

ПРИОРИТЕТНЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ «ОБРАЗОВАНИЕ»

РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ

**С.В. СЕРГЕЕВ, Н.В. ЗАГОРОДНИЙ,
М.А. АБДУЛХАБИРОВ, О.Б. ГРИШАНИН,
Н.И. КАРПОВИЧ, В.С. ПАПОЯН**

**СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОСТЕОСИНТЕЗА
КОСТЕЙ ПРИ ОСТРОЙ ТРАВМЕ
ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА**

Учебное пособие

Москва

2008

*Инновационная образовательная программа
Российского университета дружбы народов*

**«Создание комплекса инновационных образовательных программ
и формирование инновационной образовательной среды, позволяющих
эффективно реализовывать государственные интересы РФ
через систему экспорта образовательных услуг»**

Экспертное заключение –
заслуженный врач, зав. кафедрой травматологии, ортопедии
и военно-полевой хирургии РГМУ, доктор медицинских наук,
профессор *А.В. Скороглядов*

**Сергеев С.В., Загородний Н.В., Абдулхабиров М.А.,
Гришанин О.Б., Карпович Н.И., Папоян В.С.**

Современные методы остеосинтеза костей при острой травме опорно-двигательного аппарата: Учеб. пособие. – М.: РУДН, 2008. – 222 с.: ил.

Учебное пособие разработано на основе опыта лечения больных с переломами костей опорно-двигательного аппарата, в том числе больных с политравмой. Представлены современные международные классификаторы переломов в зависимости от их локализации и тяжести морфологических изменений. Методы остеосинтеза, применяемые в лечении переломов, описаны в соответствии с их технологией и хирургической техникой. Предложены методы послеоперационной реабилитации, которые построены на принципах ранней функциональной активности пациента и поврежденного сегмента. Таким образом, философией современного остеосинтеза переломов костей опорно-двигательного аппарата является первичная репозиция перелома, прочная биомеханически и морфологически обоснованная фиксация отломков и раннее функциональное восстановление поврежденного сегмента.

Предназначено для обучения студентов V-VI курсов медицинских факультетов, интернов, клинических ординаторов.

Учебное пособие выполнено в рамках инновационной образовательной программы Российского университета дружбы народов, направление «Комплекс экспортноориентированных инновационных образовательных программ по приоритетным направлениям науки и технологий», и входит в состав учебно-методического комплекса, включающего описание курса, программу и электронный учебник.

© Сергеев С.В., Загородний Н.В., Абдулхабиров М.А., Гришанин О.Б.,
Карпович Н.И., Папоян В.С., 2008

ОГЛАВЛЕНИЕ

ГЛАВА 1. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ОСТЕОСИНТЕЗА КОСТЕЙ	5
ГЛАВА 2. ПЕРЕЛОМЫ, КЛАССИФИКАЦИЯ, ПРИНЦИПЫ ЛЕЧЕНИЯ, ЗАЖИВЛЕНИЕ	8
Современные имплантаты и виды остеосинтеза костей	8
Современные технологии лечения переломов	26
Остеосинтез пластинами	33
Интрамедуллярный остеосинтез.....	40
Дистракционно-компрессионный остеосинтез	47
Остеосинтез с использованием винтов и спиц.....	49
ГЛАВА 3. ОСТЕОСИНТЕЗ ПРИ ПЕРЕЛОМАХ ПОЗВОНОЧНИКА, ТАЗА И ВЕРТЛУЖНОЙ ВПАДИНЫ	53
Неосложненные переломы позвоночника в грудопоясничном отделе.....	53
Переломы костей таза.....	60
Лечение осложненных переломов костей таза.....	63
Остеосинтез при переломах вертлужной впадины.....	65
ГЛАВА 4. ОСТЕОСИНТЕЗ ПРИ ПЕРЕЛОМАХ КОСТЕЙ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ.....	69
Остеосинтез при переломах ключицы	69
Оперативное лечение при вывихах ключицы	70
Остеосинтез при переломах проксимального отдела плечевой кости	73
Остеосинтез при диафизарных переломах плечевой кости.....	83
Остеосинтез при переломах дистального отдела плечевой кости	85
Остеосинтез при переломах костей предплечья	87
Остеосинтез при переломах проксимального отдела лучевой и локтевой костей	89
Остеосинтез при диафизарных переломах костей предплечья	91
Остеосинтез при переломах дистального отдела костей предплечья.....	93

ГЛАВА 5. ОСТЕОСИНТЕЗ ПРИ ПЕРЕЛОМАХ КОСТЕЙ

НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ	110
Остеосинтез при переломах проксимального отдела бедренной кости	110
Остеосинтез при диафизарных переломах бедренной кости.....	131
Остеосинтез при надмыщелковых переломах и при переломах мыщелков бедра...	134
Остеосинтез при внутрисуставных переломах коленного сустава	137
Остеосинтез надколенника.....	137
Остеосинтез при переломах мыщелков большеберцовой кости.....	138
Остеосинтез при диафизарных переломах костей голени	141
Остеосинтез при переломе дистального отдела большеберцовой кости	143
Остеосинтез при переломах лодыжек.....	145
Остеосинтез перелома костей стопы.....	153

ГЛАВА 6. ОСТЕОСИНТЕЗ ОТКРЫТЫХ ПЕРЕЛОМОВ..... 157

ГЛАВА 7. МНОЖЕСТВЕННАЯ И СОЧЕТАННАЯ ТРАВМА.

ТРАВМАТИЧЕСКИЙ ШОК И ПОЛИОРГАННАЯ

НЕДОСТАТОЧНОСТЬ..... 170

ОПИСАНИЕ КУРСА И ПРОГРАММА..... 201

ГЛАВА 1

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ОСТЕОСИНТЕЗА КОСТЕЙ

Под остеосинтезом подразумевается хирургическое сопоставление и соединение отломков до полного их сращения. Технически остеосинтез возможен как открытым, так и закрытым способами. Исторические источники указывают на 1873 год, как на год первой операции в травматологии. Тогда Джозеф Листер (G. Lister) соединил отломки надколенника костным швом. В сообщениях не уточняется, чем было произведено соединение костей (проволокой, кетгутом). В России первыми оригинальный остеосинтез произвели Н.В. Склифосовский и И.И. Насилов в 1875 году. Этот метод заключался в соединении отломков адаптированных друг к другу ступенчатыми выступами (“русский замок”).

Отсутствие антибиотиков и антисептиков, а также принципов асептики и антисептики приводили к послеоперационным осложнениям, а потому наступило некоторое охлаждение к оперативным методам лечения переломов.

Английский хирург W.A. Lane (1905) первым в мировой практике произвел соединение костных отломков металлической пластиной с учетом разработанных принципов обеззараживания раны и инструментария. Более того, им был провозглашен принцип аподактильной техники, максимально ограничивающий контакт рук с имплантатами и костными отломками. Бельгийский хирург A. Lambott (1902 год) первым в мире произвел остеосинтез отломков винтом и ввел термин «остеосинтез».

В России первыми внутрикостный остеосинтез при ложном суставе бедра с использованием металлического гвоздя произвели В.И. Кузьмин (1893 год), И.К. Спизарный, В.И. Разумовский, П.А. Герцен. В Германии

интрамедуллярный металлоостеосинтез первым осуществил E. Growes (1912 год).

Металлические спицы для остеосинтеза первыми применили G.Schöne (1913 год), M.Kirschner.

Трехлопостной гвоздь из нержавеющей стали для остеосинтеза отломков при переломе шейки бедра был предложен M.N. Smith-Peterson (1923). Этот метод имел долгое и успешное всемирное распространение вплоть до недавнего времени, когда были разработаны и внедрены в практику эндопротезы и новые конструкции, наkostные и внутрикостные: динамический бедренный винт (DHS), проксимальный бедренный гвоздь (PFN), гамма-гвоздь (Y-nail), эластичные стержни Ender, Rush.

Большое историческое значение для развития остеосинтеза имел разработанный и внедренный в практику немецким травматологом Gerhard Kuentscher (1940 год) интрамедуллярный остеосинтез. Gerhard Kuentscher стал пропагандировать закрытый способ введения гвоздя без обнажения места перелома с рассверливанием костно-мозгового канала. Сохранение периостального кровообращения и возможность введения толстого гвоздя способствовали эффективному заживлению перелома и ранней реабилитации пациента.

Развитие новых технологий в медицине и в травматологии и ортопедии в частности привело к появлению имплантатов высокой стабильности. К ним относятся блокируемые интрамедуллярные гвозди и наkostные пластины, которые обладают способностью удерживать костные отломки при сложных многооскольчатых переломах и в условиях остеопороза. Преимуществом таких фиксаторов является отсутствие необходимости в дополнительной гипсовой иммобилизации сегмента или конечности в послеоперационном периоде.

Широкое распространение в травматологической практике получили компрессионно-дистракционные аппараты для фиксации и репозиции пере-

ломов самой разной локализации. Различают спицевые, стержневые и спице-стержневые аппараты. По характеру функционирования и конструктивным особенностям эти аппараты подразделяются на 4 основные подгруппы: компрессионные, дистракционные, компрессионно-дистракционные и шарнирно-дистракционные.

В литературе описано множество дистракционно-компрессионных аппаратов. Первым внеочаговый аппарат в 1902 году применил A.Lambott. Аппарат состоял из двух пластин и двух длинных винтов. В России внеочаговый аппарат впервые использовал Л.А. Розен (1917 г.), разработав аппарат собственной конструкции («остеостат»). Для артродеза голеностопного и коленного суставов применяли аппараты А.Кей (1931 год), J.Charnley (1948 год), К.М. Сиваша (1950 год).

В качестве компрессионно-дистракционных аппаратов для лечения переломов, в особенности диафизарных, широко применяли аппараты О.Н. Гудушаури, М.В. Волкова, О.В. Оганесяна. Необычайно широкое распространение получил аппарат, разработанный Гавриилом Илизаровым (1953). Оказалось, что с помощью этого аппарата возможно не только фиксировать отломки, но и проводить компрессию (сжатие) и дистракцию (растяжение) между отломками, что создает условия для костной регенерации не только в зоне перелома, но и в области костных дефектов. Биологическая реконструкция кости, реализованная Илизаровым при помощи дистракционно-компрессионного остеосинтеза, является методом для лечения врожденных и приобретенных заболеваний опорно-двигательной системы.

Г Л А В А 2

ПЕРЕЛОМЫ, КЛАССИФИКАЦИЯ, ПРИНЦИПЫ ЛЕЧЕНИЯ, ЗАЖИВЛЕНИЕ

Современные имплантаты и виды остеосинтеза костей

Переломы костей (*fracturae ossis*) – нарушение целостности анатомической структуры костного органа, приводящее к нарушению его функции и дисбалансу локомоторной системы.

Поскольку кость является составной частью локомоторного аппарата вместе с окружающими мягкими тканями, ее повреждение не может не повлиять на состояние местного кровообращения и иннервации, что, таким образом, способствует развитию болезни перелома, имеющей определенные стадии развития:

- стресс и травматический шок;
- гиподинамия, гипоксия и полиорганная недостаточность;
- септическое и асептическое воспаление;
- заживление перелома или формирование ложного сустава;
- восстановление или нарушение опорнодвигательной функции поврежденного сегмента.

Переломы в стадии гистологической и функциональной перестройки сопровождаются выраженными биохимическими изменениями, характеризующиеся повышением содержания щелочной фосфатазы (фермента хондроцитов и остеобластов), снижением содержания кальция – фосфорного

комплекса, на что указывает повышенный захват вводимого извне гидроксипапатита.

Первичный сосудистый спазм в области перелома через 5-7 дней сменяется активной гиперемией, способствующей развитию межотломковой сосудистой сети и образованию первичной мозоли. Присущая этому периоду декальцинация, на наш взгляд, не может рассматриваться как результат сосудистой гиперемии, о чем пишет R. Watson-Jones (1972). Концевая отломковая декальцинация скорее является результатом костного некроза вследствие спазма периостальных сосудов и тромбоза гаверсовых каналов.

Таким образом, перелом это специфический патофизиологический процесс, который не может рассматриваться только с позиций механицизма и изолированного страдания костной ткани. Перелом характеризуется биомеханическими нарушениями, биохимическим дисбалансом и расстройствами регионарного кровообращения и иннервации. В конечном итоге эти аспекты болезни перелома и должны быть положены в основу принципов лечения.

Причинами переломов различной локализации являются действия низко- и высококинетических энергий, приложение вектора силы которых может быть прямым и опосредованным.

Так, например, огнестрельный перелом является результатом прямого воздействия высококинетической энергии (скорость полета пули современного стрелкового оружия достигает 800 м/сек), приводящей к обширным разрушениям костной ткани вплоть до ее клеточного уровня вдали от зоны перелома. Неловкое подворачивание стопы приводит к перелому лодыжек вследствие опосредованного приложения низкокинетической энергии к таранной кости и связочному аппарату голеностопного сустава.

Приложенный вектор силы оказывает на кость сгибающее, скручивающее, сдвигающее и компримирующее действие, в результате которого возникает характерный вид перелома. Например, сгибающий механизм

травмы приводит к появлению «выкола» треугольной формы на противоположной стороне приложенной силы (“бамперный” перелом от наезда автомобиля). Воздействие компримирующих сил, т.е. направленных вдоль механической оси костного сегмента, приводит к образованию вколоченных компрессионных переломов без разобщения отломков.

Классификация переломов.

Классификация переломов необходима для выбора рационального метода лечения, прогноза течения процессов регенерации и возможных осложнений.

Основой классификации является анатомическая локализация перелома- сегмент и место повреждения на протяжении сегмента. Например: перелом бедренной кости (бедренный сегмент) может располагаться в области шейки бедренной кости, вертельной и подвертельной области, в диафизарной части, а также в области мыщелков.

Далее необходимо определить характер перелома, т.е. виды смещения, разобщенность и количество обломков.

Смещение как основных (проксимальный и периферический) обломков кости, так и промежуточных, может происходить под углом (*ad axis*), по ширине (*ad latum*), по длине (*ad longitudinem*), с ротацией (*ad rotacionem*). Положение обломков кости может оставаться без разобщения их поверхностей, тогда эти переломы называются несмещенными. В большинстве же случаев наступает смещение обломков вследствие их вклинивания, расхождения в результате обратного сокращения мышечных групп (ретракция) или же вследствие образования межотломкового дефекта.

По количеству обломков можно судить о простоте и сложности перелома, что является прогностическим критерием течения репаративных процессов.

Простые переломы это те, после репозиции, которых, восстанавливается практически полный контакт между обломками, необходимый для адек-

ватного прорастания сосудов. Вместе с тем, даже простые переломы, особенно метадиафизарные и эпифизарные, могут быть неблагоприятными для заживления и восстановления полноценной функции. В первом случае может наступить повреждение питающей артерии, во втором - разрушение гиалинового хряща суставной поверхности с последующим его дегенеративным перерождением.

Сложный перелом, характеризующийся наличием промежуточных фрагментов или многочисленных обломков, может явиться причиной трудности точной репозиции и удержания достигнутого положения на период формирования костной мозоли. Кроме того, при сложных переломах возможно ослабление репаративных процессов в результате более обширного разрушения периостальных и эндостальных сосудов.

Помимо классификации повреждения костной ткани необходимо помнить о сопутствующих перелому повреждениях мягких тканей, сосудов и нервов.

При наличии ран, сообщающихся с местом перелома, правомочно говорить об открытых переломах, особенностью которых является первичное инфицирование медуллярного канала кости. Открытые переломы подразделяются на огнестрельные и неогнестрельные, возникающие вследствие приложенной силы извне или перфорацией костными обломками изнутри. Деление переломов на последние два подтипа имеет в большей степени условный характер, так как их лечение не имеет принципиального отличия. Рациональность лечения открытых переломов заключается в предвидении гнойных осложнений (*prognosis infectionis*). Вместе с тем никогда нельзя полностью исключить возможность развития гнойно-воспалительных осложнений при закрытых переломах, и, особенно, в случаях множественных повреждений. Наличие дремлющей инфекции и сапрофитов в организме человека после перенесенного стресса, который вызывает любая травма, является

причиной развития эндогенной интоксикации, полиорганной недостаточности и септического состояния.

Обширные размозжения мягких тканей присущи не только открытым повреждениям. Нередко закрытые переломы от воздействия травмирующего фактора сопровождаются не менее значительной зоной разрушения мягких тканей, некрозом и нагноением гематомы.

Переломы, сопровождающиеся повреждением сосудов и нервов вследствие смещения обломков кости, являются осложненными переломами, лечение которых должно быть направлено на сохранение жизнеспособности сегмента. В этих случаях хирургическая бригада состоит из сосудистых хирургов, травматологов и нейрохирургов. Алгоритм действий определяется восстановлением целостности кости (остеосинтез), сшиванием или пластикой магистрального сосуда и затем нервных стволов. Почему приоритет отдается восстановлению кости? Ангиопластика или нейрорафия будут безуспешными, если костные обломки останутся нефиксированными и не исключено повторное ранение сосудов и нервов.

Для более простого понимания многообразия встречающихся переломов предлагаем рабочую классификацию с учетом анатомической локализации, характера перелома, прогноза заживления и возможности развития гнойно-септических осложнений.

Классификация переломов.

1. Неосложненные закрытые простые переломы.

1.1. Внесуставные

- метадиафизарные;
- диафизарные;
- ипсилатеральные (внутрисуставные переломы и переломы диафиза в пределах одного сегмента);
- односторонние переломы плеча-предплечья, бедра-голеней с образованием «флотирующего локтя или колена»;

1.2. Внутрисуставные

- эпифизарные;
- метаэпифизарные;

2. Неосложненные закрытые сложные, многофрагментарные переломы.

3. Осложненные закрытые простые переломы (повреждения сосудов и нервов).

4. Неосложненные открытые простые переломы.

4.1. Неогнестрельные переломы;

4.2. Огнестрельные переломы;

5. Осложненные открытые сложные переломы (повреждения сосудов и нервов).

6. Множественные переломы или переломы двух и более сегментов (множественная травма).

7. Переломы в сочетании с повреждением других органов и систем (сочетанная травма).

