения.

2.2. ОБЩИЙ ОСМОТР БОЛЬНОГО

При осмотре пациента необходимо обращать внимание на наличие и локализацию следов травмы, видимых деформаций. Так, при обнаружении кровоподтеков и деформации в области грудной клетки необходимо исключить перелом ребер. Искривление позвоночника в нижнем грудном отделе может сопровождаться не только травмой позвонков на этом уровне, но и повреждением внутренних органов, в первую очередь почек, селезенки и печени. Осмотр позволяет выявить локализацию следов травмы и определить уровень обязательного рентгенологического обследования. Бледность пациента может свидетельствовать о шоке и, возможно, о внутреннем кровотечении.

Пальпацию позвоночника следует проводить очень осторожно, чтобы не нанести пострадавшему дополнительную травму. С помощью пальпации обнаруживают болезненные места, крепитацию костных отлом-

ков, изменение оси остистых отростков и увеличение расстояния между ними, локальную припухлость. Определять патологическую подвижность позвоночного столба нельзя, т.к. это неизбежно приведет к более тяжелым повреждениям не только нервной ткани, но, возможно, сосудов и внутренних органов.

С учетом частых сочетанных травм, обязательными считают пальпацию и общий осмотр пациента, не ограничивающийся оценкой «профильных органов», что позволяет сводить к минимуму диагностические ошибки и вовремя назначать консультацию соответствующего специалиста. Так, например, при осложненной травме грудного отдела позвоночника необходимо исключать переломы грудины, ребер, лопатки и ключицы, а также повреждение легкого и ушиб сердца. При тяжелой сочетанной травме, при повреждениях шейного и верхнего грудного отделов спинного мозга обследование больных необходимо проводить одновременно с лечением в реанимационном отделении.

2.3. ОЦЕНКА НЕВРОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА

При оценке неврологического статуса у спинальных больных целесообразно использовать международные стандарты, имеющие цифровое выражение неврологических нарушений спинного мозга. В качестве критериев, согласно международным стандартам неврологической и функциональной классификации повреждений спинного мозга (ASIA/ISCS – American Spine Injury Association/ International Standards for Neurological and Functional Classification of Spinal Cord Injury), использованы мышечная сила, тактильная и болевая чувствительность (приложение 1). Неврологическим расстройствам в аногенитальной зоне уделено особое внимание. Именно эти критерии определены как наиболее объективные, в отличие от состояния функции тазовых органов, мышечно-суставного чувства и живости рефлексов. Двигательные функции оценивают проверкой силы 10 контрольных групп мышц, соотносенных с сегментами спинного мозга. Тестируют 5 сегментов для верхних (C5-T1) и 5 сегментов для нижних (L2-S1) конечностей (см. приложение 1 – карта осмотра).

Мышечную силу оценивают следующим образом: 0 баллов – парезы, 1 балл – пальпируемые или видимые сокращения отдельных мышечных групп, 2 – активные движения в облегченном положении, 3 – активные движения в обычном положении (преодоление гравитационной тяги), 4 – активные движения с преодолением некоторого сопротивления, 5 баллов – активные движения против полного сопротивления.

Силу мышц оценивают с 2 сторон и баллы, набранные в каждом сегменте, суммируют. Результаты вносят в карту осмотра. Если силу мышц

по каким-то причинам проверить не удастся (например, конечность в гипсе), то ставят значок НТ – не тестирована. Максимальная сумма баллов для 10 сегментов каждой стороны равна 50.

В карте осмотра отмечают наличие или отсутствие произвольного сокращения наружного анального сфинктера, которое проверяют пальцевым исследованием прямой кишки. Даже при отсутствии активных движений в конечностях, но при наличии произвольного сокращения сфинктера, поражение спинного мозга считают неполным. Это во многом определяет прогноз и тактику лечения. Необязательной, но желательной является оценка функции диафрагмы, дельтовидных мышц, мышц живота, разгибателей бедра и сгибателей голени, приводящих мышц бедра.

Чувствительность проверяют в 28 сегментах с 2 сторон. Для определения чувствительности во всем сегменте достаточно проверить её в одной контрольной точке, привязанной к четкому анатомическому ориентиру. Сегмент C_2 – затылочный бугор, C_3 – надключичная ямка, C_4 – вершина акромиально-ключичного сустава, C_5 – латеральная сторона локтевой ямки, C_6 – большой палец, C_7 – средний палец, C_8 – мизинец, T_1 – медиальная сторона локтевой ямки, T_2 – вершина подмышечной впадины, T_3 – третий межреберный промежуток, T_4 – уровень сосков, T_6 – T_9 – соответствующие межреберные промежутки, T_{10} – уровень пупка, T_{11} – одиннадцатый межреберный промежуток, T_{12} – паховая складка, L_1 – половина расстояния между T_{12} и L_2 , L_2 – середина передней поверхности бедра, L_3 – медиальный мыщелок бедра, L_4 – медиальная лодыжка, L_5 – тыльная поверхность стопы на уровне третьего плюснефалангового сустава, S_1 – латеральная поверхность пятки, S_2 – подколенная ямка по средней линии, S_3 – седалищный бугор, S_{4-5} – перианальная зона.

Чувствительность оценивают по следующей шкале: 0 баллов – отсутствие чувствительности, 1 – нарушенная чувствительность, 2 балла – нормальная чувствительность. Если чувствительность не проверяли, то в соответствующей ячейке карты осмотра проставляют НТ.

Невозможность отличить острый укол иглой от тупого прикосновения оценивают как отсутствие болевой чувствительности. Тактильную чувствительность определяют касанием ваткой или волосками Фрея.

Результаты оценки чувствительности вносят в карту. При проверке чувствительности в 28 сегментах с 2 сторон максимальное число баллов – 56. Дополнительно определяют анальную чувствительность для определения степени повреждения – полное/неполное.

По степени повреждения спинного мозга всех больных разделяют на 5 групп (т.е. в классификацию ASIA включена классификация Frankel):

А – полное повреждение: ни двигательные, ни чувствительные функ-

ции не выявляются. В сегментах S_4 - S_5 отсутствуют признаки анальной чувствительности;

В – неполное повреждение: двигательные функции отсутствуют ниже уровня повреждения, но сохранены элементы чувствительности в сегментах S_4 - S_5 ;

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

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

Е – норма: двигательные и чувствительные функции не нарушены.

Представленная классификация позволяет снизить субъективность оценки неврологического статуса и делает результаты осмотра более достоверными. Контрольные группы мышц и точки проверки чувствительности выбраны так, что осмотр может быть проведен в положении на спине. При этом достигается полная оценка двигательной и чувствительной сфер. Удастся получить цифровую характеристику двигательных и чувствительных нарушений и четко определить уровень и степень поражения спинного мозга, что является принципиальным для определения тактики лечения и оценки эффективности лечения в динамике.

Учитывая, что от 28 до 50% пострадавших с ПСМТ имеют сочетанные повреждения, в том числе ЧМТ, надо помнить, что неврологический статус больного необходимо описывать полностью, а не только ту его часть, которая касается повреждения спинного мозга.

Следует также учитывать, что в промежуточном и позднем периодах травматической болезни спинного мозга у больных необходимо оценивать и другие параметры неврологического статуса: спастичность, клонусы, вегетативные расстройства и различные формы нарушения функции тазовых органов, патологические рефлексы и т.д.