Вместе с тем, в большинстве стран мира на сегодняшний день принята классификация переломов АО (международной ассоциации по изучению остеосинтеза), которая позволяет определять тактику лечения и строить прогноз в заживлении переломов и развитии осложнений. В последующих главах эта классификация будет приведена для каждой отдельной части скелета (1 – плечо, 2—предплечье, 3- бедро, 4 – голень и лодыжки, 5 – позвоночник, 6 – таз, 7 – кисть, 8 – стопа). Тяжесть перелома и его локализация в соответствии с классификацией АО имеет буквенное (А,В,С) и численное обозначение (1,2,3). Так например, простой (1) перелом костей голени (4) в диафизарной части (2) может быть обозначен как 4.2 А1.

Диагностика переломов.

Опыт распознавания переломов строится на умении анализировать механизм травмы, осторожном обследовании больного и выявлении патогно-

моничных симптомов, а также знаний дифференциальной диагностики между вывихами и повреждениями связок, сухожилий и мышц.

Падение с высоты (catastrauma), например, в большинстве случаев сопровождается переломами позвоночника, костей таза, пяточных костей и костей предплечья и кисти. Осмотр такого больного необходимо осуществлять в реанимационном отделении при полном обнажении пациента. Сохранение сознания больного облегчает опрос жалоб. В противном случае пальпация и определение пассивных движений в суставах должны быть выполнены осторожно, но методически пристально, обращая, прежде всего на такие симптомы как припухлость, гематома, гемартроз, деформация и вынужденное положение конечности, ее укорочение. Ригидность или бессознательное сопротивление в суставе при попытке выполнить пассивные движения может свидетельствовать о вывихе. Осмотр позвоночника необходимо осуществлять в положении больного на боку. Естественно, что определение функции периферических сосудов и нервов, дыхательной и мочевыделительной систем, а также исключение внутреннего кровотечения в брюшной полости носит характер *a priori*. Важность своевременного выявления осложненных переломов, внутрисуставных переломов и вывихов определяет функциональный прогноз. Устранение вывихов, репозиция внутрисуставных переломов в раннем посттравматическом периоде позволяет предупредить грубые осложнения в виде контрактур суставов и нарушении функций.

Таким образом, при клиническом обследовании больного в диагностике переломов необходимо ориентироваться на наличие вероятных признаков.

Вероятные признаки это объективные и субъективные симптомы, проявление которых является основой клинического синдрома: боль, нарушение функции, деформация, припухлость, кровоизлияние, нарушение периферической иннервации и кровообращения.

В соответствии с выявленными вероятными признаками диагноз уточняется при помощи рентгенографического исследования и на основании сопоставления клинических (*klinica prima*) и рентгенографических признаков (*roentgenografia secunda*) определяются достоверные признаки повреждения. Это является основанием для определения клинического диагноза, являющегося юридическим фактом заболевания и определением протокола лечебной тактики.

Достоверные признаки перелома это клинико-рентгенографический синдром, проявлениями которого являются: укорочение абсолютной длины сегмента, вынужденное нефизиологическое положение конечности, видимая невооруженным глазом патологическая подвижность костных обломков вследствие непроизвольного сокращения мышц (недопустимо проверять наличие патологической подвижности!). Рентгенографическое исследование позволяет уточнить локализацию и характер перелома, смещение обломков. Особенно важно рентгенографическое исследование при внутрисуставных переломах, переломах свода и основания черепа, костей таза, позвоночника, костей кисти и стопы, так как повреждения этих сегментов могут не сопровождаться манифестными клиническими симптомами. Как правило, рентгенография выполняется в двух проекциях, передне-задняя и боковая (аксиальная). В определенных случаях для уточнения диагноза рентгенографическое исследование требует дополнительных укладок: для исследования костей кисти требуется производство в трех проекциях (прямая, боковая и с поворотом в три четверти); рентгенография костей таза при переломах в области вертлужной впадины необходима в прямой проекции и с поворотом таза кнутри и кнаружи на 45 градусов.

Дополнительными методами исследования костно-суставного аппарата являются:

- компьютерно-томографический;
- магнитно-резонансный;

- сцинтиграфический;
- денситометрический;
- трехмерная томография;

Эти методы позволяют с большим эффектом уточнить характер повреждений, в том числе разрывы связочного аппарата и субхондральные переломы, невидимые при обычном исследовании.

Рентгеновская компьютерная томография (СТ) наиболее ценна при обследовании переломов костей таза и позвоночника, так как благодаря аксиальным послойным срезам (Пироговские анатомические срезы), становится возможным детальное исследование характера перелома, его протяженности и смещения обломков, невидимые при обычном рентгеновском обследовании.

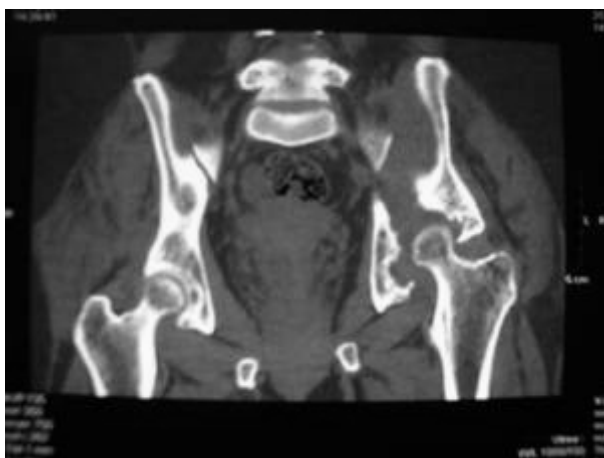


Рис. 1. Перелом вертлужной впадины (КТ)



Рис. 2. Перелом вертлужной впадины (рентген-снимок)

Метод компьютерной томографии основан на рентгеновском исследовании поперечных срезов; чувствителен при исследовании свободной жидкости в полостях, структурных изменений в области суставов.

Магнитно-резонансная томография (МРТ) предоставляет достаточно высокое пространственное и контрастное разрешение при визуализации практически всех анатомических структур крупных суставов и позвоночни-

ка. В отличие от РКТ магнитно-резонансное исследование позволяет оценить анатомические изменения в мягкотканых структурах, а именно: в межпозвонковых дисках, связочном аппарате, менисках. Ядерно-магнитное резонансное исследование основано на отражении магнитного сигнала при прохождении водосодержащих тканей (преимущественно мягких) и высокоинформативно при рентгеннегативных стадиях коксартроза, разрывах связок и сухожилий



Рис. 3. МРТ. Сдавление спинномозгового пространства



Рис. 4. Результат реконструкции при помощи задней транспедикулярной фиксации

Сцинтиграфия костей основана на определении распространения и накопления остеотропных радиофармпрепаратов (РФП), современными представителями которых являются меченые технецием 99m фосфаты и дифосфаты. РФП активно включаются в местный минеральный обмен и, являясь аналогом гидроксиапатита, накапливаются в зонах интенсивного костеобразования. Таким образом, по распределению РФП можно судить о динамике репаративных процессов и активности местного кровообращения.

Для контроля эффективности лечения переломов конечности и позвоночника определенное значение имеет изучение периферического мышечного кровообращения методом радиометрии. Сравнивая периоды полувыведения РФП (^{131}I) из здоровых мышц и в области поврежденного сегмента,

можно судить об адекватности проводимых лечебных процедур и восстановлении локомоторной функции.

Денситометрический метод (двухфотонная рентгеновская абсорбциометрия) основан на поглощении рентгеновских лучей костной тканью и последующей компьютерной обработке показателей минеральной плотности кости. Окончательно истинные показатели высчитываются путем сравнения с нормальной пиковой костной массой и возрастной нормой. Денситометрия играет существенную роль в определении остеопороза и остеопении, наличие которых оказывает влияние на выбор метода лечения у лиц пожилого и старческого возраста.

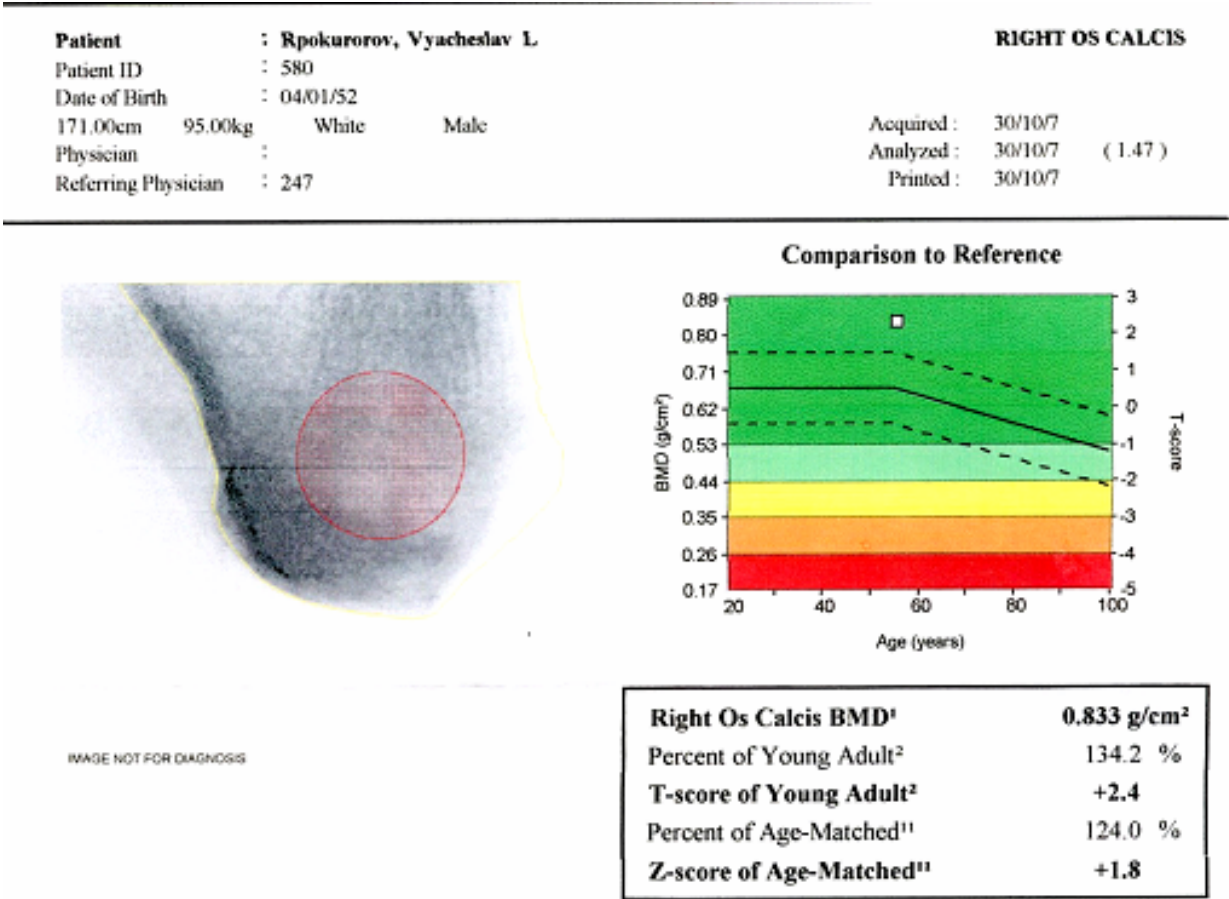


Рис. 5. Денситометрия

- Для ранней диагностики ОП используется костная денситометрия, позволяющая выявить костную атрофию при 2-5% потери костной массы.
- Наиболее универсальным методом денситометрии является двухэнергетическая рентгеновская абсорбциометрия (DEXA).
- Величина стандартного отклонения (SD) от пиковой костной массы соответственного пола до -1 трактуется как норма, от -1 до -2,5 как остеопения (бессимптомная фаза ОП) и более – ОП.

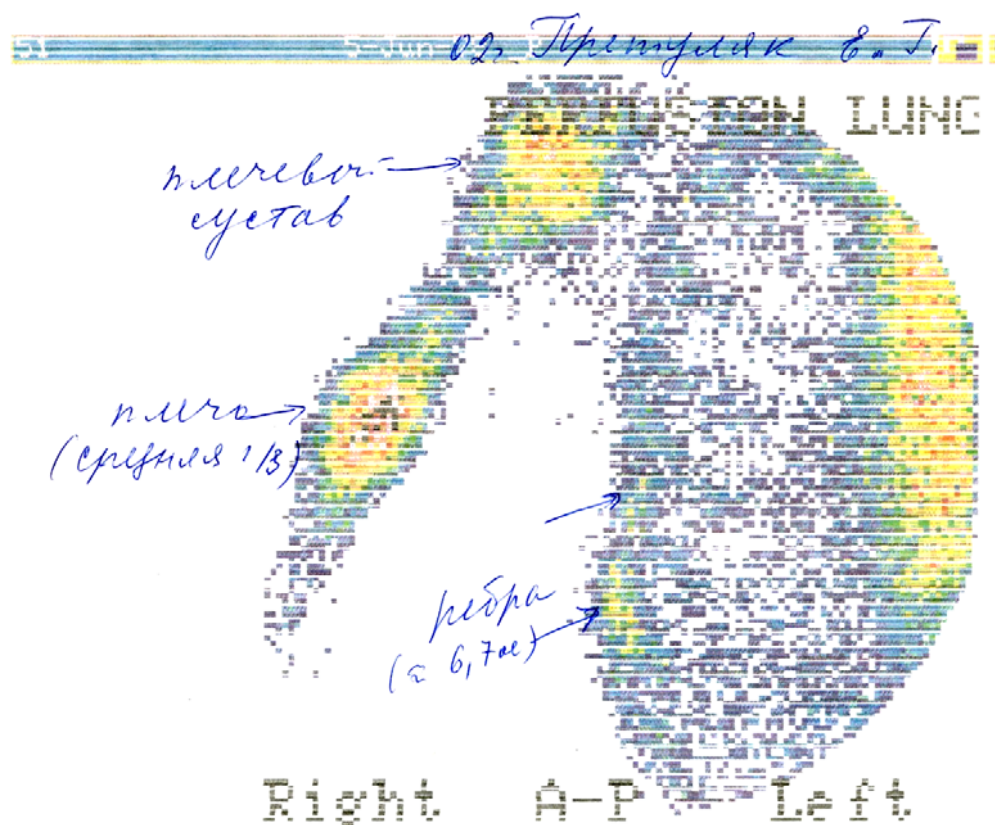


Рис. 6. Радионуклидное исследование костной ткани с помощью остеотропных радионуклидов (Ti^{99m} , Sr^{85} , Ca^{24}).

Исследование очагов регенерации, диагностика рентггенневидимых переломов.

Трехмерная томография (3 D Tomography) позволяет осуществить пространственную диагностику внутрисуставных переломов, а также при повреждении костей таза и позвоночника.

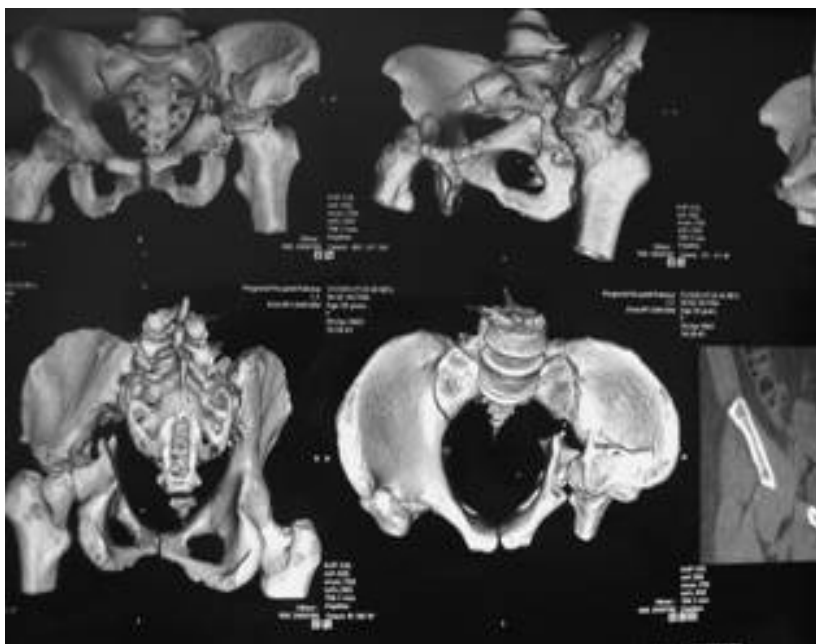


Рис. 7. Метод пространственного изображения (3 Dimensional tomography)

Морфология переломов.

Быстрота и совершенство сращения костных переломов зависят от типа поврежденной кости, от степени смещения обломков, от местных условий заживления (кровоснабжение, интерпозиция мягких тканей между обломками, остеопороз), от инфекции и общего состояния организма (А.В. Русаков, 1959).

В развитии полноценного регенерата одинаково участвуют и периостальная часть кости и эндостальная. Периост образует первичную хрящевую спайку; эндост способствует прорастанию первичной фиброзно-хрящевой мозоли кровеносными сосудами. Затем, под воздействием функциональной нагрузки происходит окончательное формирование костной мозоли и ее “целесообразная” трансформация в костную ткань.

Заживление губчатой кости отличается от заживления длинных костей из-за различия в их морфологии. Срастание обломков тел позвоночника, пяточной кости или костей таза протекает благоприятно при условии их тесного контакта. В противном случае сминание костных балок приводит к дефи-

циту костной ткани и потребности большого количества фибрина, пластических веществ, длительному периоду оссификации. Целостность длинной кости может быть восстановлена почти только за счет периостальных разрастаний даже на удаленном расстоянии друг от друга.

Вслед за первичным сцеплением костных обломков хрящевыми массами, остеοидными костными балками и целой системой пучков коллагена начинается интенсивное отложение извести. Мягкая первичная периостальная мозоль делается плотной. Наступает расширение гаверсовых каналов, преобладают процессы костной резорбции за счет притока остеокластов. Эти противоречащие друг другу процессы – резорбция и обызвествление – являются симптомами благоприятного течения остеорепарации.

Биология заживления переломов, по мнению многих исследователей, включает четыре стадии: клеточная (целлюлярная), сосудистая, гистобиомеханическая и биогуморальная или медиаторная (F. Biggi, 2002).

Целлюлярная стадия, длящаяся около 6 недель, характеризуется образованием клеточного «хоровода» с постепенным выпадением из последнего клеток гематомы (хондробластов, фибробластов, эндотелиальных клеток) и формированием основного ансамбля из остеобластов, остеокластов, окруженных коллагеновыми волокнами и гидроксиапатитовым комплексом. В этот период необходимо соблюсти полное обездвижение кости, обеспечив тем самым рациональное клеточное перемещение. Любые открытые вмешательства позднее 2-3 дней значительно ослабляют клеточный потенциал. Вот почему, если имеются показания к хирургическому лечению перелома, выполнять операцию необходимо в ранние сроки (принцип единой гематомы).

Реваскуляризация области перелома, как неотъемлемый фактор заживления, имеет своими источниками periosteum, art. nutricea и сосудистую сеть окружающих мягких тканей. При повреждении питающей артерии восстановление эндостального кровоснабжения осуществляется благодаря periosteum. Поэтому эффективность лечения переломов зависит от сохранения

костной «муфты». Вот почему закрытый остеосинтез, будь то интрамедуллярный или внеочаговый, имеет преимущество перед методами остеосинтеза с широкой экспозицией обломков и окружающих тканей.

Активность биохимических факторов, определяющих структурную перестройку костной мозоли, зависит от медиаторов гуморальной среды, появляющиеся в области перелома вслед за травмой. Компрессия, дистракция, длительность иммобилизации, т.е. механическое воздействие на перелом, могут вызвать активизацию биогуморальных процессов или их ослаблять. Таким образом, правильно подобранный метод лечения наравне с биологическим статусом под контролем медиаторной системы, являются условием благоприятного течения репаративных процессов.

Столь сложная концепция заживления переломов позволяет формировать клинико-биологическое отношение к лечению переломов, изыскивать возможности управления ходом репаративных процессов (но никак не их ускорением) и уметь прогнозировать исход травматической болезни.

Лечение переломов.

Техника лечения переломов основывается на репозиции обломков, их фиксации и восстановлении целостности кости и функции конечности. Говоря о переломах костей таза и позвоночника, подразумевается восстановление ортостатического положения человека.

Эволюция техники лечения переломов нескончаема. Гипсовая повязка, липкопластырное и скелетное вытяжение, хирургические приемы прошли долгий путь развития, совершенствования, отрицания и возрождения. Универсальных методов нет. Тем не менее, современная концепция техники лечения переломов может быть сформулирована как комплекс мероприятий, необходимый для восстановления анатомической целостности поврежденной кости, ее целесообразной фиксации бескровным или открытым способом, создания условий для репаративной регенерации и восстановления функциональной активности во всем ее многообразии.

Бескровные или консервативные методы лечения включают:

- иммобилизация гипсовой повязкой;
- иммобилизация системой скелетного вытяжения;
- иммобилизация ортезами и аппаратами;

Гипсовая повязка по широте своего использования уникальна. Лонгетная, циркулярная («глухая») повязка, окончатая, мостовидная, подкладочная, безподкладочная применяются как временные, так и постоянные лечебные повязки при закрытых и открытых переломах. Основными правилами лечения гипсовыми повязками должны быть наблюдение за сегментом, отсутствие жалоб у больного на боли и чувство сдавления, своевременная замена при негодности предыдущей. Длительность гипсовой иммобилизации определяется характером перелома. Судить о заживлении перелома по рентгенограммам, выполненным в повязке невозможно и ошибочно. Контрольные рентгенографии необходимы для наблюдения за положением обломков после репозиции. После истечения срока иммобилизации повязка должна быть снята, поврежденный сегмент необходимо исследовать клинически, т.е. определить наличие или отсутствие патологической подвижности при диафизарных переломах, и только после этого осуществить рентгенографию для объективного заключения о ходе репаративных процессов.

Правильная классическая иммобилизация гипсовой повязкой предусматривает обездвиживание двух смежных суставов. Обусловлено это тем, что помимо углового смещения костных отломков или их смещения по ширине, наиболее трудно удерживаемым после репозиции является ротационное смещение. При таких переломах как диафизарные переломы плечевой, бедренной костей и костей голени действуют ротационно-раздвигающие силы вследствие ретракции двуплечевых мышц. Поэтому, чтобы погасить действие этих сил необходимо нейтрализовать сокращение мышц за пределами обоих прилегающих к перелому суставов. Вместе с тем, наложение укороченных повязок возможно и, более того, выгодно с целью профилактики по-

сттравматической тугоподвижности суставов. Применение укороченных гипсовых повязок целесообразно при стабильных переломах, а также при переломах при множественной травме у пациентов находящихся в тяжелом состоянии.

Как любой метод гипсовая иммобилизация может иметь и негативные последствия. Прежде всего, эти осложнения возникают вследствие нарушения техники гипсования: тугая, сдавливающая ткани повязка; фиксация сустава в порочном положении; плохо моделированная повязка. Сдавление мягких тканей может привести к острому нарушению кровообращения и развитию некрозов. Тугоподвижность суставов развивается в результате не только неоправданно длительной обездвиженности, но и вследствие вынужденного пассивного состояния сустава. Мышечная гипофункция приводит к развитию лимфовенозного застоя и гиперпродукции серозно-фибринозного экссудата в полости сустава. Поэтому тренировка мышц, адекватная нагрузка конечности предупреждает эти осложнения. Частые смены повязок, несвоевременная замена лонгетной на циркулярную, могут быть причиной несращения костных обломков и развития псевдоартроза.

Скелетное вытяжение, пришедшее на смену липкопластырному, в настоящее время показано при переломах бедренной кости, костей таза, костей голени и в более редких случаях при переломах плечевой кости. Система скелетного вытяжения основана на принципе вытяжения грузом по оси конечности в ее среднефизиологическом положении для создания адекватного растяжения мышц и установки костных обломков в анатомически правильное положение. При переломах костей таза, в частности дна вертлужной впадины осевое вытяжение дополняется боковым вытяжением по оси шейки бедра. При высоких переломах бедренной кости конечности необходимо придать положение отведения для расслабления ягодичных мышц. Недостатком этого метода лечения является вынужденное положение больного, приводящее не только к бытовым неудобствам, но и высокому риску гипо-

статических осложнений (тромбоз глубоких вен нижних конечностей, пневмония, цистит).

Фиксация переломов ортезами (съемные приспособления промышленного производства, имеющие типоразмерный ряд или изготавливаемые индивидуально) и аппаратами (сложные ортезы, отличающиеся многофункциональностью) является новым направлением в лечении переломов. В отличие от гипсовой повязки ортезы и аппараты более гигиеничны и удобны в эксплуатации, съемные при необходимости и оснащенные шарнирами позволяют осуществлять активные движения в суставах, предотвращая развитие контрактур.

Хирургические методы лечения переломов основаны на двух основных принципах: 1) открытая репозиция и фиксация погружными конструкциями; 2) закрытая репозиция и остеосинтез аппаратами наружной фиксации. С развитием современных технологий остеосинтеза стали возможными операции малоинвазивной техники (блокирующий остеосинтез штифтами, остеосинтез пластинами с угловой стабильностью). При этих операциях осуществляется закрытая репозиция кости и через небольшие разрезы под рентгенографическим контролем имплантируется фиксатор. Преимуществом малоинвазивной техники является сохранение периостального кровообращения и меньший риск микробной инвазии места перелома.

Виды остеосинтеза.

1. Погружной остеосинтез:

- накостный остеосинтез пластинами;
- внутрикостный (интрамедуллярный) остеосинтез штифтами (гвоздями);
- остеосинтез винтами, серкляжной проволокой, спицами;
- остеосинтез имплантатами из никелида титана (TiNi), обладающими памятью формы;

- остеосинтез транспедикулярными конструкциями для фиксации поврежденного сегмента позвоночника;

2. Внеочаговый остеосинтез.

- при помощи спицевого аппарата Илизарова;
- при помощи стержневого аппарата;
- при помощи спице-стержневого аппарата;

3. Гибридный остеосинтез с применением погружных имплантатов и аппарата наружной фиксации.

Техника любого из видов остеосинтеза имеет свои особенности в зависимости от характера перелома, его локализации и применяемых конструкций. Кроме того, выбор имплантатов определяет биомеханизм перелома, учитывающий механизм повреждения (высококинетический, низкокинетический), разложение сил мышечной ретракции.

Поскольку остеосинтез является разновидностью хирургического вмешательства, в определении показаний для его выполнения в каждом конкретном случае необходимо учитывать общее состояние больного, наличие сопутствующих заболеваний, возраст и уровень дотравматической физической активности. В отличие от полостных ургентных оперативных вмешательств по жизненным показаниям, в клинической травматологии имеется арсенал консервативных методов лечения, составляющих определенную альтернативу костно-суставным операциям. Единственным абсолютным показанием к срочному остеосинтезу является перелом, осложненный ранением магистрального сосуда.

Современные технологии лечения переломов

Качество хирургического лечения переломов заключается не только в применении современного имплантата, но и в своевременности выполнения остеосинтеза, индивидуальном определении типа хирургического вмеша-

тельства и качества манипуляций. Таким образом, принципами хирургического лечения переломов являются: 1) применение биологически совместимых имплантатов с учетом биомеханических особенностей перелома, морфологии перелома и анатомии сегмента (титановые и стальные сплавы, анатомически адаптированные конструкции с угловой и ротационной стабильностью); 2) ранний остеосинтез в течение первых 72 часов (принцип единой гематомы, профилактика гипостатических осложнений и тромбоза глубоких вен); 3) минимальная экспозиция тканей, миниинвазивность имплантации, интраоперационный рентгенмониторинг, приоритет первичного остеосинтеза бедренной кости и костей таза, внутрисуставных переломов.

Погружной остеосинтез может быть выполнен пластинами и интрамедуллярными штифтами.

Современный арсенал накостного остеосинтеза представлен типоразмерным рядом компрессионных пластин, поддерживающих и нейтрализующих пластин, реконструктивных пластин, а также пластин с угловой стабильностью. Последние имеют своей задачей осуществлять профилактику вторичного смещения отломков за счет блокирования винтов в пластине. Особенно это важно при наличии остеопороза и нестабильном характере перелома. Техника остеосинтеза LISS (less invasive stable system) позволяет осуществлять остеосинтез без экспозиции места перелома, перемикая отломки пластиной в виде «моста», тем самым, сочетая в себе возможность шинирования кости без стягивающего винта. Блокируемые пластины, разгружая место перелома, не исключают костный сегмент от равномерной осевой нагрузки, и тем самым исключают появление зон концентрации напряжения в системе имплантат-кость. Основные принципы технологии locking compression plating являются : 1) одновременное использование отверстий для блокирующих винтов и стандартных кортикальных; 2) возможность снижения количества винтов, в том числе использование монокортикальных винтов, что снижает деструкцию кортикальной стенки и крово-

снабжение кости; 3) использование техники прямой и непрямой репозиции (подтягивающий эффект кортикального винта и стабилизирующий эффект блокирующего винта); 4) равномерное распределение сил нагружения между имплантатом и костью; 5) профилактика развития локального остеопороза.

Накостный остеосинтез применяется как при внутрисуставных переломах, так и при переломах диафизарной части кости. Возможность использования пластин диктует, прежде всего, состояние мягких тканей. Открытые переломы и переломы с обширным кровоизлиянием предпочтительны для интрамедуллярного и наружного остеосинтеза.

Внутрисуставные и околосуставные переломы требуют точной репозиции и восстановления конгруэнтности суставных поверхностей. Для этой цели разработаны анатомически предизогнутые пластины с угловой стабильностью. Прочность фиксации для этих переломов является ключевым фактором, исключающим внешнюю иммобилизацию и позволяющим пациенту совершать ранние движения.

Диафизарные переломы, особенно сложные, имеющие промежуточные осколки, требуют восстановления длины сегмента, исключения патологической ротации и угловой деформации. Межотломковая компрессия при применении динамического остеосинтеза достигается путем естественной осевой нагрузкой, что в большей степени позволительно при интрамедуллярном остеосинтезе.

Интрамедуллярный остеосинтез за предыдущее 5-летие значительно расширил свои границы. Применение блокируемых гвоздей стало возможно при переломах не только бедренной и большеберцовой костей, но и при сложных переломах проксимального отдела плеча, локтевой и лучевой костей. Остеосинтез при диафизарных переломах бедренной и плечевой костей может быть выполнен антеградно и ретроградно.

При переломах мелких костей стопы, кисти, акромиального и стернального концов ключицы, а также при компрессионных переломах тел по-

звонков остеосинтез может быть выполнен имплантатами из никелида титана, которые обладают памятью формы. Особенностью этих конструкций являются их упруго-эластические свойства, приближающиеся к таковым тех костей и связочного аппарата, повреждения которых иммобилизируются данными имплантатами. Поведенческие характеристики фиксаторов в соответствии с их оригинальной и индивидуальной формой позволяют «жить» имплантатам в биомеханической гармонии с окружающими тканями, не терять заданной стабильности и не вызывать концентрации напряжений в зоне контакта с костью.

Внеочаговый остеосинтез незаменим при тяжелых сочетанных повреждениях, открытых травмах и гнойных осложнениях. Аппарат Илизарова в том виде, каком был создан автором, конечно, отстал от своих современных аналогов зарубежного производства. Наиболее оптимальной компоновкой аппарата следует признать спице-стержневой вариант, а также аппарат с рентгенпрозрачными кольцами, упрощенными узлами фиксации спиц и стержней. Заслуживает внимания метод гибридного остеосинтеза при внутрисуставных переломах метаэпифизарных зон: после закрытой репозиции переломов мышечков и транскутанной фиксации канюлированными винтами для упрочения угловой и ротационной стабильности накладывается упрощенный модуль спице-стержневого аппарата без иммобилизации сустава. Таким образом, соблюдается малоинвазивный принцип хирургического вмешательства и возможности ранней активизации сустава.

Какие тенденции к усовершенствованию остеосинтеза? Очевидно, что заживление переломов, зависящее в первую очередь от местного кровообращения, не может быть продуктивным, если фиксатор костных отломков не обладает качествами динамичности и устойчивости. Проблема лечения переломов проксимального отдела бедренной кости тому пример. Вслед за системой динамического бедренного винта, длительное время считавшегося удачным решением этой проблемы, родились новые, идеологически отлич-

ные конструкции. Гамма-гвоздь позволил изменить биомеханическое равновесие в тазобедренном суставе, приблизив к эпицентру соединения конструкции центр вращения головки, тем самым, нейтрализовав компрессионно-раздвигающие силы. Пластина с двойным скользящим эффектом (Medoff) позволяет в отличие от DHS нейтрализовать силы растяжения по латеральной поверхности бедра и снизить вероятность вторичного смещения отломков при дефекте медиальной стенки бедренной кости.

Таким образом, проблемы остеосинтеза нескончаемы, а решение их носит прикладной характер.

Конструкционные металлы и сплавы, используемые в производстве имплантатов для травматологии и ортопедии (А.М. Невзоров).

Конструкционные материалы, используемые в разработке и производстве изделий для травматологии и ортопедии, условно можно разделить на несколько групп:

Металлы и их сплавы.

Пластики.

Композиционные материалы.

Керамические композиции.

Эти материалы должны быть биосовместимыми, нетоксичными, неканцерогенными и не должны вызывать аллергических реакций. Кроме того, материалы должны обладать определенными физико-механическими свойствами, химической и механической износостойчивостью в среде организма.

Применительно к задачам остеосинтеза используются в основном три типа материалов (входящие в первую группу – металлы и их сплавы):

Нержавеющая сталь.

Титановые сплавы.

Сплав на основе кобальта (кобальт-хром-молибден)

Использование металлических материалов для остеосинтеза связано с необходимостью обеспечения механической прочности конструкций и ус-

тойчивости к усталостному и коррозионному разрушению в среде организма человека.

Все металлические сплавы для имплантации должны соответствовать требованиям международной сертификации и стандартам ISO. Ниже приведены основные параметры металлов и сплавов.

Нержавеющая сталь

Тип	ISO	Хим. Состав, %	σ_B (МПа)	$\sigma_{0,2}$ (МПа)
AISI 316L	5832-1 D	Fe – основа, Cr=17-19, Ni=13-15, Mo=2,25-3,5, N<0,10	690-1100	190-690
AISI 317L	5832-1 E	Fe=rest, Cr=17-19, Ni=14-16, Mo=2,35-4,2, N=0,1-0,2	800-1100	285-690
High N	5832-9	Fe=rest, Cr=19,5-22, Ni=9-11, Mo=2-3, Mn=2-4,25, N=0,25-0,5	740-1800	430-n.d.

Сплавы кобальта.

Тип	ISO	Хим. состав	σ_B (МПа)	$\sigma_{0,2}$ (МПа)
Литой	5832-4	Co=rest, Cr=26,5-30, Mo=4,5-7, Ni<2,5	665	450
Деформируемый	5832-5	Co=rest, Cr=19-21, W=14-16, Ni=9-11	860	310
Деформируемый	5832-6	Co=rest, Ni=33-37, Cr=19-21, Mo=9-10,5	800-1200	300-1000
Деформируемый	5832-7	Co=39-42, Cr=18,5-21,5, Ni=15-18, Mo=6,5-7,5, Fe=rest	950-1450	450-1300
Деформируемый	5832-8	Co=rest, Ni=15-25, Cr=18-22, Mo=3-4, W=3-4, Fe=4-6	600-1580	275-1310
Деформируемый	5832-12	Co=rest, Cr=26-30, Mo=5-7, Ni<1	750-1172	550-827

Титан и титановые сплавы.

Тип	ISO	Хим. состав	σ_B (МПа)	$\sigma_{0,2}$ (МПа)
Технический титан	5832-2 G1	Ti=rest, O<0,18	240	170
Технический титан	5832-2 G2	Ti=rest, O<0,25	345	230
Технический титан	5832-2 G3	Ti=rest, O<0,35	450	300
Технический титан	5832-2 G4	Ti=rest, O<0,45	550-680	440-520
Ti6Al4V	5832-3	Ti=rest, Al=5,5-6,75, V=3,5-4,5	860	780
Ti5Al2,5Fe	5832-10	Ti=rest, Al=4,5-5,5, Fe=2,5-3	900	800
Ti7Al7Nb	5832-11	Ti=rest, Al=5,5-6,75, Nb=6,5-7,5	900	800

Выбор конкретного материала зависит от функционального назначения имплантатов и конструктивных особенностей.