2.4. ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ

2.4.1. Задачи инструментальных методов исследования

Неблагоприятный исход лечения больных с травмой позвоночника и спинного мозга зачастую зависит от несвоевременной диагностики всех видов повреждения позвоночника, что в свою очередь влияет на сроки проведения и радикальность хирургического вмешательства, целью которого, в первую очередь, являются устранение компрессии спинного мозга и его корешков, репозиция и фиксация позвонков. Поэтому до операции необходимо получить максимально точную информа-

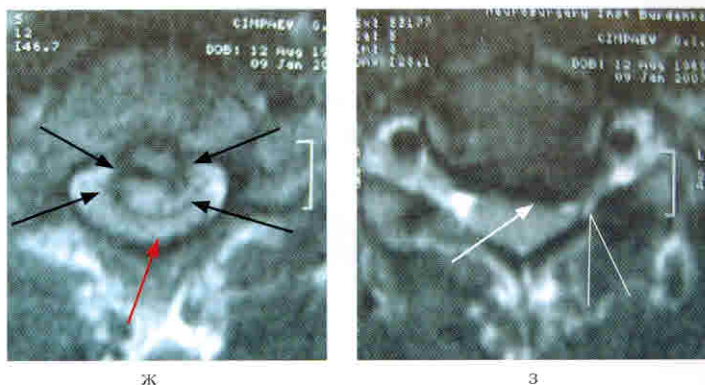


Рис. 2.20. (продолжение)

Таблица 2.2

МР-признаки повреждения спинного мозга
при травмах (Ахадов Т. А. и соавт., 2000)

Тип изменений	T2ВИ	T1ВИ	Морфологический субстрат	Обратимость изменений
I	Центральный участок пониженной интенсивности с перифокальным отеком	Неоднородная интенсивность сигнала, с 3-х суток с участками повышения интенсивности	Кровоизлияние	Обратимы, исход зависит от объема поражения
II	Диффузное повышение интенсивности сигнала	Интенсивность сигнала практически не изменена	Отек	Полностью обратимы
III	Центральный участок средней интенсивности с перифокальным отеком (повышенной интенсивности)	Средней интенсивности, иногда с мелкими включениями повышенной интенсивности	Ушиб, петехиальные кровоизлияния	Положительная динамика через 7–10 дней после травмы, в исходе часто нисходящая атрофия
IV	Отсутствие МР-сигнала от спинного мозга, повышение интенсивности сигнала от свободных фрагментов на уровне разрыва	Прерывистость контура спинного мозга, хорошо визуализируются свободные фрагменты	Перерыв спинного мозга	Необратимы

При проведении МРТ (в отличие от спондилографии) появилась возможность непосредственно оценивать состояние межпозвонковых дисков и связочного аппарата позвоночника. В диагностике травматических грыж дисков МРТ занимает ведущее место. При наличии у пациента компрессионной радикулярной или миелорадикулярной симптоматики, при отсутствии на рентгеновских и КТ-снимках костной патологии, на МР-томограммах часто обнаруживают посттравматические грыжи межпозвонковых дисков (рис. 2.20). Точная же диагностика

уровня и характера повреждения позволяет провести минимально-инвазивное оперативное вмешательство.

Достаточно часто травма позвоночника и спинного мозга возникает на фоне дегенеративно-дистрофических изменений. Это особенно характерно для шейного отдела позвоночника. Задние протрузии и грыжи межпозвонковых дисков, задние и заднебоковые остеофиты тел позвонков, гипертрофия задней продольной связки приводят к сужению позвоночного канала в переднем отделе, а гипертрофия желтых связок и артроз дугоотростчатых сочленений – к сужению позвоночного канала в заднем отделе. При гиперэкстензионных травмах (характерных для ситуации, когда в стоящий автомобиль сзади въезжает другой, или при внезапном толчке в спину) происходит переразгибание шейного отдела позвоночника. Если у пострадавшего уже были выраженные дегенеративно-дистрофические изменения с признаками полифакторного стеноза в шейном отделе, дополнительное переразгибание усугубляет ситуацию и приводит к резкому ущемлению спинного мозга между элементами позвоночного канала: сокращенными гипертрофированными связками, краевыми остеофитами, диско-остеофитными комплексами. Для такого вида повреждений характерен центромедулярный синдром – поражение в большей степени центральных отделов спинного мозга, что обусловлено особенностями его кровоснабжения. Кинетическая энергия, вызывающая этот тип повреждений, может быть небольшой, целостность костных структур не нарушена, и при РКТ диагностируется обычная картина дегенеративно-дистрофических изменений. Только при МРТ обнаруживают характерные изменения МР-сигнала в центральных отделах спинного мозга, причем для гиперэкстензионных травм на фоне стеноза позвоночного канала на нескольких уровнях характерно повреждение верхнего уровня за счет его большей подвижности (рис. 2.21).

Основными методами диагностики травм костных структур остаются классический рентгеновский метод и рентгеновская компьютерная томография. Однако это совсем не означает, что роль МРТ в оценке повреждений позвонков сведена к минимуму. Именно клиническое использование МРТ привнесло в клиническую практику новые термины, такие как контузия (костный ушиб) позвонка, субхондральное и остеохондральное повреждение тела позвонка, стрессовый перелом позвонка. Применение МРТ впервые позволило напрямую визуализировать костный мозг и оценить такие состояния, как остеопороз, остеонекроз, значительно улучшило комплексную диагностику посттравматических изменений и дало возможность визуализировать рентгенонегативные повреждения.

Изменение интенсивности сигнала костного мозга при травмах характерно для **контузии**. В литературе этот термин часто трактуют

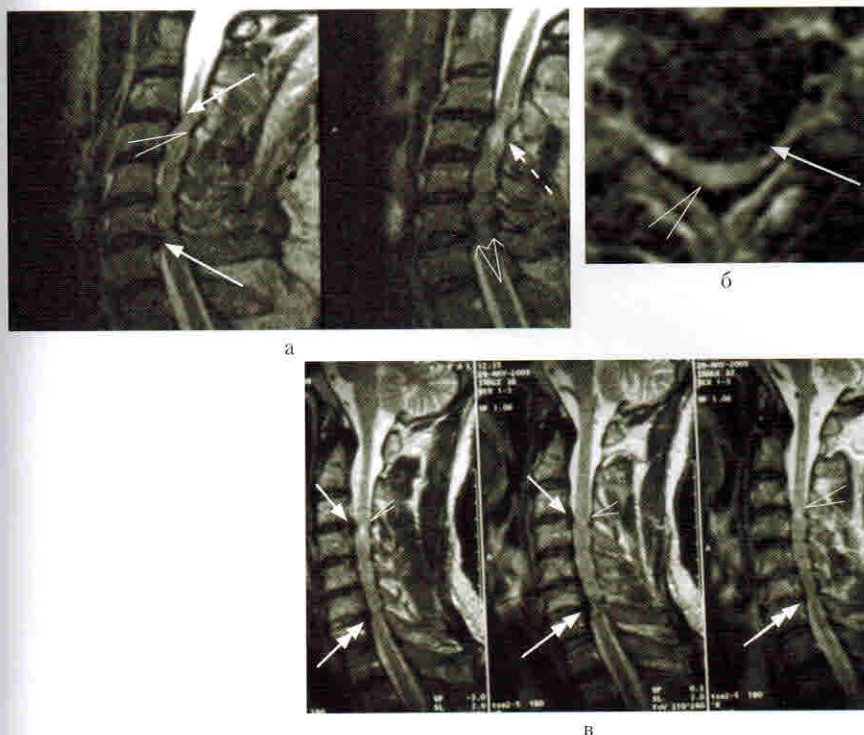
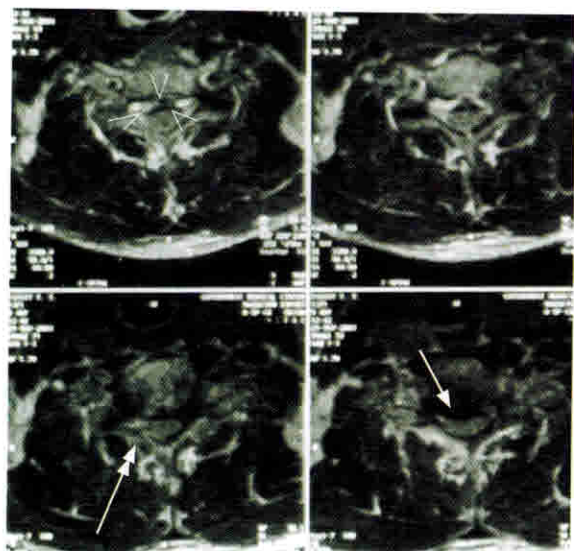