В настоящее время наиболее популярными сплавами для изделий остеосинтеза являются сплавы на основе титана, которые обладают высокой прочностью и наилучшей коррозионной стойкостью и в среде организма. Современные технологические разработки по модификации структуры титановых сплавов в сочетании с применением износостойких покрытий открывают дополнительные возможности для новых биосовместимых стабилизирующих конструкций.

Использование кобальт-хром-молибденовых сплавов ограничивается их высокой токсичностью, которая связана с миграцией ионов кобальта в ткани организма. Кроме того, сплавы на основе кобальта трудно обрабатываются традиционными методами и имеют высокую стоимость, однако высокие трибологические свойства в паре с полиэтиленом являются определяющими

для широкого использования композиций в конструкциях эндопротезов крупных суставов.

Длительное время в качестве конструкционного материала имплантатов для остеосинтеза применялись нержавеющие стали, которые постоянно улучшались и модифицировались, но, несмотря на проделанные работы, уступают место титановым сплавам. Прежде всего, это осложнения, вызванные поломкой имплантатов вследствие усталостного разрушения и развития межкристаллитной коррозии. Введение в состав сталей молибдена позволяет снизить риск развития коррозии. Высокая пластичность в случае необходимости позволяет легко моделировать имплантаты (пластины), при этом невысокие упругие свойства в сочетании с микроподвижностью приводят к усталостным разрушениям. Невысокая стоимость делает имплантаты из нержавеющей стали доступными и при рациональном использовании позволяют добиться хороших результатов.

Остеосинтез пластинами

Пластины должны быть прочными, жесткими и в достаточной степени длинными, чтобы противостоять силам напряжения мышц.

Во избежание электрохимической коррозии винты должны быть из того же сплава, что и сама пластина.

Пластины и винты создают единую жесткую конструкцию, удерживающую отломки в репонированном положении до полного их сращения, что создается временным переносом механических нагрузок на пластину с винтами, тем самым, разгружая место перелома.

По своим формам различают пластины:

- прямые,
- изогнутые,
- фигурные (L – образные, Т – образные, волнообразные, ложкообразные, «лист клевера, «голова кобры»).

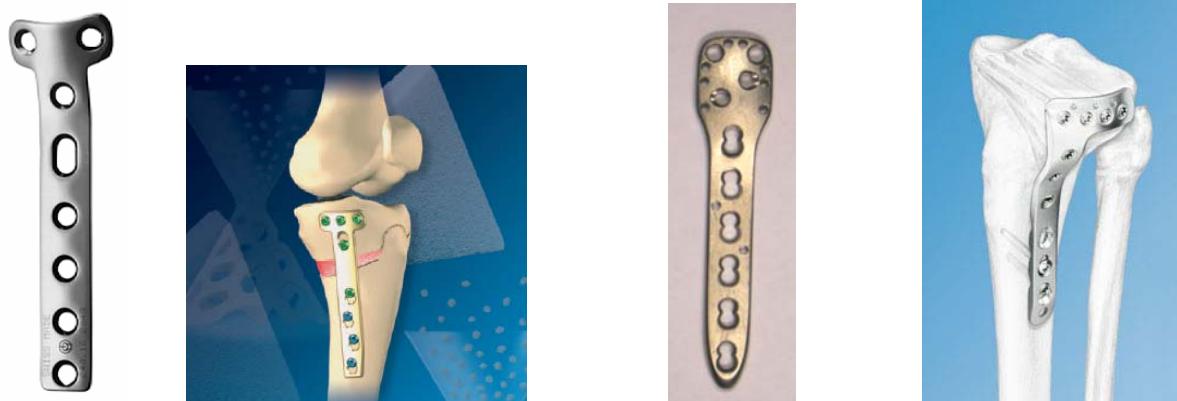


Рис. 8, 9. Т-образная пластина

Рис. 10. Ложкообразная пластина (LHP)

Рис.11. Г-образная пластина

По биомеханическим назначениям различают следующие пластины:

- нейтрализующие (защитные),
- опорные,
- компрессионные,
- стягивающие,
- блокируемые,
- комбинированные.

Прямые пластины (узкие и широкие).

Пластина динамической компрессии имеет овальные отверстия для введения винтов под углом к пластине. Создание компрессии в зоне перелома достигается при помощи контрактора, располагающегося на стороне дистального отломка. Широкие пластины используют при остеосинтезе бедренной и большеберцовой костей. Узкие используют для остеосинтеза переломов плечевой, малоберцовой кости и костей предплечья.

Полутрубчатые пластины.

Эти пластины с овальными или круглыми отверстиями в сечении представляют $1/3$ и $1/2$ часть окружности. Эти пластины используют для ос-

теосинтеза переломов пястных и плюсневых костей, малоберцовой кости и костей предплечья.

Пластин для реконструкции.

Эти пластины узкие и имеют вид многоячеистых конструкций, легко моделируются, их используют для фиксации адаптированных по длине, ширине и оси отломков при переломах вертлужной впадины, пяточной кости, ключицы.

Фигурные пластины.

Фигурные пластины предназначены для фиксации отломков вблизи суставов, имеющих им присущую анатомическую форму.

По своим функциональным назначениям различают следующие пластины:

Нейтрализирующие пластины.

Если остеосинтез пластиной выполняется после предварительной фиксации отломков стягивающим винтом, то эта пластина оказывает защиту кости от скручивающих сил. Пластина должна быть точно моделирована по той поверхности кости, на которую ее укладывают. Винты вводят от зоны перелома по направлению к концам пластины. Дополнительная репозиция в этих условиях недопустима.

Компрессирующая пластина.

Пластина предназначена для репозиции и межотломковой компрессии. Эффект стягивания отломков может быть достигнут при помощи контрактора или эксцентричного отверстия. Применяется при косопоперечных переломах длинных костей, требует предизгиба для предупреждения вторичного смещения отломков.

Опорные поддерживающие пластины с угловой стабильностью.

Их применяют в случае остеосинтеза эпифизарных, метафизарных и эпиметадиафизарных переломов. Эти пластины анатомически предизогнуты и имеют специальные названия по локализации, например «бедренная мышечковая латеральная» пластина.

Блокируемая компрессионная пластина.

Техническим достижением в травматологии и ортопедии является блокируемая компрессирующая пластина (Locking Compression Plate - LCP).

Использование этой системы потребовало создание инструментария и четкой технологии установки.

«Биомеханические испытания LCP показали ее устойчивость к деформации на уровне блокирующих отверстий и меньшую резистентность к нагрузкам в области свободных отверстий (R.Frigg, 2003)». Этот факт должен быть принят во внимание в клиническом применении, т.е. деформация пластины на уровне свободных отверстий, равно как и расположение этого отверстия в зоне перелома, имеют риск разрушения пластины.



Рис. 12. 8-образное отверстие пластины LCP



Рис. 13. Пластина LCP и инструменты для моделирования пластины

Появление пластин, имеющих комбинированное отверстие для проведения стягивающих кортикальных винтов и блокирующих винтов, может

обеспечить хирургу рациональный выбор остеосинтеза – компрессионного или шинирующего. Одновременное использование принципа внутренней фиксации (блокирующий остеосинтез) и компрессионного остеосинтеза должно быть скорее исключением, чем правилом. Замыкание пластины после ее полного контакта с костью (репозиция на пластине) может привести к драматическим последствиям в виде формирования зон концентрации напряжения.

Понимая определенные преимущества интрамедулярного шинирования кости, хирурги и исследователи круга AO/ASIF (S. Perren, M. Wagner) разработали принципы «биологического» остеосинтеза, заключающегося в минимально инвазивной технике (LISS) и «мостовидной» фиксации перелома блокируемой пластиной (LCP). Хирургическая техника при остеосинтезе пластинами LCP требует строгого соблюдения правил методики с учетом длины пластины, степени ее анатомической предизогнутости и расположения винтов.



**Система LISS и пластина LCP
для проксимального отдела большеберцовой кости**

Длина пластины при блокирующем остеосинтезе определяет сущность «мостовидного» остеосинтеза, который позволяет избежать экспозиции места перелома и введения винтов в промежуточные отломки, тем самым, сохранить местное кровоснабжение отломков. Таким образом, длина пластины LCP при фрагментарном переломе может достигать длины сегмента.

При установке абсолютно прямой пластины возникает или потеря первоначально достигнутой репозиции отломков или перенапряжение узлов соединения, приводящее к деформации и перелому имплантата. Анатомически предизогнутые пластины с эффектом блокирования удобны не только для техники установки, но и отвечают требованиям биомеханического равновесия между костью, имплантатом и мышечным напряжением, т.е. осуществляют накостное шинирование.

Количество винтов определяется целью остеосинтеза. При традиционном остеосинтезе компрессирующими пластинами и стягивающим винтом, количество кортикальных винтов было определено количеством отверстий в пластине. Целью остеосинтеза блокируемыми пластинами является создание накостной шины с минимальным контактом между костью и имплантатом. В этом случае увеличивается нагрузка на блокирующие винты, диаметр которых должен превышать таковой обычных кортикальных винтов, а их количество или плотность увеличивается в зависимости от анатомии перелома эксцентрично. Наиболее близко расположенные к основным отломкам винты должны быть введены бикортикально, а наличие остеопороза является абсолютным показанием для введения блокирующих винтов в оба кортикала. Возможность использования монокортикальных винтов определяется высоким качеством кости и ситуацией, т.е. наличием интрамедуллярного имплантата при перипротезных переломах. Техника введения винтов в пластину, сочетающей блокируемый и обычный кортикальный эффект соединения с костью, предусматривает необходимость первичного соединения пластины и кости кортикальным винтом, а затем блокируемым. В противном случае замкнутая цепь «пластина-кость-блокируемый винт» сделает бессмысленным применение кортикального винта, а концентрация нагрузки произойдет в месте прохождения блокируемого винта через кость. В итоге неизбежен перелом винтов и смещение конструкции (P. Niemeyer, N.P. Sudcamp, 2006).

Новый арсенал анатомически соответствующих сегменту пластин и гвоздей позволяет использовать имплантаты в соответствии с характером перелома и его локализацией.

Так, например, пластины с угловой стабильностью Numelok (Stryker) имеют восемь разновидностей для фиксации метаэпифизарных переломов верхней и нижней конечности. Техника операции предусматривает проведение окончательной репозиции отломков путем трансляции костного фрагмента к пластине. Разнонаправленное введение винтов позволяет создать прочное скрепление пластины с губчатой костью метаэпифиза, тем самым, позволить больному активные движения в поврежденном суставе в ранний срок после операции. Таким образом, пластины Numelok обладают преимуществами анатомически предизогнутых имплантатов, обеспечивающих полиаксиальное введение винтов и репозиционный эффект (Рис.)

Пластины LCP (Synthes) имеют преимущество в сочетании блокирующих и конвенционных отверстий, что позволяет использовать эти имплантаты на всех участках кости с эффектом компрессии и репозиции на пластине.

Новое поколение блокируемых пластин AxSOS (Stryker) обеспечивает использование как анатомически предизогнутых, так и прямых диафизарных имплантатов. Отверстия в пластинах предназначены как для обычных кортикальных винтов, так и для введения блокирующих винтов с добавлением для этой цели запирающего механизма.

Таким образом, современная философия накостного остеосинтеза благодаря анализу предшествующих лет применения DCP позволила соединить воедино принципы сохранения достигнутой репозиции в их динамическом равновесии. Морфология кости, характер перелома не могли не отразиться на технике остеосинтеза, приблизив его выполнение к шинированию кости.

Интрамедуллярный остеосинтез

Для внутрикостного (интрамедуллярного) остеосинтеза используют различной формы штифты (стержни), изготовленные из биологически, химически и физически инертных материалов (нержавеющей стали ,титана, виталлиума и других металлических сплавов).

Применяли и применяют стержни сплошные или полые. В поперечном сечении они имели и имеют форму листа клевера, круглую, плоско-овальную, трехгранную, четырехгранную, полусферическую, U- образную, желобоватую. Сплошные устройства чаще называют гвоздями и применяют без рассверливания костно-мозгового канала. Полые устройства называют стержнями. При их использовании, как правило, предварительно рассверливают костно-мозговой канал. Биомеханические стержни как бы заменяют сломанную кость до ее сращения. Это так называемое “внутреннее шинирование” кости.

Биомеханические принципы интрамедуллярного остеосинтеза были заложены Kuntscher в 1940 году. Основным требованием к интрамедуллярному остеосинтезу остается неизменным: стабильность и возможность ранней нагрузки, что вызывает осевую компрессию между двумя фрагментами при поперечных переломах. С целью создания большей стабильности в 1950-х годах Kuntscher внедрил методику интрамедуллярного рассверливания. В 1969 году Kuntscher выдвинул концепцию блокирования («Detensor»). I.Kempf, A.Grosse в 1985 году разработали концептуально новый интрамедуллярный блокируемый гвоздь, дистальная и проксимальная блокировка которого позволяла сохранить достигнутый эффект репозиции и предотвратить ротационные смещения.

При интрамедуллярном остеосинтезе необходимо достичь полного контакта стержня со стенками канала на всем его протяжении, что достигается его анатомической формой, предварительным рассверливанием костно-мозгового канала и соответствующей длиной и диаметром.

Подбор размеров длины и диаметра интрамедуллярного стержня должен производиться заранее, до операции, на основании рентгеновских снимков с захватом двух смежных суставов.

При введении стержня следует избегать стремительности и грубых ударов молотка из-за опасности повышения внутрикостного давления, разрыва сосудов с последующей массивной жировой эмболией. При рассверливании костно-мозгового канала возможность возникновения жировой эмболии также существует, что требует деликатного и небыстрого вращения риммеров.

Для интрамедуллярного остеосинтеза используют различные виды штифтов.

Гвоздь Kuntscher.

Этот гвоздь напоминает в поперечном сечении лист клевера(трилистник) с закругленным концом.



Рис. 14. Гвоздь Kuntscher

Гвоздь Ender

Этот гвоздь овальной формы, солидный. Применяют чаще у пожилых пациентов с подвертельными и вертельными переломами.



Рис. 15. Гвоздь Ender

Гамма-гвоздь.

В разделе оперативного лечения вертельных переломов бедра будут описаны показания и методики остеосинтеза с использованием Гамма-гвоздей.

Порой неуправляемая биомеханика проксимального отдела бедренной кости может быть успешно “побеждена” при помощи проксимального бедренного гвоздя. Закрытый способ введения и блокировка гвоздя при помощи шеечного винта (Trochanteric gamma nail G 3 – STRYKER, PFN A – SYNTHES) (Рис.) позволяет создать динамическое равновесие между силами растяжения и компрессии, приблизив центр вращения головки бедра (центр механической нагрузки) к анатомической оси сегмента, уменьшив тем самым длину рычага имплантата путём более равномерного распределения сил между фиксатором и костью. Использование длинных версий Gamma nail целесообразно при ипсилатеральных переломах (переломах вертельной и диафизарной области), подвертельных переломах, а так же у больных с вертельными переломами на фоне остеопороза. Вообще, говоря о хирургическом лечении переломов бедренной кости, интрамедуллярный остеосинтез следует признать методом выбора.



Рис. 16. PFN A (SYNTHES)

Рис. 17. Gamma 3 (STRYKER)

Рис. 18. Gamma 3, рентгенография тазобедренного сустава

Блокируемый стержень.

Различают универсальный бедренный гвоздь и универсальный большеберцовый гвоздь (АО/ ASIF).



Рис. 19. Универсальный бедренный гвоздь и универсальный большеберцовый гвоздь (АО/ ASIF)

Операция, как правило, производится под контролем ЭОП.

Для остеосинтеза бедренной кости используют прямые гвозди с задний изгибом диаметром 1500-2000 мм. Операция может быть выполнена как ан-

теградно (со стороны большого вертела), так и ретроградно (через полость коленного сустава). Завершается операция статистическим или динамическим блокированием.

Интрамедуллярный блокируемый гвоздь для большеберцовой кости имеет передний угол-изгиб Герцога (Herzog bend) в проксимальном конце гвоздя.

Блокирующий остеосинтез бесспорно новая страница в истории хирургического лечения переломов.

Развитие закрытого интрамедуллярного остеосинтеза под эгидой философии G. Kuntscher во многом опережало эволюцию накостного остеосинтеза, особенно в разделе лечения диафизарных переломов бедренной кости. Появление блокирующего интрамедуллярного остеосинтеза, анатомически изогнутых гвоздей, полых и солидных, а также гибких валов для обработки костномозгового канала, позволило не только более тщательно репонировать отломки, восстанавливать длину сегмента, но и управлять репаративной регенерацией невмешательством в зоне перелома, равномерным распределением нагрузки в системе «кость-имплантат», а также рациональным нагружением конечности в зависимости от формирования костной мозоли. Вслед за явным преимуществом внутреннего шинирования кости при диафизарных переломах, блокирующий интрамедуллярный остеосинтез стал чрезвычайно привлекательным в лечении переломов проксимального отдела бедренной кости, взяв на себя роль костного эндопротеза при чрезвертельных переломах типа A2-3.

Развивая идеи G. Kuntscher, K. Klemm и W.D. Schellmann (1972), а также страсбургские хирурги I. Kempf и A. Grosse (1985) создают имплантаты для блокирующего интрамедуллярного остеосинтеза. Философия интрамедуллярного блокирующего штифтования построена на особенностях хирургической техники антеградного или ретроградного остеосинтеза, необ-

ходимости первичного динамического или статического блокирования, целесообразности рассверливания костномозгового канала, а также на техническом оснащении и морфологии гвоздя (форма и диаметр). С учетом каждого из перечисленных составляющих философию интрамедуллярного блокирующего остеосинтеза эта операция является абсолютным примером возможности управления репаративной регенерацией. Так, например, антеградный остеосинтез бедренной кости при диафизарных переломах типа В2-3 и тем более типа С1-3 в условиях статической блокировки осуществляет удержание отломков в достигнутом положении по длине с одновременным антиротационным эффектом до появления первичной мозоли. По мере формирования кальцинированной мозоли нагрузочная функция гвоздя снижается, возрастает роль кости, тем самым, создавая условия для равномерного распределения сил компрессии и растяжения. Рассверливание костномозгового канала является процедурой, предусматривающей установку гвоздя большего диаметра, что в условиях простых переломов диафизарной части длинной кости (А 1-2) делает возможным применение первично динамического блокирования.

«Самым опасным моментом в лечении свежих переломов является специальная оперативная репозиция, особенно при неопытности оператора, без достаточных показаний и при отсутствии достаточных вспомогательных средств (технические приспособления), а равно соединение отломков большими металлическими инородными телами. Этот способ лечения стоил жизни тысячам людей, а еще большее число превратил в калек (L. Böhler, 1937).

Ортодоксальность этого суждения со временем изменилась и благодаря свойственной серьезным исследователям самокритике («... некоторые мероприятия, ранее рекомендованные мной, я теперь отношу к ошибкам, L. Böhler») хирургические методы лечения переломов были признаны как необходимые и полезные. Так, например, по мнению того же L. Böhler большое преимущество операции остеосинтеза шейки бедра состоит в том, что

благодаря гвоздю Smith-Peterson, отломки прилегают плотно друг к другу и, что после операции не требуется никакой иммобилизации!

Вместе с переосмысливанием методов лечения переломов и необходимостью расширения показаний к открытой репозиции и внутренней фиксации отломков, изменялась и тактика. На смену выжидательной концепции, позволяющей справиться больному с травматическим шоком и зажить поврежденным мягким тканям, развивается понимание остеосинтеза как срочной операции («... определенное решение может быть принято при первом исследовании больного. Если требуется оперативное вмешательство, то оптимальным временем для него являются первые несколько дней после повреждения», R. Watson-Jones, 1972).

Интрамедуллярный остеосинтез не рекомендуется у детей из-за возможного повреждения зон роста.

В принципе интрамедуллярный остеосинтез у взрослых возможен при всех видах переломов.

Статическое блокирование гвоздя с обеих концов обеспечивает стабильность фиксации и возможность ранней нагрузки.

По мере образования первичной мозоли через 4-6 месяцев статическую блокировку можно превратить в динамическую блокировку (динамизация) «кость-имплантат». Для этого удаляют один из статических блокирующих винтов, находящийся в коротком отломке.

Чаще всего применяют закрытый блокирующий интрамедуллярный остеосинтез, ибо при этой методике снижается кровопотеря и повреждение мягких тканей, особенно надкостницы и мышц.

Интрамедуллярный блокируемый остеосинтез успешно используется не только при свежих переломах, но так же при несросшихся переломах и ложных суставах.

Использование данной методики возможно не только при всех диафизарных переломах всех длинных костей, но и при многих метафизарных пе-

реломах. Одновременный блокирующий остеосинтез возможен при так называемом “флотирующем коленном суставе” вследствие перелома бедренной кости и большеберцовой кости. При этом коленный сустав становится патологически подвижным (флотирующим). Фиксация отломков бедренной кости ретроградным способом и антеградный остеосинтез большеберцовой кости возможен из одного небольшого разреза по передней поверхности коленного сустава.

Интрамедуллярные гвозди с эффектом блокирования являются методом выбора при остеосинтезе проксимальных и диафизарных переломов бедренной кости, а при переломах костей голени уже многие годы считаются имплантатами выбора.

Таким образом, развитие остеосинтеза это не только совершенствование имплантатов, но, прежде всего эволюционное развитие понимания процессов репаративной регенерации в условиях остеосинтеза. Остеосинтез является операцией управления репаративной регенерацией, но ни какой имплантат не является средством для заживления перелома.

Дистракционно-компрессионный остеосинтез.

При дистракционно - компрессионным остеосинтезе (ДКО) используют спицевые, стержневые или спице- стержневые аппараты для временной или постоянной фиксации отломков для лечения свежих и несросшихся переломов, а также ложных суставов.

ДКО используется для артродезирования и удлинения конечностей.

Наиболее распространенным аппаратом наружной фиксации является аппарат Г.А .Илизарова и Hoffman. Г.А. Илизаров является автором не только одного из многочисленных аппаратов наружной фиксации, но и разработчиком операции по удлинению конечности на основании биологического закона о регенерации костной ткани в условиях дозированной дистракции. Эти

операции нашли свое применение при замещении костных дефектов, исправлении врожденных и приобретенных деформаций.

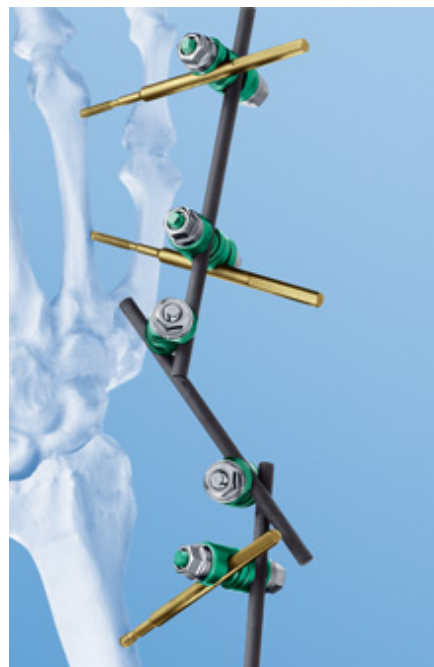
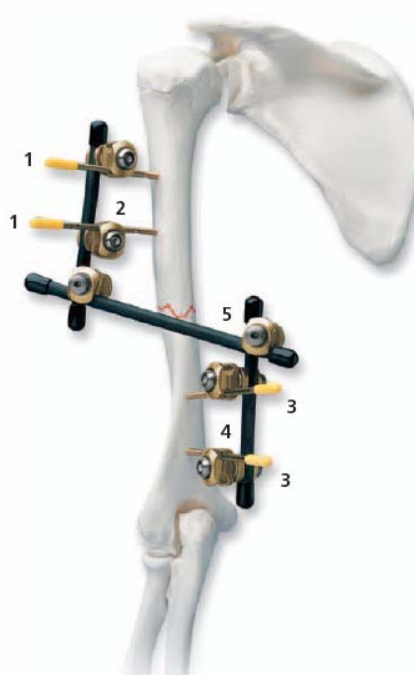


Рис. 20. Стержневые аппараты для фиксации плечевой кости и лучезапястного сустава

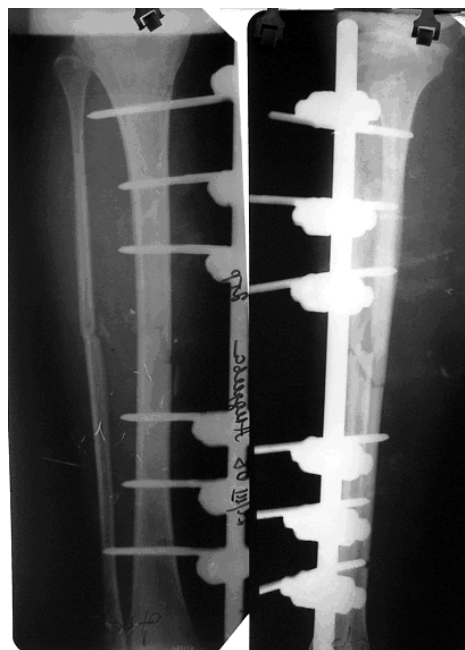


Рис. 21. Стержневой аппарат для фиксации перелома голени, общий вид и рентгенограмма

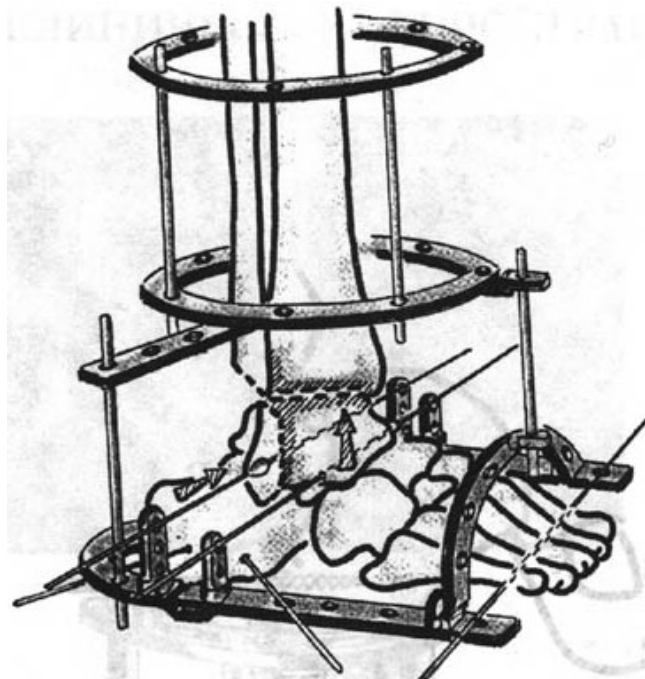


Рис. 22. Внесуставной артродез голеностопного сустава аппаратом Илизарова, в данном случае используется компрессионная возможность аппарата

Остеосинтез с использованием винтов и спиц

Винты (шурупы) широко используют в хирургии костей самостоятельно или в комбинации с пластинами и интрамедуллярными штифтами.

Различают винты кортикальные, для компактной кости, а также спонгиозные, для губчатой кости. Кортикальные винты имеют нарезки по всей длине и применяются для фиксации переломов в диафизарной зоне. Различают винты по длине, диаметру, нарезке и ее шагу, а также по форме головки винта и шлица. Применяют винты диаметром от 1,1 мм до 7,0 мм, по длине от 1,5 см до 105 см.

Кроме того, есть самонарезные винты, которые вводят в отверстия простым закручиванием. Их не используют в качестве стягивающих шурупов. Ненарезающиеся винты требуют предварительного рассверливания и нарезки метчиком, идентичного размеру предполагаемого винта.



Рис. 23



Рис. 24



Рис. 25

Рис. 23. Сверху вниз – самонарезающий, самосверлящий и кортикальный винты

Рис. 24, 25. Спейсер для сохранения резьбы

Различают также канюлированные винты с каналом для спицы, интерферентные винты для крепления сухожильных имплантантов, анкерные винты для крепления мягких тканей при операциях на плечевом суставе, винт Herbert'a со спонгиозной нарезкой на обоих концах.

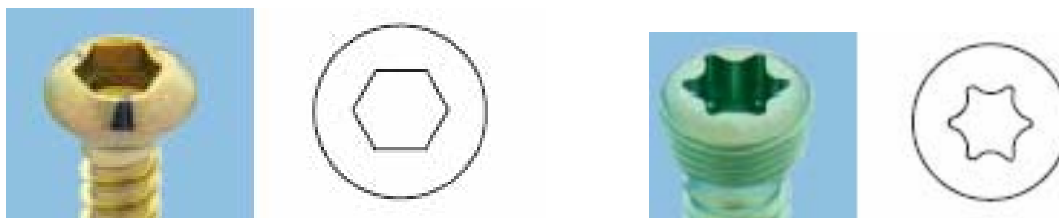


Рис. 26. Виды отверстий для отвертки с гексагональным шлицом и STARDRIVE

Остеосинтез винтами наиболее популярен при переломах шейки бедренной кости и мыщелков большеберцовой кости.

Винты и спицы с проволокой чаще всего используют при остеосинтезе перелома локтевого отростка, лодыжек, отрывном переломе основания V плюсневой кости.

Остеосинтез проволоочным серкляжем используется при временной фиксации многофрагментарных переломов, перипротезных переломах, а также в хирургии позвоночника (рис. 27).

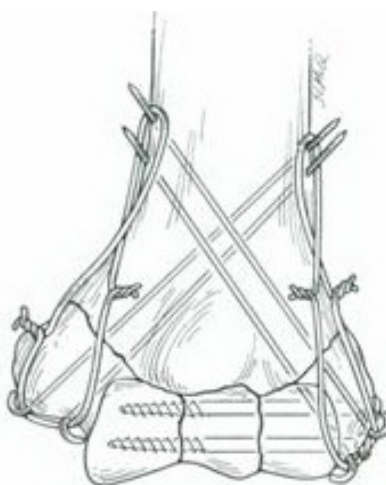


Рис. 27. Остеосинтез с использованием проволоки, винтов и спиц

Современным видом проволочного остеосинтеза является остеосинтез с использованием имплантатов из материала с памятью формы (никелид титана). Особенностью этих фиксаторов является их поведенческие характеристики, приближенные к подобным параметрам кости, что создает биомеханическое равновесие в поврежденном сегменте.

ГЛАВА 3

ОСТЕОСИНТЕЗ ПРИ ПЕРЕЛОМАХ ПОЗВОНОЧНИКА, ТАЗА И ВЕРТЛУЖНОЙ ВПАДИНЫ

Неосложненные переломы позвоночника в грудопоясничном отделе

Основными причинами переломов грудопоясничного отдела позвоночника приблизительно в 70% случаев является кататравма (падение с высоты), в 20% - автомобильная катастрофа, а в 10% - падение с высоты собственного роста.

Классификация. Большинство хирургов-ортопедов пользуется биомеханический 3-х колонной классификацией F. Denis (1983). Согласно концепции «передняя колонна» состоит из передней продольной связки, передних отделов тел позвонков и межпозвонковых дисков; «средняя» - из прилежащих к позвоночному каналу дорсальных половин тел позвонков, межпозвонковых дисков и задней продольной связки; «заднюю колонну» образуют дуги, поперечные, суставные и остистые отростки, а так же весь дорсальный связочно-капсулярный аппарат позвоночника (рис. 1).

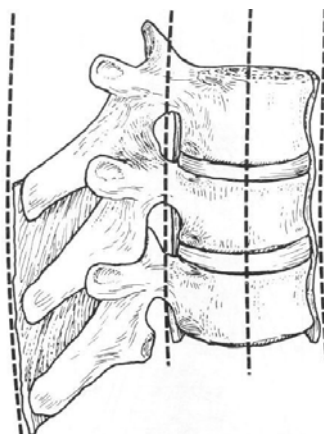


Рис. 1. Опорные колонны по Denis F. (1983)

При этом роль «ключевой структуры» позвоночно-двигательного сегмента отводится средней колонне, непосредственно прилежащей к позвоночному каналу. Автор выделил 2 компонента нестабильности поврежденного сегмента - это механический и неврологический. Механическая нестабильность характеризуется наличием патологической подвижности позвоночника либо в момент травмы, либо прогрессированием деформации позвоночника в посттравматическом периоде. Неврологическая нестабильность - это повреждение с очевидной угрозой повреждения спинного мозга и его корешков костными фрагментами сломанных позвонков. В классификации выделены 4 варианта повреждения позвоночного сегмента: 1 вариант - компрессионные переломы (рис. 2), 2 - взрывные переломы (рис. 3), 3 - флексионно-дистракционные повреждения (рис. 4) и 4 вариант - переломо-вывихи позвонков (рис. 5).

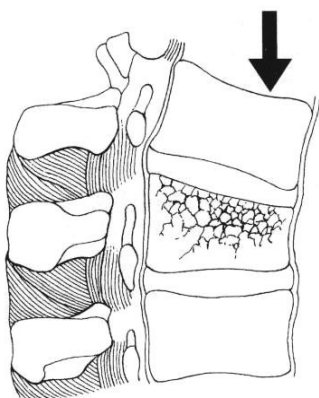


Рис. 2 .

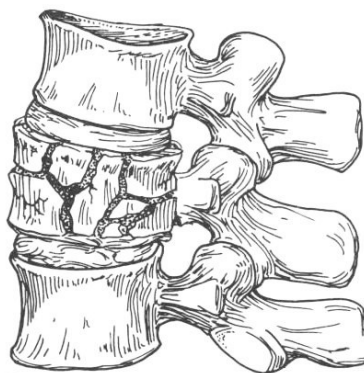


Рис. 3.

**Рис. 2. Компрессионный перелом.
Повреждение верхней замыкательной пластины**

Рис. 3. Взрывной перелом

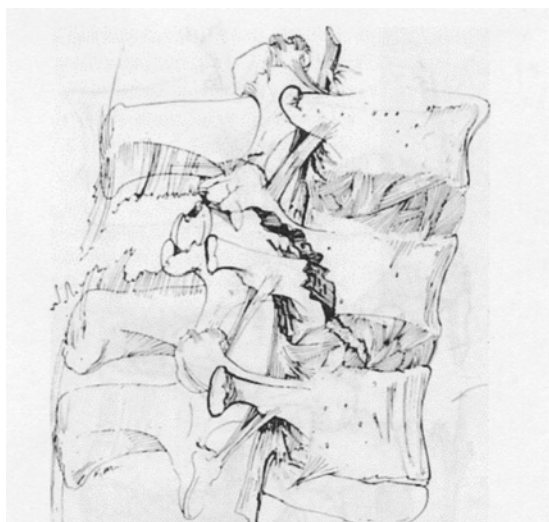


Рис. 4.

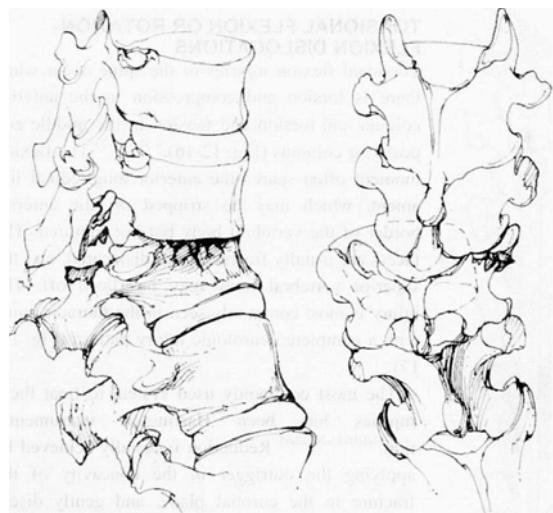


Рис. 5.

Рис. 4. Флексионно-дистракционное повреждение

Рис. 5. Переломовывих

ЛЕЧЕНИЕ.

Консервативное лечение.

При компрессионных переломах позвоночника приблизительно в 70% случаев применяется консервативный метод лечения, а именно функциональный метод ранней активизации.

Лечебную гимнастику (ЛФК) проводят 4-5 раз в день в среднем по 30-40 минут под контролем методиста. При наличии сопутствующих соматических заболеваний занятия ЛФК должны быть необременительными и не ухудшающими общее состояние больного. Строгий постельный режим рекомендуется соблюдать в течение 7-14 дней после травмы. Комплекс лечебной гимнастики состоит из 3 этапов. Первый этап начинается с первого дня поступления больного и включает в себя общеукрепляющую и дыхательную гимнастику, упражнения на спине, упражнения на животе. Через 6-11 дней пациенты приступают к 2 этапу ЛФК, который начинается за 2-3 дня до подъема с постели. Помимо упражнений 1 этапа, укрепляющих мышцы спины, во 2 этапе к ним добавляются упражнения способствующие тренировке вестибулярного аппарата для устойчивости в вертикальном положении: упражнения на четвереньках,

упражнения стоя на коленях. Клиническим критерием укрепления мышц спины и возможности вертикализации пациента является отсутствие болей и выполнение больным упражнения «ласточка» (способность удерживать выпрямленное туловище и ноги в положении на животе).