Рис. 2.21. а, б — МРТ шейного отдела позвоночника больного Д. с травмой спинного мозга в сагиттальной (а) и аксиальной (б) проекциях, Т2ВИ: отек спинного мозга — компрессионная миелопатия — отмечена на уровне диска С3-4 и тела позвонка С4 пунктирной стрелкой на сагитальном и головкой стрелки — на аксиальном срезах. Костно-травматических повреждений не выявлено. Травма получена на фоне дегенеративно-дистрофических изменений: спондилоартроз, дегидратация межпозвонковых дисков С3-С4, С4-С5, С5-С6, С6-С7 (снижение высоты и интенсивности сигнала), спондилез, задние протрузии дисков С3-С4, С6-С7 (стрелки), гипертрофия и пролабирование в позвоночный канал с сужением его просвета (двойная стрелка), желтых связок (спинной мозг приобретает форму четок); в, г — МРТ шейного отдела позвоночника в сагиттальной (в) и аксиальной (г) проекциях в Т2ВИ больного К. с травмой спинного мозга и переломом правой дужки позвонка С4 с незначительным смещением в позвоночный канал (двойная стрелка). Сужение просвета позвоночного канала за счет задних протрузий дисков С3-4, С6-7 (стрелки), заднебоковых остеофитов, гипертрофии задней продольной (головки стрелок на аксиальных срезах) и желтых связок. Очаг миелопатии на сагиттальных срезах в виде повышения интенсивности МР-сигнала отмечен головками стрелок. Ликворный блок на уровнях позвонков С4-С6.

как отек или ушиб. Однако посттравматическая контузия имеет более сложный характер и включает как отек, так и мелкие кровоизлияния, трабекулярные микропереломы, а в период заживления — фиброзную ткань и новообразованные сосуды. Поэтому термин «контузия» более предпочтителен.



Г

Рис. 2.21. (продолжение)

Если на фоне контузии субкортикально определяются линейные сигналы пониженной интенсивности на T1ВИ, не достигающие кортикального слоя, речь идет о трабекулярной импрессии – **признаке субхондрального повреждения**. Линия импрессии может быть различной интенсивности на T2ВИ и STIR, в зависимости от степени повреждения трабекул, и в остром периоде она бывает четко видна без сопутствующего отека. Субхондральные повреждения тел позвонков на фоне остеопороза или предшествующей асимметричной нагрузки иногда называют стрессовыми переломами.

Если линейный сигнал низкой интенсивности на T1ВИ, высокой или средней – на T2ВИ выходит на кортикальный слой – это признак **остеохондрального повреждения**, часто сопровождающегося дефектами замыкательных пластинок, но без смещения отломков. Основная задача МРТ – определить размеры повреждения кортикального слоя, и, следовательно, оценить стабильность костного фрагмента. При наличии мелкого фрагмента повреждение можно считать относительно стабильным, тогда как вовлечение в патологический процесс кортикального слоя на большом протяжении свидетельствует о склонности к смещению, даже если суставные взаимоотношения на момент исследования не нарушены (рис. 2.22).

Описанные изменения костных структур со временем могут восстанавливаться. Однако не следует использовать МРТ для наблюдения за про-

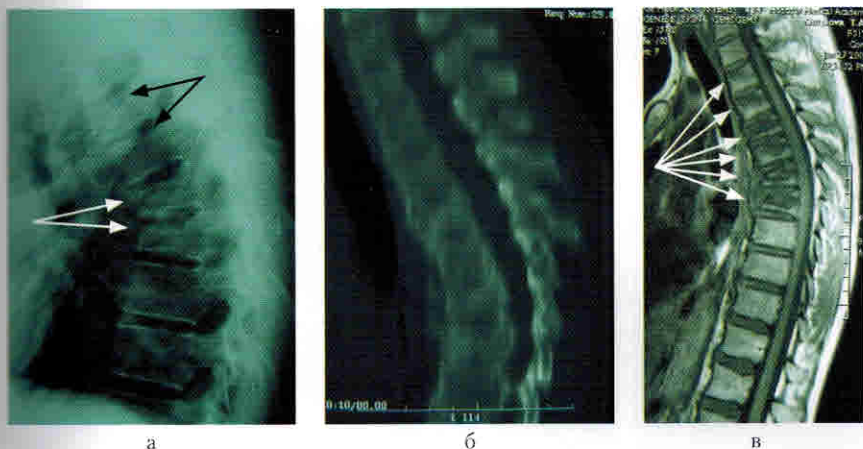


Рис. 2.22. Рентгенограмма, КТ- и МР-томограмма грудного отдела позвоночника больной С, с множественными переломами позвоночника с различной степенью повреждений тел позвонков: а) рентгенограмма грудного отдела позвоночника в боковой проекции: компрессионные нестабильные переломы тел позвонков Th6-Th7 (белые стрелки) с кифотической деформацией позвоночного столба на 46° и грыжи Шморля в позвонках Th4, Th5 (чёрные стрелки); б) КТ грудного отдела позвоночника, 2D-реформация в сагиттальной проекции: качество изображений низкое из-за артефактов от дыхательных движений; в) МРТ грудного отдела позвоночника этой же пациентки, T1ВИ sag: нестабильные компрессионные переломы Th4, Th6, Th7 и стабильные компрессионные переломы позвонков Th2, Th3, Th5. На уровне Th6-Th7 паравертебрально в передних отделах визуализируется участок сигнала повышенной интенсивности на T1ВИ, передняя продольная связка на уровне Th5-Th8 утолщена, повышенной интенсивности (признаки кровоизлияния в превертебральную клетчатку и частичного повреждения передней продольной связки).

цессом консолидации костных изменений. Контузия, субхондральные повреждения сохраняют свой вид еще долгое время, недели и месяцы (в среднем 6-8 месяцев), даже после того, как рентгенографическая картина нормализуется и наступает консолидация. Остаточным явлением полного заживления считают тонкий фиброзный рубец в костном мозге.

R.A. Green и соавт. (2004) в течение трех лет при выявлении у больного перелома позвонка на одном уровне выполняли МРТ всего позвоночного столба. В результате из 127 пациентов у 77% выявлено дополнительное повреждение позвонков на других уровнях, а частота несмежных переломов составила 34%. При более тщательном изучении проблемы многоуровневой травмы с использованием МРТ выяснилось, что у 20-50% пациентов отмечается повреждение 2 и более сегментов, причем у трети этих больных – на разных уровнях. Это вовсе не означает, что все описанные повреждения требуют хирургического лечения, но их обнаружение влияет на тактику лечения (см. рис. 2.22, 2.23). С учетом этих данных рекомендовать МРТ всех отделов позвоночника