Больной, лежа на животе должен поднять одновременно обе ноги и разогнуть туловище, руки находятся за спиной или отведены в стороны, при этом точкой опоры служит лишь живот. Если пациент удерживает «ласточку» не менее 20 секунд, то он может вставать. Режим вертикального положения расширяется постепенно. Основным критерием возможности продолжать ходьбу является отсутствие болезненности в области перелома. Через 3-5 дней после вертикализации пациента необходимо произвести контрольную рентгенографию позвоночника для динамического наблюдения за переломом. В среднем через 3 недели после поступления больного можно выписать его на амбулаторное лечение. Как правило, нет необходимости во внешней иммобилизации

При тяжелых нестабильных переломах позвоночника методики консервативного лечения часто не реализуют лечебную задачу, неудовлетворительные результаты отмечаются в 45% случаев в виде хронических вертеброгенных болей, нарушений двигательной и статической функций позвоночника и периферических неврологических расстройств. В этой связи получило развитие оперативных методов лечения неосложненных переломов позвоночника. При компрессионных переломах с повреждением заднего (дорсального) связочного аппарата развивается механический вид нестабильности, характеризующийся патологической подвижностью сегмента на уровне повреждения.

Хирургические методы лечения.

Транспедикулярная фиксация поврежденного сегмента позвоночника.

Показанием к транспедикулярной фиксации поврежденных позвоночно-двигательных сегментов являются взрывные переломы, флексионно-

дистракционные повреждения позвонков с деструкцией «ключевой» средней опорной колонны и переломовывихи с повреждением всех 3 опорных колонн.

Флексионно-дистракционные повреждения возникают при резком сгибании с осевой тягой верхнего и нижнего отделов позвоночника при фиксированном «центральной» отделе. Данный вид в иностранной литературе описан как «seat-belt» повреждения - повреждения «ремней безопасности». Подобный механизм травмы характерен для автомобильных аварий, когда пострадавший фиксирован ремнями безопасности и получает травму при резком торможении машины. При этом повреждаются элементы задней колонны в сочетании со структурами средней опорной колонны, иногда встречается деструкция всех 3 опорных колонн.

Вышеперечисленные повреждения относятся к механически и неврологически нестабильным. По этим причинам необходимо восстановить нормальные анатомические соотношения в поврежденных позвоночно-двигательных сегментах и обеспечить «жесткую» разгрузочную стабилизацию имплантатами. Способ транспедикулярной фиксации позволяет производить 3-х плоскостную репозицию, непрямую декомпрессию (лигаментотаксис) (рис. 6) и стабильную статическую фиксацию поврежденных позвоночно-двигательных сегментов (ПДС).



Рис. 6. Лигаментотаксис и стабилизация фиксаторами-стяжками из никелида титана

Операция проводится под контролем электронно-оптического преобразователя. Производится дорсальный доступ, экономно скелетируются остистые отростки, пластинки дуг, основания поперечных отростков и дугоотростчатые суставы в области позвонков, подлежащих фиксации. Анатомическая форма ножки дуги позвонка представляет собой короткую коническую трубку овальной формы.

Хирургу необходимо ввести винт строго через центр ножки дуги и далее параллельно верхней замыкательной пластинке позвонка. Точка введения транспедикулярного винта у нижнегрудных позвонков находится на вертикальной линии, проходящей через середину вышележащего дугоотростчатого сустава, тотчас ниже края суставной фасетки. В поясничном отделе ось ножки проходит на уровне пересечения двух линий: вертикальной, проходящей касательно к наружному краю верхнего суставного отростка, и горизонтальной, проведенной через середину поперечного отростка позвонка. Транспедикулярные винты должны конвергировать к средней линии тела позвонка под углом $10-15^\circ$ в нижнегрудном отделе и под углом $15-20^\circ$ в поясничном отделе позвоночника. (рис. 7).

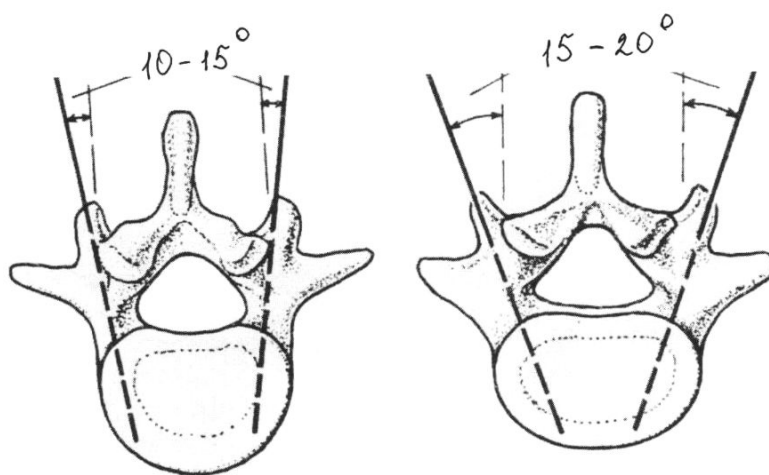


Рис. 7. Угол введения транспедикулярного винта в нижнегрудном и поясничном отделах позвоночника

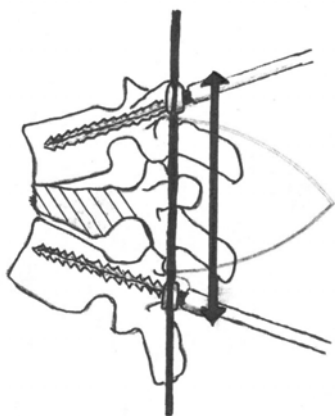


Рис. 8

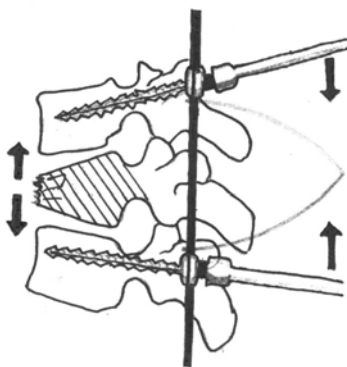


Рис. 9

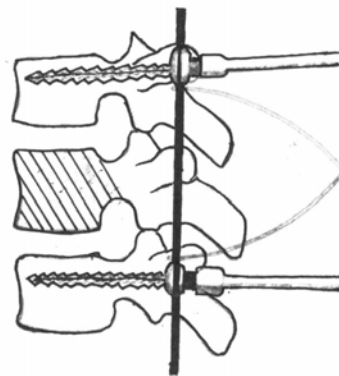


Рис. 10

Рис. 8, 9, 10. Схема этапов оперативной редукции сломанного позвонка.

Рис. 8. – первичная дистракция сегмента;

рис. 9 – реклинация позвонка;

Рис. 10. – окончательная стабилизация транспедикулярной системы

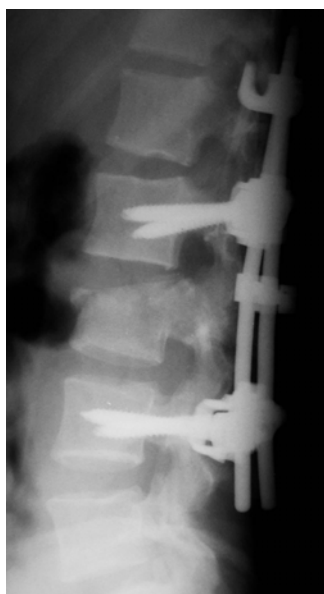


Рис. 11

Рис. 11. Рентгенограмма в боковой плоскости.

Кифотическая деформация в поврежденном сегменте полностью устранена, ламинарные крючки фиксированы к нижней части дуги Th12 позвонка

Под контролем ЭОП осуществляют необходимую дистракцию в позвоночном сегменте для восстановления анатомии задней стенки тела сло-

манного позвонка и устранения стеноза позвоночного канала. Затем производят реклинацию позвонка с целью восстановления высоты переднего отдела позвонка и дополнительного устранения травматического кифоза (рис. 8, 9, 10, 11). После окончания репозиции окончательно стабилизируют систему. Для ротационной стабильности, на уровне поврежденного позвоночного сегмента, устанавливают поперечную планку. При переломовывихах, помимо нестабильности поврежденного сегмента к аксиальным нагрузкам, отмечается выраженная ротационная нестабильность сегмента. Данное обстоятельство связано с повреждением всех 3 опорных колонн сегмента, характерным для этой патологии. С целью полноценной стабилизации поврежденного отдела позвоночника используется более «протяженная» транспедикулярная конструкция с фиксацией 3-4 позвоночно-двигательных сегментов. Для снижения нагрузок, воздействующих на транспедикулярные винты при «протяженной» стабилизации, применяют комбинацию винтов с ламинарными крючками, которые фиксируют к дугам неповрежденных сегментов. Это снижает риск разрушения винтов при функциональной ранней активизации пациентов в послеоперационном периоде.

Таким образом, в выборе метода лечения при неосложненных переломах нижнегрудного и поясничного отделов позвоночника после полноценного комплекса диагностических мероприятий, наиболее важно определение обоснованных показаний к определенной методике дорсальной фиксации. Именно дифференцированный подход к лечению данной группы пациентов позволит наиболее эффективно повысить качество хирургического лечения.

Переломы костей таза.

Таз - сложная анатомическая и биомеханическая структура, повреждения которой происходят от тяжелой высококинетической травмы: при автоавариях, обвалах, падении с высоты. Последствия травм таза выражаются

в травматическом шоке из-за внутреннего кровотечения, повреждения внутренних органов.

В литературе приводится множество разных классификаций переломов таза, но наиболее популярной является классификация АО (M. Tile, 1987 год).

Согласно классификации переломы таза делятся на 3 группы:

Тип А – стабильные переломы с минимальным смещением, без нарушения целостности тазового кольца (заднее полукольцо интактно)

A1 – переломы крыла подвздошной кости, лонных и седалищных костей без смещения отломков, отрывные переломы передне-верхней и передне-нижней остей

A2 – двусторонние переломы одной из ветвей лонной или седалищной костей без смещения фрагментов

A3 – поперечные переломы крестца и копчика без нарушения целостности тазового кольца

Тип В – неполный разрыв заднего полукольца с ротационной нестабильностью

B1 – повреждения в виде «открытой книги» - разрыв лонного сочленения

B2 – переломы ветвей лонных и седалищных костей (при боковом сдавлении)

B3 – билатеральные неполные разрывы заднего полукольца

Тип С – ротационно и вертикально нестабильные переломы таза, характеризуются полным разрывом тазового кольца, включая крестцово-подвздошный комплекс

C1 - разрывы симфиза и крестцово-подвздошного сустава

C2 - разрывы симфиза и длинные переломы подвздошных костей

C3 – билатеральный разрыв заднего полукольца

Лечение переломов таза проводят одновременно с оказанием неотложной реанимационной помощи, так как выведение больного из тяжелого состояния прямо зависимо от остановки внутреннего кровотечения и стабилизации тазового кольца. Наиболее эффективными средствами противошоковой терапии являются внутритазовые новокаиновые блокады (0,5% раствор новокаина до 100 мл с обеих сторон) и остеосинтез тазового кольца аппаратами внешней фиксации (АНФ). Процедура наложения АНФ малотравматична, не требует специального оснащения и может выполняться как в операционной, так и в отделении интенсивной терапии. Конструкция состоит из двух стержней, введенных в крылья подвздошных костей с обеих сторон и соединительных штанг, создающих ротационную стабильность.

Наложение АНФ не препятствует другим операциям (лапаротомия, краниотомия, остеосинтез бедренной кости), более того, являясь, по сути, противошоковым мероприятием, создает условия для ухода за больным, транспортировки и активизации (рис. 12).



Рис. 12

Показаниями для реконструктивных операций при переломах костей таза являются переломы типа В и С.

Хирургическое лечение разрыва симфиза заключается в открытой репозиции лонного сочленения и фиксации его специальными пластинами (тазовые пластины с анатомическим изгибом, разъемные пластины с подвижным шарниром на уровне лонного сочленения).

При переломах с неполным и, тем более, полным разрывом заднего полукольца таза необходимо одновременно с остеосинтезом лонного сочленения осуществлять остеосинтез крестцово-подвздошного сочленения. Остеосинтез можно выполнять открытым доступом изнутри или снаружи при помощи пластин. Из заднего доступа можно выполнить остеосинтез крестцово-подвздошного сочленения спонгиозными винтами (рис. 13).



Рис. 13

Таким образом, восстановление правильной конфигурации тазового кольца и функционально стабильный остеосинтез существенно улучшает анатомо-функциональные исходы лечения, создает условия для консолидации переломов, предотвращает развитие замедленного или неполноценного сращения, возникновение стойкого болевого синдрома, дегенеративно-дистрофических изменений в крестцово-подвздошных сочленениях.

Лечение осложненных переломов костей таза

Наиболее сложными для лечения являются переломы костей таза, сопровождающиеся разрывами мочевого пузыря или уретры.

Внебрюшинный разрыв мочевого пузыря является показанием к срочной операции с ревизией органа, его ушиванием и дренированием околопузырного пространства. Эпицистотомия выполняется разрезом над лобком по средней линии живота. Брюшину отводят кверху и вскрывают переднюю

стенку мочевого пузыря. Со стороны полости пузыря осуществляют тщательный осмотр и пальцевое обследование. Иногда в просвете пузыря обнаруживают концы отломков лобковых костей, которые необходимо вывести из мочевого пузыря, скусить острые края и удалить свободные отломи (осколки). Рану в месте разрыва пузыря ушивают двумя рядами кетгутовых швов (без захватывания в шов слизистой оболочки).

В зависимости от распространенности мочевого инфильтрата выполняют широкое вскрытие и дренирование околопузырной клетчатки.

Лечение внутрибрюшинного разрыва мочевого пузыря.

Показана лапаротомия. Если выявлены повреждения органов брюшной полости, то последовательность оперативных вмешательств зависит от тяжести сочетанных повреждений. В первую очередь останавливают кровотечение из паренхиматозных органов или крупных сосудов. Резекцию или ушивание ран кишечника выполняют до ушивания раны мочевого пузыря. Перед зашиванием раны пузыря ее следует широко развести крючками и тщательно осмотреть его стенки изнутри для исключения повреждения других участков. Рану ушивают со стороны брюшной полости двухэтажными швами без захватывания в шов слизистой оболочки. Операцию дополняют наложением эпицистостомы. При мочевом перитоните осуществляют дренирование брюшной полости.

Лечение повреждений уретры. При разрывах уретры, исключая затекание мочи в окружающие ткани, показана консервативная терапия (катетеризация). Для дезинфекции мочевыводящих путей назначают антибактериальную терапию, гемостатические препараты. При полных разрывах уретры неотложные мероприятия заключаются в постоянной катетеризации. Реконструктивные операции, пластика уретры, выполняются в отдаленном периоде травмы.

Остеосинтез при переломах вертлужной впадины

Переломы вертлужной впадины происходят в результате воздействия большой травмирующей силы, что приводит к нарушению микроциркуляции в хряще вертлужной впадины, головке бедренной кости, а в последующем к развитию деформирующего остеоартрозу тазобедренного сустава. Переломы заднего края вертлужной впадины часто сопровождаются подвывихом или вывихом головки бедренной кости. Поэтому для уточнения характера повреждения необходимо рентгенологическое исследование в двух косых проекциях и КТ (рис. 14)



Рис. 14. 3D КТ

Классификация внутрисуставных переломов была принята группой АО по предложению R. Jude, E. Letournel, M. Tile. В соответствии с этой широко распространенной классификацией различают:

А – неполный внутрисуставной перелом

А₁ – неполный внутрисуставной перелом одной опоры задней стенки:

1 – чистый переломо-вывих, один фрагмент

2 – чистый переломо-вывих, оскольчатый

3 – переломо-вывих с краевым вколачиванием

A₂ – неполный внутрисуставной перелом одной колонны (задней):

1 – через седалищную кость

2 – через запирающее отверстие

3 – в сочетании с переломом задней стенки

A₃ – неполный внутрисуставной перелом одной передней опоры:

1 – передней стенки

2 – передней опоры, высокий вариант перелома подвздошной кости

3 – передней опоры, низкий вариант перелома

B – неполный внутрисуставной перелом с поперечной линией излома

B₁ – поперечный перелом с переломом задней стенки:

1 – ниже ямки вертлужной впадины

2 – по касательной к ямке вертлужной впадины

3 – через ямку вертлужной впадины

B₂ – неполный Т-образный внутрисуставной перелом с поперечной линией излома:

1 – ниже ямки вертлужной впадины

2 – по касательной к ямке вертлужной впадины

3 – через ямку вертлужной впадины

B₃ – неполный внутрисуставной перелом с поперечной линией излома, передней опоры/задней стенки – задний полупоперечник:

1 – передней стенки

2 – передней опоры, высокий вариант

3 – передней опоры, низкий вариант

C – полный внутрисуставной перелом обеих опор, распространяющийся на крестцово-подвздошное сочленение

C₁ – полный внутрисуставной перелом обеих опор, высокий вариант

1 – каждой опоры, простой

2 – задней опоры, простой, переднее-фрагментированный

3 – задней опоры и задней стенки

C₂ – полный внутрисуставной перелом обеих опор, низкий вариант

1 – каждой опоры, простой

2 – задней опоры, простой, переднее-фрагментированный

3 – задней опоры и задней стенки

C₃ – полный внутрисуставной перелом обеих опор, распространяющийся на крестцово-подвздошный сустав

1 – задней опоры, простой

2 – задней опоры, оскольчатый, передней опоры – низкий вариант.

Оперативные вмешательства показаны при задних переломах-вывихах и разрушении обеих колонн.

В зависимости от характера повреждения для оперативных вмешательств используют доступы:

- задний
- подвздошно-паховый
- подвздошно-бедренный.

При выполнении остеосинтеза вертлужной впадины необходима тщательная репозиция отломков. Фиксация может быть выполнена кортикальными и спонгиозными винтами, тазовыми реконструктивными пластинами, моделирование которых осуществляется во время операции (рис. 15).