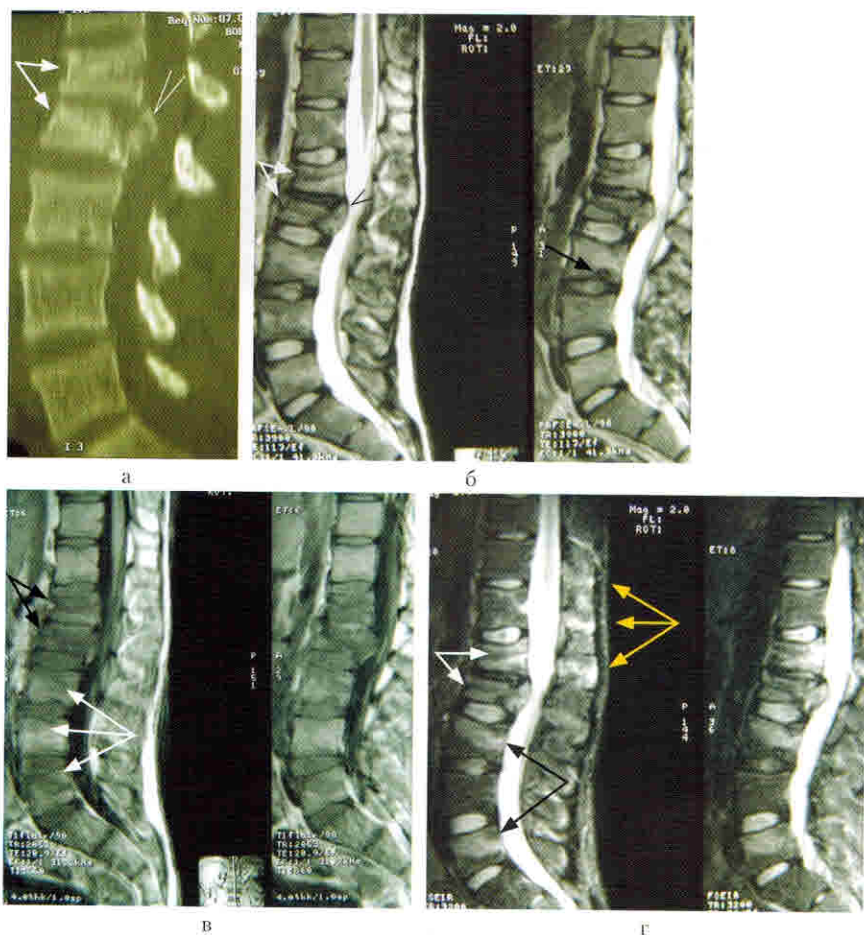


Рис. 2.23. Данные лучевых методов обследования пациента Б. с множественными повреждениями поясничного отдела позвоночника. а — КТ поясничного отдела позвоночника, сагиттальная реформация: компрессионные переломы тел позвонков L1 и L2 (стрелки) с внедрением костных отломков в просвет позвоночного канала с сужением его на 60%; б, в, г — МРТ поясничного отдела позвоночника, T2ВИ sag (б), T1ВИ sag (в) и на STIR sag (г): помимо уже диагностированных переломов позвонков L1 и L2 определяются компрессионный перелом тела L3 с повреждением верхней замыкательной пластинки, грыжи Шморля нижних замыкательных пластинок L2 и L3, контузия тела позвонка L5 (стрелки), остистых отростков позвонков Th11-Th12-L1 и отек межостистой связки на этом уровне (желтые стрелки). Повышение интенсивности сигнала от тела L4 на T1ВИ связано с жировой дегенерацией.

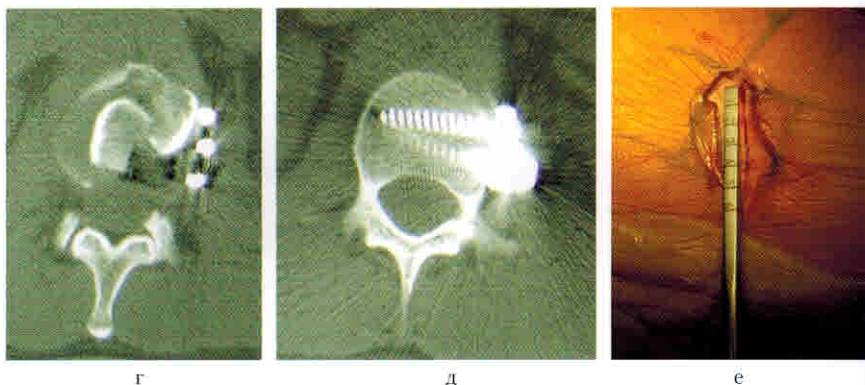


Рис. 4.74: (продолжение)

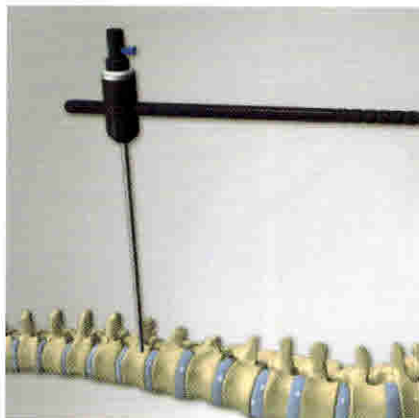
4.4.3. Техника переднего спондилодеза титановыми имплантатами

Техника переднего спондилодеза на грудном и поясничном уровнях достаточно универсальная. Ее выполнение труднее при выполнении эндоскопических доступов или при минимально-инвазивных доступах с эндоскопической ассистенцией. Поэтому мы опишем выполнение этой техники из минимально-инвазивного доступа с упоминанием особенностей при обычных открытых операциях.

При операциях на передних отделах позвоночного столба часто необходима надежная фиксация позвонков титановыми пластинами (при травме, опухолях позвонков и в некоторых других случаях) или замена тела позвонка его протезом. Особенностью эндоскопической установки имплантатов является:

- необходимость длинного и тонкого (до 10-12 мм в диаметре) инструментария и составляющих частей имплантата;
- при измененной оси зрения и двухмерном пространстве – точное определение направления введения винтов;
- надежная фиксация элементов устанавливаемой конструкции в инструментах и их соосность;
- удобство работы в узкой ране и возможность проводить репозиционные и редукционные манипуляции с позвоночным столбом.

В настоящее время имеется достаточное количество имплантатов для эндоскопической хирургии. Выбор имплантата всегда остается прерогативой оперирующего хирурга. Учитывая, что принципы установки этих имплантатов одинаковы и отличаются лишь некоторыми деталями, мы опишем технику работы с пластиной «Golden Gate®» и протезом тела позвонка «Obelisc» немецкой фирмы «Ulrich». Отчасти это обусловлено и достаточно большим опытом работы именно с этими имплан-



а



б

Рис. 4.76. Вид на муляже позвоночника (а) и интраоперационная картина (б) установки метчика для основного винта. Стрелкой указано кольцо и спица в виде жирной точки посередине.

Перед операцией под ЭОП-контролем производят разметку проекции установки пластины и точек введения основных винтов. После осуществления доступа к телам позвонков и их скелетирования устанавливают основные (полиаксиальные) винты. Для этого необходимо предварительно наметить точки введения полиаксиальных винтов:

а) собирают метчик с рукояткой (CS 3701-01+CS 3701-01) и в просвет метчика помещают спицу, закрепленную в держателе (CS 3702+CS 3703-02+CS 3703-01). Рукоятка держателя рентген-негативна, видны только металлическое кольцо у основания рукоятки и спица внутри этого кольца;

б) метчик помещают под контролем эндоскопа на точку введения винта (для грудных позвонков – 5-6 мм, для поясничных – 8 мм от заднего края тела позвонка и столько же от верхней замыкательной пластинки – для проксимального позвонка и от нижней замыкательной пластинки – для каудального позвонка) (рис. 4.76 а); положение метчика контролируют с использованием ЭОП. Темная точка в светлом круге указывает на место введения спицы (рис. 4.76 б). Направление введения спицы (а значит, и винта) должно быть не строго перпендикулярно позвонку, а с углом 10^0 кпереди и параллельно замыкательной пластинке. Надавливая сверху на держатель спицы до упора, погружают спицу в позвонок на 2 см. Метчиком накернивают вокруг спицы замыкательную пластинку (чтоб через нее легко вошел винт). Фиксатор спицы и колпачок с нее – удаляют, убирают из раны метчик, а спица остается в позвонке. Далее в Т-образную отвертку (CS 3704) вставляют полиаксиальный канюлированный винт (рис. 4.77 а) и по спице опускают его на позвонок и ввинчивают (рис. 4.77 б), не доводя до шляпки

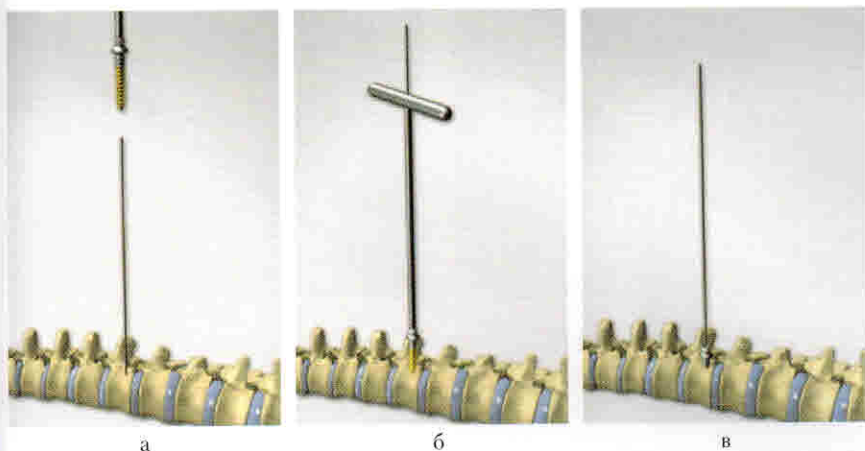


Рис. 4.77. Порядок введения полиаксиального винта в тело позвонка по спице (описание в тексте).

винта около 0,5 см (рис. 4.77 в). В момент введения винта спицу придерживают, чтоб она не вошла глубже, а после установки винта ее удаляют.

При установке полиаксиального винта цветная (золотистая) часть резьбы должна быть погружена в тело позвонка – это позволяет оставить над позвонком требуемую часть винта. Если винт посадить глубже, до его шляпки, то могут возникнуть трудности с фиксацией пластины гайкой – она не будет захватывать резьбу.

Второй винт устанавливают аналогично.

После этого необходимо выполнить все манипуляции с диском/дисками и/или позвонком (произвести корпорэктомию, декомпрессию спинного мозга, дискэктомию и т.д.).

Далее собирают держатель для дистракционного механизма. В держатель (3715-02) вставляют штангу (вид длинного стержня с зубцами на конце) для дистрактора (CS3715-03) (рис. 4.78 а), на которую в свою очередь надевают круглую голубого цвета рукоятку (CS3715-04) (рис. 4.78 б). Для блокирования дистракционного механизма внутрь штанги (CS3715-03) устанавливают блокирующий стержень (CS3715-05) с рифленой небольшой рукояткой на торце (рис. 4.78 в).

Для фиксации дистракционного механизма в держателе необходимо поместить его в направляющие пазы таким образом, чтобы совпали зубцы механизма и зубцы на штанге дистрактора (рис. 4.79). После этого погружают в держатель до упора блокирующий стержень (CS3715-05) и закручивают его по часовой стрелке до упора, тем самым надежно фиксируя дистрактор к его держателю (рис. 4.80).

Дистрактор погружают в полость удаленного позвонка так, чтобы он своими площадками упирался в замыкательные пластинки смеж-



а



б



в

Рис. 4.78. Порядок сборки держателя дистракционного механизма (описание в тексте).



Рис. 4.79. Вид присоединенного дистрактора к его держателю.



Рис. 4.80. Блокировка дистрактора в его держателе.

ных позвонков (рис. 4.81 а). После позиционирования дистрактора его раздвигают путем вращения голубой круглой рукоятки (рис. 4.81 б). При этом его площадки расходятся в разные стороны, но параллельно друг другу (рис. 4.82). Контролируют степень дистракции и репозиции позвонков. При достижении оптимального положения позвоночного столба дистрактор фиксируют стопорным винтом, который опускают внутри держателя дистрактора, и тонкой отверткой, также введенной внутри держателя, и закручивают винт до упора. После этого убирают держатель дистрактора.

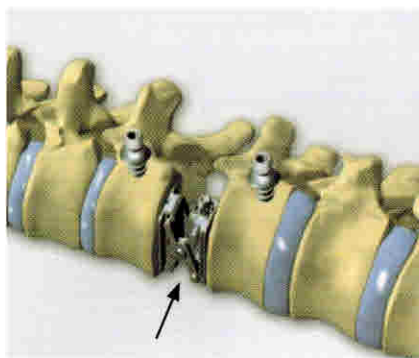


Рис. 4.81. Дистрактор с рукояткой помещен между телами позвонков (а), стрелкой указана голубая круглая рукоятка, вращение которой приводит в действие механизм дистрактора (б).

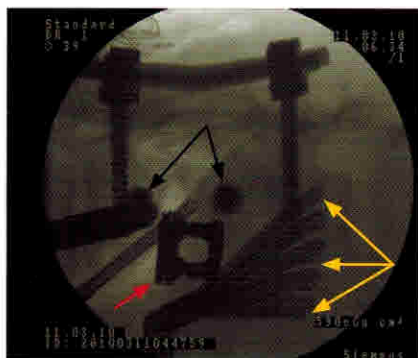
а



б



а



б

Рис. 4.82. Вид дистрактора в рабочем положении (стрелка), установленного между позвонками на модели позвоночного столба (а) и б) интраоперационная рентгенограмма дистрактора (красная стрелка) между здоровым и целыми фрагментами сломанного позвонка. Видна установленная ранее транспедикулярная конструкция, а также веер (тройная стрелка), удерживающий диафрагму и тень от винтов (двойная стрелка), казди от дистрактора.

Следующим этапом устанавливают пластину. Для определения необходимого размера пластины «Golden Gate®» используют шаблон (CS 3705-01, -02) (рис. 4.83), который вводят в грудную клетку, удалив один из портов, непосредственно через разрез. Выбранную пластину «Golden Gate®» устанавливают на винты и вначале наживляют гайки на мультиаксиальные винты (рис. 4.84), а затем фиксируют гайками окончательно при помощи динамометрической отвертки (CS 3712-02) (рис. 4.85). До момента окончательной фиксации гаек необходимо дотянуть полиаксиальные винты так, чтоб они полностью погрузились в тела позвонков по шляпку.

Необходимо довести полиаксиальные винты в тела позвонков до упора, прежде чем окончательно затянуть гайки!

После затягивания гаек дистракционный механизм удаляют при помощи держателя (рис. 4.86). Для этого его снова проводят в пазы дистрактора, выкручивают стопорный винт, потом с помощью вращения синей рукоятки приводят дистрактор в сложенное состояние и удаляют. При этом за счет фиксации пластины в заданном положении расстояние между позвонками остается прежним. За счет С-образной конфигурации пластины становится возможным в положении distraction и при установленной уже пластине поместить между позвонками костный или иной трансплантат. После установки межтелового трансплантата производят окончательную сборку пластины «Golden Gate®». Для этого накладывают блокирующую пластину в пазы основного компонента пластины (рис. 4.87). В отверстие блокирующей пластины с использованием направлятеля (CS 3707) вводят спицу с помощью закреплен-

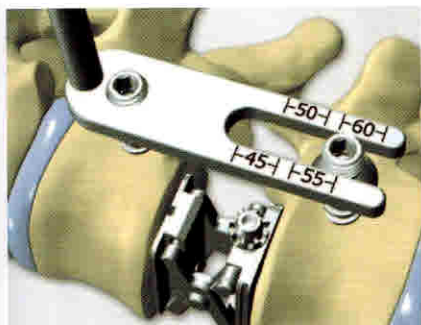


Рис. 4.83. Измерение расстояния между винтами в позвонках для подбора необходимой длины пластины.