Рис. 15.

Следует помнить, что остеосинтез тазового кольца и вертлужной впадины является продолжительной операцией, сопровождающейся кровопотерей до 1000,0. Эффективность операции и величина кровопотери в значительной степени зависят от сроков с момента травмы. Чем ранее выполняется операция, тем меньше кровопотеря и эффективней качество репозиции и остеосинтеза.

Г Л А В А 4

ОСТЕОСИНТЕЗ ПРИ ПЕРЕЛОМАХ КОСТЕЙ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

Остеосинтез при переломах ключицы

Различают переломы стернального конца ключицы, переломы в средней трети и переломы акромиального конца ключицы.

Оперативное лечение показано при больших смещениях отломков, опасности перфорации кожи отломками, сдавлении сосудисто-нервного пучка, несросшемся переломе и ложном суставе, при открытых переломах.

При переломах акромиального конца ключицы используют остеосинтез "Т"-образной или прямой "узкой" пластиной, крючковидной пластиной АО (рис. 1). При этом возможен также остеосинтез перелома акромиального конца ключицы по Веберу с использованием двух спиц и проволоки.

При переломах в средней трети используют интрамедуллярный остеосинтез стержнем, накостный остеосинтез реконструктивной пластиной. Следует избегать остеосинтеза при помощи спиц, которые мигрируют, ломаются и, в итоге, способствуют развитию ложного сустава.

Различают повреждения связок ключично-акромиального сочленения трех типов по Tossy:

Tossy 1 – растяжение связок

Tossy 2 – разрыв ключично-акромиального сочленения и растяжение клювовидно-ключичной связки

Tossy 3 – разрыв ключично-акромиального сочленения и разрыв клювовидно-ключичной связки.

Уточнению диагноза способствует рентгенологическое исследование с нагрузкой.

Остеосинтез показан преимущественно при повреждениях типа Tossy 3. При этом используют крючковидную пластину (рис. 1) или методику раздельной лавсанопластики ключично-акромиальной и ключично-клювовидной связок, эндопротезирование ключично-клювовидной связки специальной связкой фирмы "Дона-М" из полиэстера.



Рис.1. Крючковидная пластина

Оперативное лечение при вывихах ключицы

Остеосинтез при переломах проксимального отдела плечевой кости.

По классификации АО различают следующие виды переломов проксимального отдела плечевой кости (рис).

А – внесуставные переломы монофокальные:

А1 – внесуставной монофокальный перелом большого бугорка;

А2 – внесуставной монофокальный вколоченный перелом метафиза

А3 – внесуставной монофокальный невролоченный перелом

В – внесуставные бифокальные переломы

- В1 – внесуставной бифокальный вколоченный перелом с импакцией
- В2-внесуставной бифокальный невоколоченный перелом
- В3-внесуставной бифокальный перелом со смещением суставной поверхности
- С-внутрисуставные переломы
- С1-внутрисуставной перелом с незначительным смещением
- С2-внутри суставной вколоченный перелом с заметным смещением
- С3-внутрисуставной перелом со смещением.

Остеосинтез при переломах проксимального отдела плечевой кости

Проксимальный отдел плечевой кости имеет особенность быть причиной не менее тяжелых последствий травмы, чем проксимальный отдел бедра. Два корневых сустава, плечевой и тазобедренный, одинаково не имеют запаса прочности в ликвидации функциональных нарушений, возникающих вслед за любыми видами повреждений. Одна лишь разница делает эти суставы не симпатическими – плечевой сустав, шаровидный, предназначен для подъема руки, тогда как тазобедренный, ореховидный, определен природой для поддержания таза при передвижении в вертикальном положении.

При всем разнообразии видов повреждений в области плечевого сустава, лидируют переломы хирургической шейки и головки плечевой кости. Долгие годы контингент больных с данной патологией был представлен людьми пожилого и старческого возрастов. В этой связи и тактика лечения была проста и в определенной степени эффективна – раннее функциональное лечение с применением рациональной лечебной гимнастики (В.В. Гориневская, Е.Ф. Древинг, 1936). Хирургическое лечение больных с тяжелыми сопутствующими заболеваниями (сахарный диабет, ожирение, ИБС, гипертония) было невозможным из-за высокой степени риска для жизни. В тех же случаях, когда выполнение операции было необходимым вследствие харак-

тера смещения или высокой жизненной активности пациента, остеосинтез был крайне затруднен из-за выраженного остеопороза, возникала необходимость во внешней иммобилизации. В результате эффект операции по своему функциональному выражению мало чем отличался от тех суставов, лечение которых было консервативным.

С развитием малоинвазивных, закрытых техник остеосинтеза показания к хирургическому методу лечения переломов проксимального отдела плеча значительно расширились. Очевидно, и пациенты стали более требовательны к качеству своей реабилитации. Так, например, D. Blonna et al. (2007) отстаивают хирургическую тактику лечения, позволяющая при переломах типа A 2.2 улучшить положение отломков закрытой репозицией с последующей фиксацией перелома спицами. Не особенно веря в справедливость выводов о преимуществе такого вида остеосинтеза, все же следует отдать должное стремлению к устранению грубого смещения отломков плечевой кости. Derek J Cuff et Anand M Murthi (2007) на основании экспериментальной работы пришли к выводу о значительном влиянии варусной деформации шейки плеча на развитие конфликта между головкой и гленоидом лопатки, приводящим в последующем к артрозу.

Конец XX и начало XXI века отмечены развитием высоких технологий в применении накостного и интрамедуллярного остеосинтеза. Развиваясь на конкурирующей основе оба эти вида фиксации поврежденной кости достигли консенсуса в необходимости блокирования основных отломков не создавая концентрации сил напряжения в системе «кость-имплантат», тем самым избегая шунтирования осевой нагрузки.

В части касающейся лечения переломов проксимального отдела плеча блокируемые пластины Numelock (Stryker) (рис.2), PHILOS (Synthes) (рис. 3), как фиксаторы с угловой стабильностью, позволяют создать условия одинаково необходимые для адекватной прочности крепления и свободного поведения конечности. Таким образом, хирургическая техника обеспечивает

удержание отломков для их сращения в условиях непрекращающейся функциональной реабилитации. Вместе с тем, «осторожность не вредит» и J. Sanchez-Sotelo et al. (2007) рекомендуют после остеосинтеза пластинами у пожилых людей задерживать активные движения до 12 недель. Достигнутые в большинстве случаев положительные результаты позволяют авторам отстаивать собственную тактику.



Рис. 2



Рис. 3

Рис. 2. Пластина Numelock (Stryker)

Рис. 3. Пластина PHILOS (Synthes)

Интрамедуллярный остеосинтез при лечении этих переломов отличается малоинвазивностью и отсутствием необходимости в широкой экспозиции отломков шейки и головки плеча, приводящей невольно к девитализации отломков и развитию их асептического некроза. Проксимальный плечевой гвоздь (Proximal Humeral Nail - PHN) (рис.4, 5) вводится антеградно на границе анатомической шейки плеча и большого бугорка, а его блокировка

достигается либо полиаксиальным введением винтов в головку плеча (Stryker), либо фигурным лезвием (Synthes). Не менее значимым преимуществом интрамедуллярного остеосинтеза переломов плечевой кости является их возможность фиксировать ипсилатеральные переломы.



Рис. 4. PHN. Рис. 5. PNH и UHN (антеградно, ретроградно)

С 70 годов XX столетия в лечении сложных внутрисуставных переломов проксимального отдела плеча стали использовать первичную гемиартропластику, т.е. субтотальное эндопротезирование. Как альтернатива первичному остеосинтезу, эффективность которого при такого рода переломах невелика, гемиартропластика не намного увеличила показатели удовлетворенности пациентом в сравнении с консервативными методами лечения. В соответствии с изучением результатов эндопротезирования плечевого сустава John William Sperling et al. (2007) выявили удовлетворительные показатели функции и отсутствие болевого синдрома у 27 пациентов из 57 обследованных в минимальные сроки после операции до 5 лет. Невелики достижения, если учесть сложность и стоимость этой операции.

Показания к оперативному лечению.

При выборе метода лечения переломов проксимального отдела плечевой кости необходимо оценить степень кровообращения головки плечевой кости, качество кости, характер перелома, количество фрагментов перелома, а также возраст пациента и уровень его жизненной активности. Пациентам с нестабильным общим состоянием и неспособным к активной деятельности должно проводиться консервативное лечение.

На основании клинических наблюдений и статистических исследований, показаниями к операции считали нестабильный характер перелома, угловое смещение более 40° , поперечное смещение диафиза более 10 мм, смещение бугорков более 5 мм. Данные наблюдения соответствуют данным литературы.

В своей работе, при выборе метода остеосинтеза, мы использовали классификацию международной ассоциации остеосинтеза. В соответствии с данной классификацией, переломы типа А являются унифокальными внесуставными переломами, в данном случае кровоснабжение проксимального фрагмента страдает минимально; тип В - это бифокальные внесуставные переломы с возможным нарушением кровоснабжения головки плечевой кости; тип С – это внутрисуставной перелом, затрагивающий анатомическую шейку, с высокой вероятностью развития остеонекроза головки плечевой кости.

Оперативные методики.

Остеосинтез конвенционными Т-образными пластинами.

Традиционные Т-образные пластины (рис.6) мы использовали при переломах типа А и только у молодых пациентов с хорошим качеством костной ткани.



Рис. 6.

Клинический пример: (рис. 7)

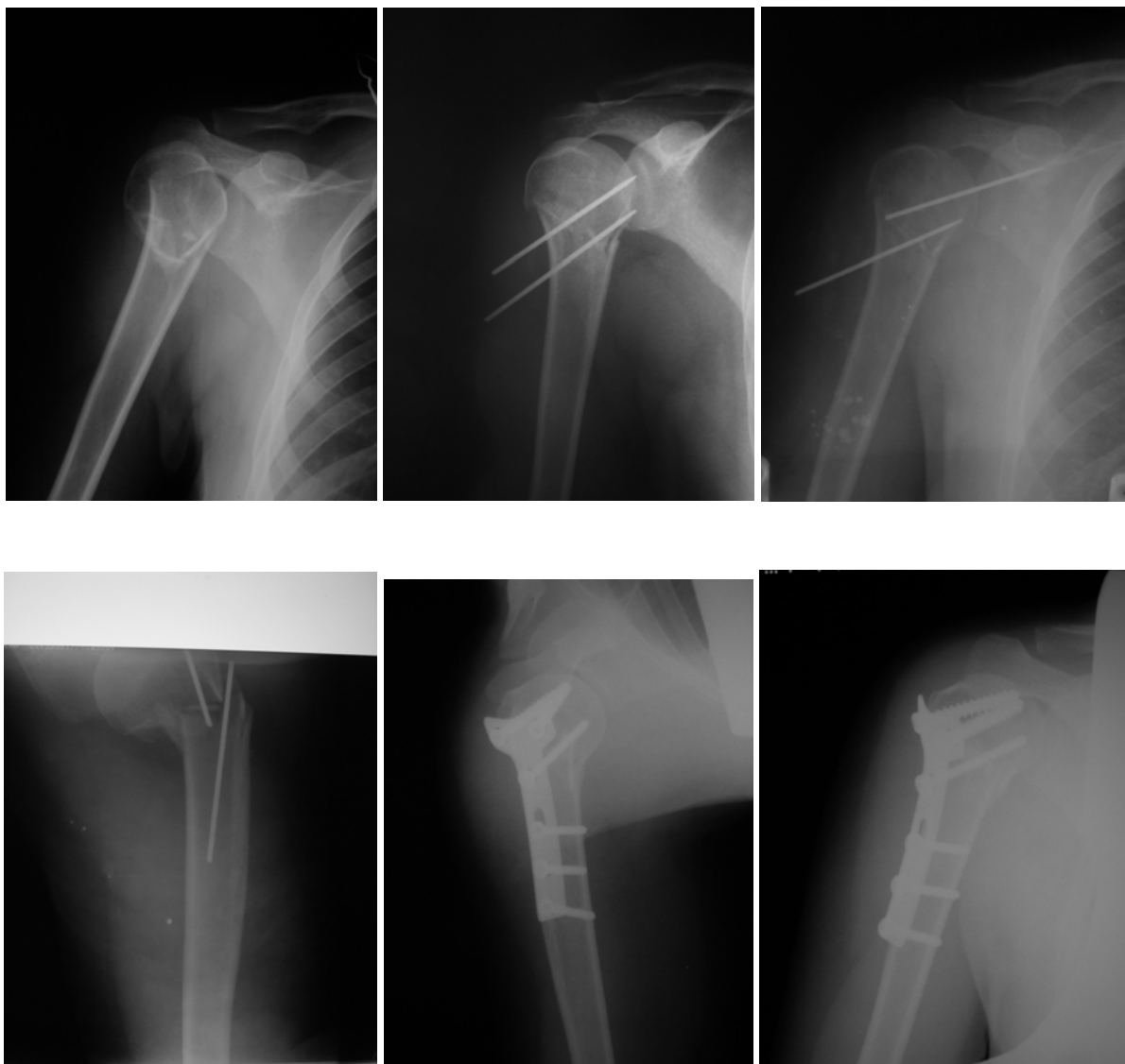


Рис. 7.

Остеосинтез блокируемыми пластинами.

Особенностью пластин с угловой стабильностью является наличие резьбы в отверстиях пластины и на головках соответствующих винтов, поэтому, при закручивании, головка винта блокируется в отверстии пластины. Блокируемые в пластине винты и сама пластина образуют единую жесткую конструкцию.

Блокирование винтов в пластине исключает дальнейшее затягивание винта. Поэтому кость не притягивается к пластине и перелом может быть

надежно фиксирован к пластине в том положении, в котором он находится на момент блокирования, даже в случае с недостаточно смоделированной пластиной. В результате снижается риск потери первичной репозиции.

Так как винты блокируются в пластине, они противодействуют силам нагрузки в пределах своих механических характеристик и обеспечивают перенос сил через пластину, уменьшая риск потери вторичной репозиции.

Так как блокирование винтов предотвращает компрессию между пластиной и костью, периостальный слой подвергается меньшему давлению и сохраняется кровоснабжение кости.

В своей работе мы использовали пластины с угловой стабильностью Synthes, Stryker, а также их аналоги (Остеосинтез, Kenigsee implantate) (рис. 8).



Рис. 8.

Особенностью пластин Synthes являются комбинированные отверстия, позволяющие использовать как блокируемые винты, усиливая жесткость конструкции, так и традиционные винты, создавая межфрагментарную компрессию.

Часть отверстия, имеющая такую же форму, как у динамической компрессирующей пластины с ограниченным контактом LC-DCP. Так же как и у пластины LC-DCP динамическая компрессия достигается путем эксцентричного введения стандартных кортикальных/спонгиозных винтов.

Таким образом, пластины LCP позволяют сочетать технику остеосинтеза с использованием блокируемых винтов для увеличения жесткости конструкции с техникой использования традиционных винтов для создания межфрагментарной компрессии (рис. 10, 11).

Особенностью пластины Numelock-II является наличие механизма полиаксиального блокирования винтов. В каждое метафизарное отверстие интегрировано кольцо с внутренней резьбой, имеющее возможность вращения в отверстии. Данный механизм позволяет выбрать направление введения винтов в метафизарную зону с учетом особенностей перелома или минуя другой имплантат. Кроме того, данный механизм позволяет регулировать расстояние между пластиной и костью. В метафизарной части пластины имеется 4 отверстия для 4,5 мм блокируемых винтов. Отверстия в диафизарной части пластины стандартные, предназначены для нейтрального введения винтов 3,5 мм.

Данные пластины также обладают анатомичной формой, а в метафизарной части их имеются маленькие отверстия для предварительной фиксации отломков спицами и крепления элементов вращательной манжеты.

Хирургическая техника.

Пациент располагается на спине или в положении пляжного кресла (с поднятым на 30° головным концом). Выполняем стандартный дельтовидно-грудной доступ. У пациентов с небольшой мышечной массой репозиция и внутренняя фиксация может быть выполнена без отделения передней порции дельтовидной мышцы от ключицы. Плечо отводится на 70 – 90 градусов, го-

ловка плеча, бугорки и плечелопаточный сустав могут быть выделены отделением передней порции дельтовидной мышцы латерально и вверх. Если экспозиция не затруднена, предпочтительно не отделять место прикрепления передней порции дельтовидной мышцы от ключицы, так как реабилитация, в этом случае, может быть начата раньше и более энергично. У пациентов с большой мышечной массой, а также в случаях, когда экспозиция трудна, осуществляется отделение от 7,5 до 10 см передней порции дельтовидной мышцы от ключицы от места ее прикрепления к *deltoid tubercle* ключицы. Дельтовидная мышца отводится латерально, большая грудная мышца – медиально. Идентифицируется сухожилие длинной головки двуглавой мышцы плеча. Оно располагается в межбугорковой борозде и используется как ориентир для идентификации большого и малого бугорков. При необходимости фрагменты большого и малого бугорков помечаются плетеной нерассасывающейся нитью. Удаляются все нежизнеспособные ткани, осколки губчатой кости, гематома. Осуществляется репозиция перелома и временная фиксация спицами, репозиция контролируется ЭОП. Метки-швы пропускаются через отверстия в пластине и пластина устанавливается точно по центру латеральной поверхности кости.

В передне-задней проекции пластина должна располагаться приблизительно на 8 мм дистальнее верхушки большого бугорка (прикрепление вращательной манжеты). Чем проксимальнее расположена пластина, тем выше риск субакромиального импинджмент-синдрома. Расположение пластины слишком дистально может помешать оптимальному расположению винтов в головке плеча. В боковой проекции пластина должна быть расположена по центру латеральной поверхности большого бугорка, чем обеспечивается достаточное пространство между пластиной и сухожилием длинной головки двуглавой мышцы плеча.

Для фиксации к пластине сухожилий *m.supraspinatus* и *m.subscapularis* при переломах с четырьмя фрагментами используется серкляжная проволо-

ка. Проволока проводится через специальные отверстия в проксимальной части пластины перед установкой пластины на кость. После фиксации пластины швы туго затягиваются.

Для осуществления блокирования винтов в пластине направление введения винтов должно точно соответствовать направлению резьбы в отверстиях. Для выполнения этого условия направление рассверливания отверстий под винты задается с помощью резьбового направителя (рис. 9).