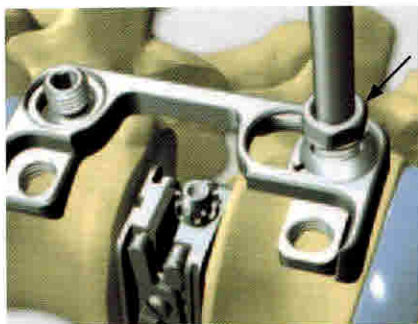
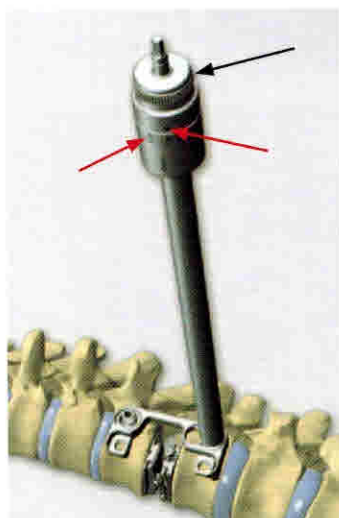
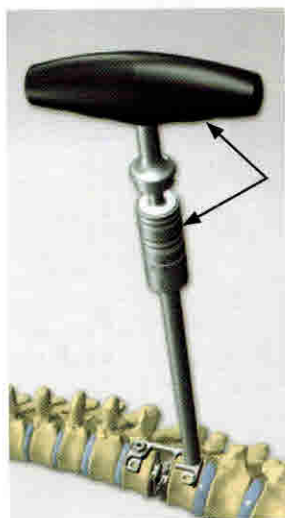


Рис. 4.84. Наживление гайки (стрелка), фиксирующей пластину к винтам.



а



б

Рис. 4.85. Фиксация пластины к мультиаксимальным винтам гайками: а) устанавливают нижнюю часть динамометрической отвертки на гайку и поверх резьбы в ее верхней части (черная стрелка) надевают вторую часть отвертки (б) – указана двойной стрелкой. Закручивают по часовой стрелке до совмещения меток (указаны красными стрелками).

ной на ее торце рукоятку (CS 3703-01) (рис. 4.88). Далее рукоятку со спицы снимают, удаляют направитель и по спице устанавливают блокирующие винты. Затягивание винтов осуществляют сначала отверткой с Т-образной рукояткой (CS 3704), затем динамометрической отверткой (рис. 4.89).

После установки пластины выполняют ЭОП-контроль (рис. 4.90). Рану промывают, устанавливают дренаж в плевральную полость и уши-

Определенную сложность представляют те больные, у которых многоуровневые повреждения позвоночника требуют хирургического лечения на обоих уровнях. У пациентов с многоуровневыми повреждениями позвоночного столба, нуждающихся в операции только на одном уровне, хирургическое лечение проводят с учетом характера перелома (в зависимости от типа – А, В или С), но активизацию больного осуществляют по индивидуальной программе с учетом характера травмы другого отдела позвоночника.

Множественная и многоуровневая травма позвоночника требует увеличения объема, сроков операции, а следовательно, операционная агрессия увеличивается. Любое увеличение объема операции может повлечь за собой негативные последствия. Поэтому те операции, которые при одиночном переломе позвонка мы можем сделать одномоментно, при множественных и многоуровневых повреждениях позвоночного столба в ряде случаев приходится разделять на этапы, всячески пытаясь уменьшить объем операционной агрессии, например, применяя различные фиксирующие системы, минимально-инвазивные доступы, эндоскопические технологии.

6.4. ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ БОЛЬНЫХ С МНОЖЕСТВЕННЫМИ ПОВРЕЖДЕНИЯМИ ПОЗВОНОЧНОГО СТОЛБА

Особенностью множественных повреждений позвоночного столба является то, что рядом соседствуют 2 или несколько поврежденных позвонков. Это заставляет несколько увеличивать объем хирургического вмешательства. При наличии 2 и более нестабильных и/или осложненных переломов тел позвонков увеличиваются объем операции, величина вводимого трансплантата, протяженность фиксирующей конструкции.

Применение титановых фиксаторов, в частности пластин, позволило значительно уменьшить объем хирургического вмешательства. Можно удалить весь сломанный позвонок, а иногда только его часть, а костный трансплантат поместить между остатками этого же позвонка и неповрежденного. Пластины закрепляют на соседних позвонках, которые максимально близко расположены к поврежденным позвонкам. Тем самым мы снижаем нагрузку на поврежденный уровень и даем время на репаративные процессы в зоне повреждения. Однако для того, чтобы видеть все поврежденные позвонки, надо применять полный объем обследования: КТ и МРТ. Наличие множественных повреждений позвонков, даже носящих стабильный характер, может заставить поменять доступ, тактику лечения, увеличить этапность операции. Так, при

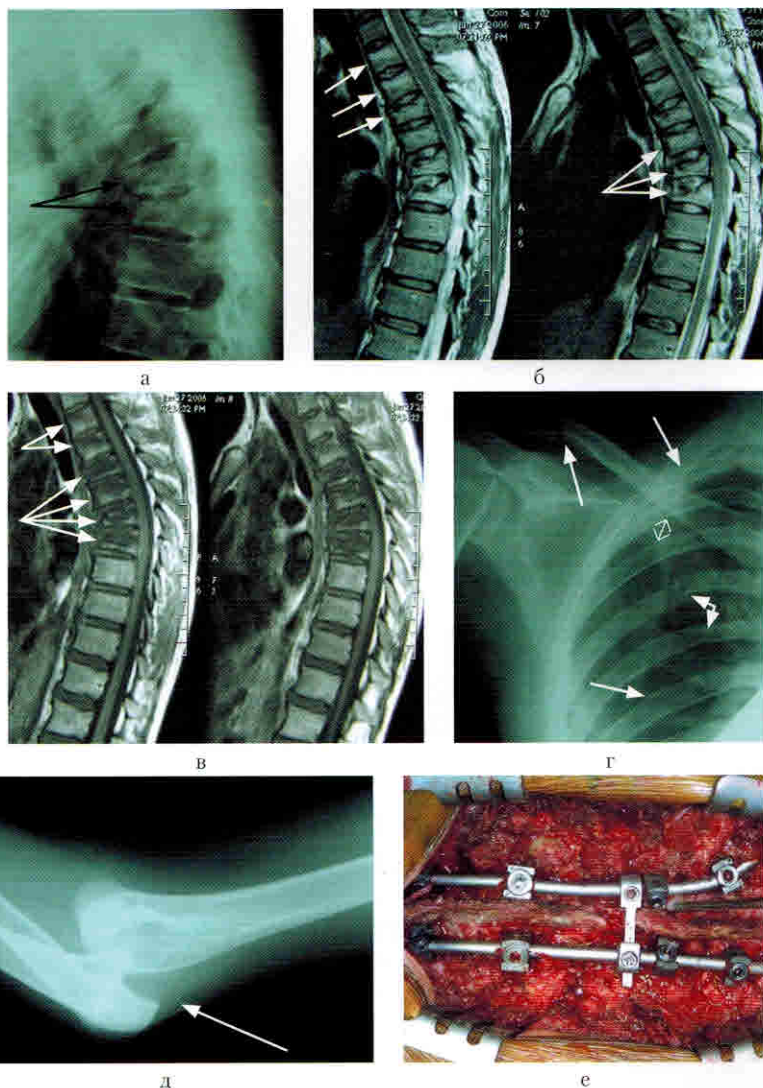


Рис. 6.5. Рентгенограммы, КТ, МРТ и интраоперационная фотография больной Ш. с тяжелой сочетанной травмой и множественными переломами грудного отдела позвоночника до и после операции: а) боковая рентгенограмма грудного отдела позвоночника, на которой определяются компрессионные переломы типа А2 тел позвонков Th6, Th7 (стрелки); б) МРТ грудного отдела позвоночника в сагиттальной проекции в T2ВИ и в) в T1ВИ определяются повреждения позвонков Th2,3,4,5,6,7 с различной степенью компрессии их тел (указаны стрелками); г) на рентгенограммах правых отделов грудной клетки определяются переломы II-VII ребер и ключицы (стрелки), а на рентгенограмме правого локтевого сустава (д) виден вывих костей правого предплечья; е) интраоперационная фотография системы задней стабилизации позвоночника и она же на

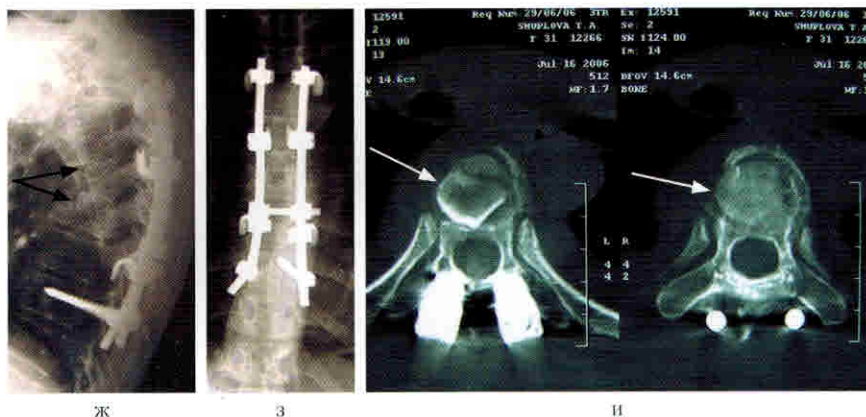


Рис. 6.5. (продолжение)

ж) послеоперационных рентгенограммах грудного отдела позвоночника в боковой и з) прямой проекциях; и) КТ в аксиальной проекции на уровне операции между позвонками Th6 и Th7; стрелкой указан костный аллотрансплантат.

нестабильных неосложненных повреждениях одного-двух позвонков на грудном уровне с кифотической деформацией позвоночного столба возможен передний корпородез аутокостью и титановой пластиной. Операцию выполняют в один этап из одного доступа. При наличии нестабильного неосложненного перелома одного-двух позвонков на грудном уровне и повреждении еще 4 смежных позвонков, носящем характер стабильного, – эти тела позвонков для фиксации непригодны. Поэтому необходима операция из двух доступов: передний доступ обеспечит переднюю мобилизацию в зоне сломанных позвонков на уровне максимальной кифотической деформации, далее задним доступом можно выполнить многоуровневую фиксацию позвонков выше и ниже уровня нестабильного повреждения, причем, в поврежденные позвонки нельзя вводить винты – необходимо использование фиксации позвонков за дужки с применением ламинарных и педикулярных крючков. После этого этапа передним доступом выполняют корпородез (рис. 6.5).

Отдельный интерес представляют пациенты с множественными повреждениями дисков. Как правило, такие повреждения локализуются в шейном отделе. Обычно это происходит на фоне существующего грубого спондилоартроза и протрузий дисков и гипертрофией желтых связок. У этих больных возможно использование одного доступа – переднего, и при компрессии спинного мозга только фрагментами дисков необходимо удалять только диски (рис. 6.6).

У 92% больных операции выполняют одномоментно и у 8% проводят второй этап – передний корпородез. При множественных повреждениях позвоночника превалируют вмешательства на задних струк-

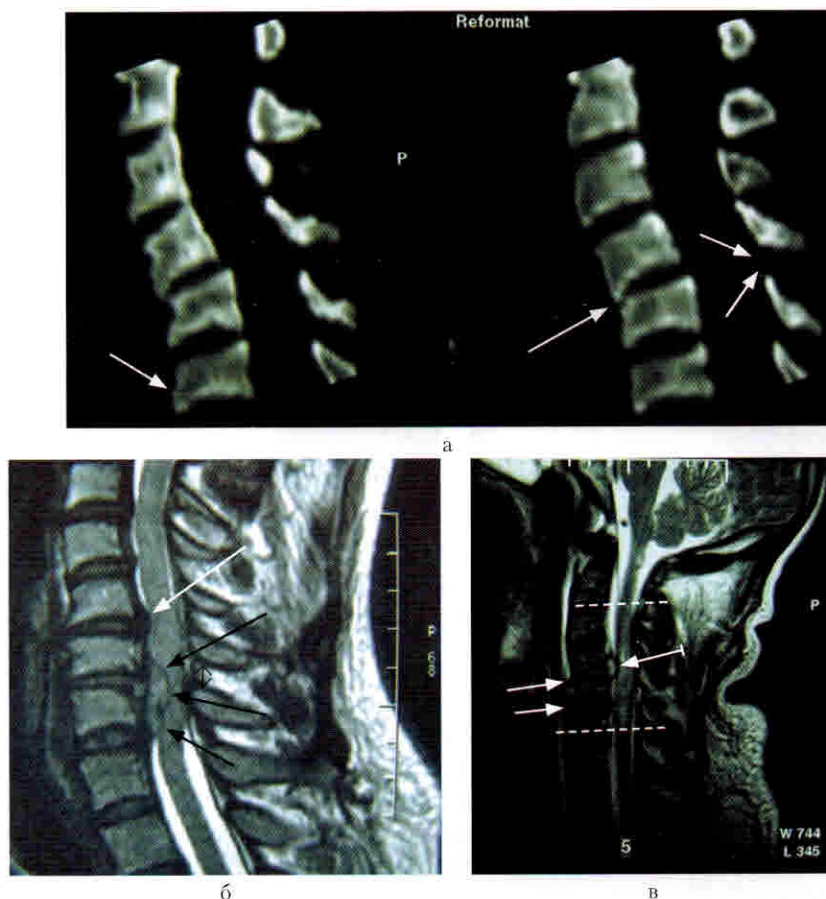


Рис. 6.6. Варианты множественных повреждений межпозвонковых дисков шейного отдела позвоночника: а) на КТ в боковой проекции видны косвенные признаки повреждения дисков: опрокидывание тела позвонка С4 кпереди с касанием нижним краем тела позвонка С4 верхнего края позвонка С5 по передней поверхности (стрелка), в то время как заднее межтеловое расстояние увеличено; на повреждение связочного аппарата на этом уровне указывает и увеличение междужкового промежутка С4-5 (две стрелки); у позвонка С6 оторван передненижний край (стрелка), что может указывать на повреждение диска С6-7; б) МРТ шейного отдела позвоночника этого же пациента в Т2ВИ, на которой видно, что диск С4-5 пролабирует в позвоночный канал и компримирует спинной мозг (белая стрелка), но еще большую компрессию вызывает секвестр диска С5-6, который распространяется в позвоночном канале практически на высоту позвонка С6 (черные стрелки); в) МРТ шейного отдела позвоночника в Т2ВИ другого пациента с травматическим разрывом дисков С4-5, С5-6 (стрелки) и грубым повреждением спинного мозга (граница зоны повреждения указана пунктирными линиями), стрелка с хвостовиком показывает на травматический секвестр диска в позвоночном канале (у 30-40% больных с разрывами

Глава 10. МЕЖГОСПИТАЛЬНАЯ ТРАНСПОРТИРОВКА И ИНТЕНСИВНАЯ ТЕРАПИЯ У ПАЦИЕНТОВ С ПОЗВОНОЧНО- СПИННОМОЗГОВОЙ ТРАВМОЙ

С.В. Ефременко, В.В Крылов, А.А. Гринь

10.1. МЕЖГОСПИТАЛЬНАЯ ТРАНСПОРТИРОВКА

10.1.1. Общие принципы межгоспитальной транспортировки пациентов с ПСМТ

Главными вопросами при организации и выполнении межгоспитальной транспортировки (МГТ) являются целесообразность и переносимость перемещения пациентов с ПСМТ.

Основным показанием для перевода больного из одного лечебного учреждения в другое является невозможность оказания в полном объеме высококвалифицированной и специализированной помощи в стационаре, в котором находится пациент, и возможность оказания этой помощи в другом лечебном учреждении.

Современная доктрина выбора вида транспорта при выполнении МГТ пациентов в критических состояниях ограничивает использование автомобильного санитарного транспорта (табл. 10.1). МГТ наземным транспортом может быть выполнима при условиях прогнозируемой длительности транспортировки не более двух часов и расстоянии не более 80 км. В современном мегаполисе, в напряженное время трафика, не всегда возможно преодоление расстояния менее 80 км за 2 часа и менее.

Таблица 10.1

Выбор вида транспорта при выполнении МГТ
пациентов в критических состояниях

Вид транспорта	Расстояние транспортировки
Машина «скорой помощи»	до 80 км или не более 2 часов
Вертолет	80–240 км
Самолет	более 240 км

В настоящее время в мировой литературе сформулированы следующие постулаты, послужившие основой для разработки правил межгоспитальной транспортировки:

1. Результаты лечения пациентов, находящихся в критических состояниях, в специализированных центрах лучше, чем результаты лечения в неспециализированных (муниципальных) больницах.
2. Транспортировка пациентов в критических состояниях при правильной организации не влияет отрицательно на состояние пациентов и поэтому косвенно улучшает исход.
3. Транспортировка пациентов, находящихся в критических состояниях, улучшает результаты лечения только при продолжении и непрерывности лечебных мероприятий и мониторинга всех жизненно важных функций.
4. Стандарты и принципы интенсивной терапии для пациентов, находящихся в критических состояниях, должны в полной мере соблюдаться во время транспортировки. Интенсивная терапия во время эвакуации должна проводиться в полном объеме.

Эти принципы полностью применимы к современным российским условиям оказания медицинской помощи, поскольку аппаратное обеспечение транспортировки в РФ вполне соответствует уровню развитых стран.

Требования к межгоспитальной транспортировке и персоналу, ее осуществляющему:

1. Координация, связь, персонал.
 - 1.1. К эвакуации пациентов следует относиться точно так же, как к проведению оперативных вмешательств, со всеми вытекающими последствиями: юридическое оформление и информированное согласие пациента и (или) родственников, предэвакуационный эпикриз, ведение медицинской документации во время транспортировки, отражающей все изменения в состоянии пациента, протокол транспортировки.
 - 1.2. Непосредственная передача пациента от лечащего врача врачу, осуществляющему транспортировку, сообщение основных клинических данных.
 - 1.3. Получение подтверждения из больницы (госпиталя), куда транспортируется больной, о готовности принять пациента.
 - 1.4. Получение подтверждения и согласование со службами скорой помощи аэропортов.
 - 1.5. Оптимальным является транспортировка одной бригадой, состоящей минимум из двух человек, используя принцип «bed to bed» (бригада принимает пациента в палате передающего учреждения и транспортирует его до палаты, принимающего госпиталя/больницы).
2. Необходимое оборудование во время транспортировки.
 - 2.1. Транспорт должен быть оборудован необходимой автономной электрической установкой (аккумуляторами) для обеспечения

работы медицинского оборудования во время транспортировки, запасом кислорода в баллонах адекватного объема и под необходимым давлением с учетом возможной аварии санитарного транспорта.

- 2.2. В холодное время необходимо наличие согревающей установки для обогрева салона, пациента и персонала.
- 2.3. Мешок АМБУ и маска соответствующего размера.
- 2.4. Портативные отсосы – электрический и ручной.
- 2.5. Набор для дренирования плевральной полости.
- 2.6. Транспортный вентилятор, соответствующий следующим требованиям:
 - электропитание, обеспечивающее работу, в том числе во время переноски;
 - независимые установки дыхательного объема и частоты;
 - обеспечение полной контролируемой ИВЛ;
 - постоянный объем, несмотря на изменения легочного сопротивления;
 - обеспечение мониторинга давления в дыхательных путях;
 - включение сигнала тревоги при разгерметизации контура;
 - обеспечение постоянного положительного давления в конце выдоха;
 - возможность ингаляции 100% кислорода.
- 2.7. Пульсоксиметр (использование его во время транспортировки обязательно).
- 2.8. Инфузоматы и перфузоры.
- 2.9. Необходимые медикаменты (должны быть промаркированы и готовы для немедленного использования – набраны в шприцах).
- 2.10. Портативный монитор (должен обеспечивать как минимум визуализацию ЭКГ, частоту сердечных сокращений и один канал для измерения АД).

10.1.2. Предэвакуационная подготовка

Основными принципами подготовки пациентов с преимущественным поражением ЦНС к транспортировке являются обеспечение адекватной доставки кислорода, предотвращение вторичных ишемических повреждений. При недооценке факторов, определяющих адекватную доставку кислорода, а именно: концентрация O_2 в крови, сердечный выброс, содержание гемоглобина, уровень САД, перфузионное давление, факторов, влияющих на изменения кривой диссоциации оксигемоглобина, могут развиваться вторичные ишемические повреждения, в первую очередь поврежденного спинного мозга.

На этапе подготовки пациента к МГТ необходимо достигнуть стабильного уровня САД не менее 80 мм рт. ст., PaO_2 – больше 90 мм рт.ст. и PaCO_2 – в пределах 35-45 мм рт.ст.

При проведении подготовки к МГТ, вне зависимости от характера заболевания или травмы, необходимо решить следующие задачи:

1. Обеспечение проходимости дыхательных путей, адекватной вентилизации и оксигенации.
2. Обеспечение доступа к венозному руслу для проведения инфузионной терапии.
3. Коррекция ОЦК.
4. Поддержание САД не менее 80 мм рт.ст.
5. Контроль диуреза.
6. Контроль температуры тела.
7. Обеспечение адекватного мониторинга.
8. Профилактика тромбоэмболических осложнений.

Идеология перевода пациентов из одного лечебного учреждения в другое отличается от идеологии транспортировки пациента с места происшествия в первичный стационар (первичная транспортировка). При выполнении МГТ доктрина «Scoop and run» («Хватай и беги») неприемлема. Во всех случаях выполнения МГТ необходим отбор пациентов, выполнение предтранспортирной подготовки, что в конечном итоге позволит у пациентов с травмами и заболеваниями позвоночника и спинного мозга избежать серьезных осложнений и летальных исходов, связанных с выполнением транспортировок.

Главными критериями для принятия решения о готовности к выполнению МГТ являются:

- стабилизация витальных функций;
- возможность дальнейшего поддержания стабильного состояния пациента во время транспортировки;
- возможность обеспечения уровня мониторинга и интенсивной терапии во время МГТ не хуже уровня мониторинга и интенсивной терапии, проводимой на этапе пребывания пациента в стационаре.

Во всех случаях МГТ необходимо следовать принципу, что при подготовке к межгоспитальному переводу нет ограничений по времени, для достижения стабильности в состоянии пациента.