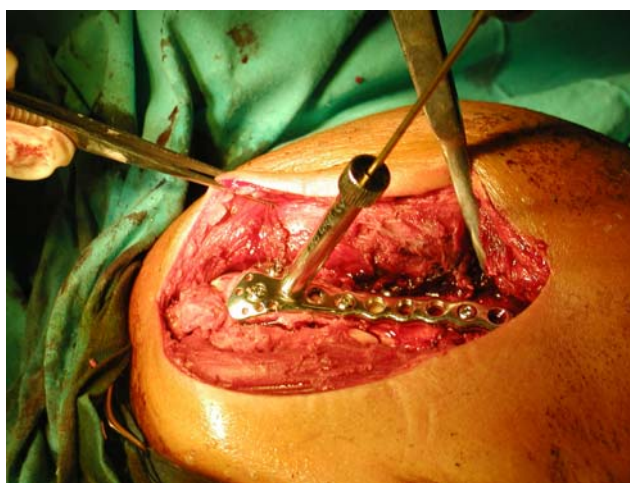


Рис. 9.

В сформированные отверстия в проксимальном отломке вводятся блокируемые винты. В идеале, проксимальная часть пластины должна фиксироваться минимум 4 – 6 блокируемыми винтами, особенно при плохом качестве кости.

При остеосинтезе Numelock-II введение блокирующих винтов имеет следующие особенности: отверткой завинчивается блокирующий винт на сколько возможно глубоко, не задействуя блокирующий механизм. С помощью специального ключа, блокируется ротация кольцевого механизма (зубья ключа вставляются в соответствующие пазы в кольце блокирующего механизма). Производится окончательное завинчивание блокируемого винта.

При использовании LCP-пластин дистальная фиксация осуществляется при помощи резьбового направителя. При использовании Numelock-II дистальная фиксация возможна только стандартными 3,5 мм винтами. Для стабильной фиксации в дистальный отломок необходимо ввести не менее 3 бикортикальных блокируемых или 4 бикортикальных стандартных винтов.



Рис. 10. т-образная LCP пластина

Клинический пример:

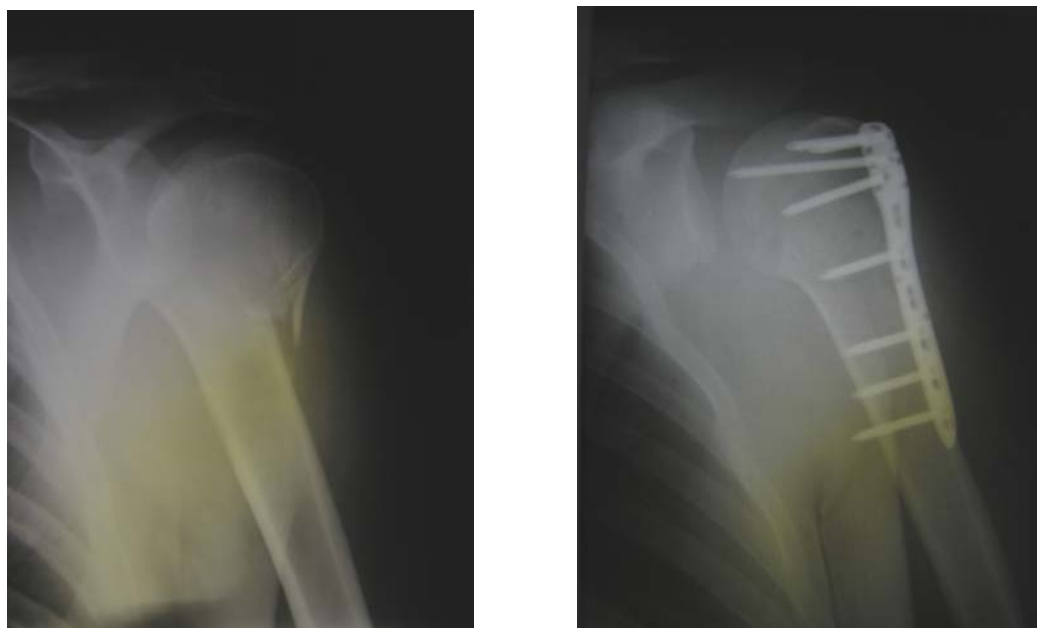


Рис. 11. Пластина PHILOS

Интрамедуллярный блокированный остеосинтез.

Интрамедуллярный блокированный остеосинтез применяли при ипсилатеральных переломах в области проксимального метаэпифиза и диафиза плечевой кости. Преимущества данной методики заключается в возможности закрытой репозиции без обнажения области перелома.

Положение пациента на спине с поднятым на 30° головным концом. Операция выполняется по контролю ЭОП. Выполняется закрытая репозиция перелома проксимального метаэпифиза плечевой кости и, при необходимости временная фиксация отломков спицами Киршнера.

Разрез кожи и подкожной клетчатки 5 см по передне-латеральной поверхности дельтовидной области под акромиальным отростком лопатки. Тупо разводится дельтовидная мышца и вращательная манжета плеча.

Правильный выбор места вскрытия костномозгового канала – один из важнейших этапов операции. Очень важно первоначально задать правильное направление формирования канала для введения штифта, избежать перфорации медиальной поверхности проксимального метафиза, в противном случае будет сильно затруднено введение штифта. Для этого вначале под контролем ЭОП в канал вводится спица, по которой канюлированным перфоратором производится вскрытие канала.

При необходимости выполняется рассверливание костномозгового канала до нужного диаметра гибкими сверлами. Введение штифта производится вращающими движениями. Проксимальное блокирование осуществляется при помощи направителя. Дистальное блокирование выполняется методом «свободной руки» (рис. 12).

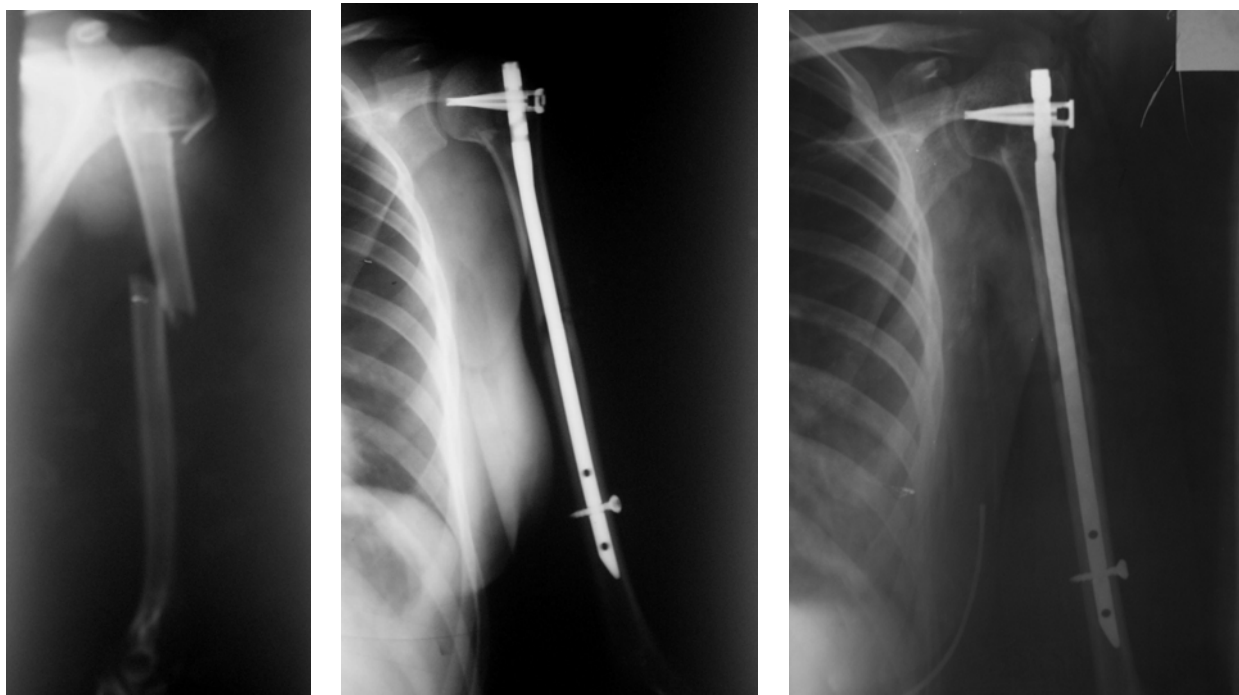


Рис. 12. UHN (SYNTHE)

Остеосинтез при диафизарных переломах плечевой кости

В соответствии с классификацией АО различают следующие виды переломов диафиза плечевой кости (рис).

A – простые переломы

A1 – простой спиральный перелом

1 – проксимальной зоны

2 – средней зоны

3 – дистальной зоны

A2 – простой косой перелом (более 30%)

1 – проксимальной зоны

2 – средней зоны

3 – дистальной зоны

A3 – простой поперечный перелом (менее 30%)

1 – проксимальной зоны

2 – средней зоны

3 – дистальной зоны

B – переломы с клиновидным фрагментом

B1 – перелом со спиральным клиновидным фрагментом

1 – проксимальной зоны

2 – средней зоны

3-дистальной зоны

B2 – переломы со сгибательным клиновидным фрагментом

1 – проксимальной зоны

2 – средней зоны

3 – дистальной зоны

B3 – перелом с оскольчатым клиновидным фрагментом

1 – проксимальной зоны

2 – средней зоны

3 – дистальной зоны

C – сложные переломы

C1 – сложный спиральный перелом с двумя промежуточными фрагментами с тремя промежуточными фрагментами

3 – с более чем тремя промежуточными фрагментами

C2 – сложный сегментарный перелом

1 – с одним промежуточным сегментарным фрагментом

2 – с одним промежуточным сегментарным фрагментом и одним дополнительным клиновидным отломком

3 – с двумя промежуточными сегментарными фрагментами

СЗ – сложный неправильный (раздробленный) перелом

1 – с двумя или с тремя промежуточными фрагментами

2 – с ограниченной раздробленностью (менее 4 см)

3 – с распространённой раздробленностью (более 4 см)

Наиболее частым (15-20%) сопутствующим повреждением при этих переломах является повреждение лучевого нерва, который в виде спирали обвивается вокруг плечевой кости на уровне средней и нижней её трети.

Показаниями к остеосинтезу диафизарных переломов являются переломы, закрытая репозиция которых безуспешна, сохраняется выраженная деформация сегмента и перелом не имеет тенденции к заживлению.

Для остеосинтеза перелома плечевой кости используется узкая или широкая пластина с ограниченным контактом. При переломах с остеопорозом, поперечных и косых переломах в средней трети диафиза применяют интрамедуллярный остеосинтез блокируемыми штифтами как антеградно, так и ретроградно с дистальным и проксимальным блокированием.

При тяжелых огнестрельных переломах или политравме в качестве временной или постоянной (до сращения перелома) применяют фиксацию спицевыми или стержневыми аппаратами внешней фиксации.

В лечении переломов плечевой кости следует признать паритет между накостным и интрамедуллярным остеосинтезом. Чрезвычайно сложная анатомия плечевого сегмента делает порой выполнение того или иного вида остеосинтеза непредсказуемой процедурой.

Остеосинтез при переломах дистального отдела плечевой кости

Это довольно сложные виды переломов для определения тактики лечения. В практической деятельности различают мышцелковые (внесуставные) переломы и внутрисуставные переломы латерального и медиального над-

мышцелков, переломы головки мышцелка, чрезмышцелковые переломы (так называемые У и Т образные переломы).

Однако для конкретной хирургической тактики следует исходить из двухколонной структуры дистального отдела плечевой кости (латеральная и медиальная колонны). Анатомическое восстановление этих колонн приводит к восстановлению конгруэнтности суставных поверхностей локтевого сустава.

Операции остеосинтеза выполняются из заднего доступа с отсечением локтевого отростка (рис. 13, 14) или продольным расщеплением трехглавой мышцы.



Рис. 13.

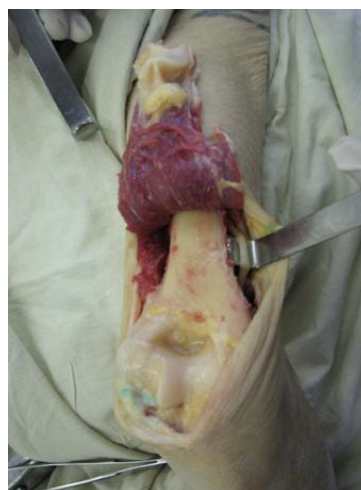


Рис. 14.

Остеосинтез выполняется реконструктивными пластинами, специальными, анатомически изогнутыми блокируемыми пластинами (рис. 15, 16, 17). При этом ни пластина, ни винты не должны оказаться в локтевой или венечной ямке, так как это будет препятствовать разгибанию и сгибанию в локтевом суставе. При переломах одного мышцелка плеча или при переломе блока достаточно остеосинтез одним или двумя спонгиозными винтами.



Рис. 15.



Рис.16.



Рис. 17.

Остеосинтез при переломах костей предплечья

Переломы проксимального отдела лучевой и локтевой костей

По классификации АО различают следующие виды переломов:

А – околосуставной перелом:

А1 – околосуставной перелом локтевой кости, лучевая интактна:

1. отрыв точки фиксации трехглавой мышцы от локтевого отростка;
2. метафизарный простой;
3. метафизарный оскольчатый.

А2 – околосуставной перелом лучевой кости, локтевая кость интактна.

1. отрыв бугристости двуглавой мышцы от лучевой кости;
2. перелом шейки простой;
3. перелом шейки оскольчатый.

А3 – околосуставной перелом обеих костей.

В – внутрисуставной перелом одной кости

В1 – внутрисуставной перелом локтевой кости, лучевая интактна:

1. унифокальный;
2. бифокальный;
3. бифокальный оскольчатый.

В2 – внутрисуставной перелом лучевой кости, локтевая интактна:

1. простой;
2. оскольчатый перелом без вдавления;
3. оскольчатый перелом с вдавлением.

В3 – внутрисуставной перелом одной кости, околосуставной – другой:

1. простой внутрисуставной перелом локтевой кости;
2. простой внутрисуставной перелом лучевой кости;
3. оскольчатый внутрисуставной перелом.

С1 – внутрисуставной перелом обеих костей, суставной простой:

1. локтевого отростка и головки лучевой кости;
2. венечного отростка и головки лучевой кости.

С2 – внутрисуставной перелом обеих костей, одной – простой, другой – оскольчатый:

1. локтевого отростка – оскольчатый, лучевой кости – простое раскалывание;
2. локтевого отростка – простой, головки лучевой кости – оскольчатый;
3. венечного отростка – простой, головки лучевой кости – оскольчатый.

СЗ – внутрисуставной перелом обеих костей, суставной оскольчатый:

1. трехфрагментарный перелом обеих костей;
2. локтевой кости – более трех отломков;
3. лучевой кости, более трех фрагментов.

Во многих странах мира используются и другие классификации, например классификация Colton:

Тип 1 – отрывной перелом без смещения.

Тип 2 – поперечный или косой отрывной перелом с незначительным смещением отломков.

Тип 3 – поперечный или косой отрывной перелом с вовлечением суставной поверхности.

Тип 4 – многооскольчатый перелом.

Тип 5 – перелом, сочетающийся с вывихом в локтевом суставе.

Остеосинтез при переломах проксимального отдела лучевой и локтевой костей

Остеосинтез при переломах локтевого отростка локтевой кости

При переломах со смещением показано оперативное лечение. Наиболее популярным методом оперативного лечения таких переломов является остеосинтез двумя спицами и проволоочной петлей по Веберу.

Возможен также стабильный остеосинтез спонгиозным винтом.

В настоящий момент используют специальные, анатомически изогнутые блокируемые пластины для проксимального отдела локтевой кости.

При переломах венечного отростка со смещением возможен остеосинтез одним или двумя спонгиозными винтами 3,5 мм.

При многооскольчатых и раздробленных переломах локтевого отростка возможно удаление мелких фрагментов с фиксацией трехглавой мышцы к

локтевой кости. В настоящий момент используют специальные LCP пластины для оскольчатых переломов проксимального конца локтевой кости LSP olecranon plate (рис. 18).

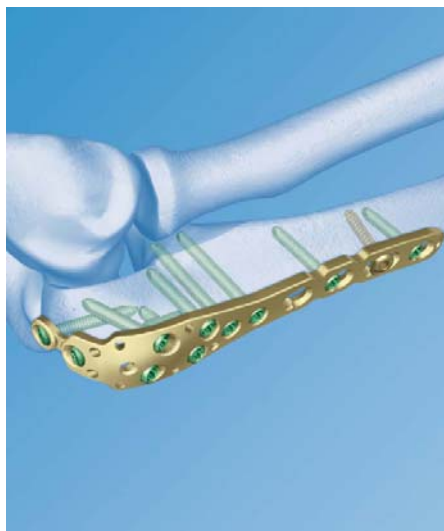


Рис. 18.

Остеосинтез при переломах головки лучевой кости

Из применяемых классификаций переломов головки лучевой кости следует отметить классификацию Mason:

Тип 1 – перелом без смещения (или с минимальным смещением), при котором вовлечено менее 1/3 поверхности головки и шейки луча.

Тип 2 – переломы со смещением или вдавлением до 2 мм, вовлекающие 1/3 суставной поверхности головки и шейки луча.

Тип 3 – многооскольчатый перелом головки и шейки лучевой кости.

Тип 4 – любой перелом головки и шейки, сочетающийся с вывихом головки луча.

При краевых (клиновидных) переломах головки лучевой кости со смещением после открытой репозиции фрагмент фиксируют одним или двумя кортикальными винтами или Т-образной пластиной с винтами 2,7 мм.

При переломах типа 3 используют полимерные или металлические эндопротезы (И. Мовшович, G. King) головки лучевой кости с целью профилактики вальгусной деформации и нестабильности в локтевом суставе. Кольцевидную связку, которая проходит вокруг шейки лучевой кости, как правило, иссекают и не восстанавливают.

При переломах Essex Lopresti (перелом головки лучевой кости и вывих головки локтевой кости) производят резекцию или остеосинтез винтом головки лучевой кости и трансартикулярную фиксацию головки локтевой кости после ее вправления к лучевой кости двумя спицами, проведенными в поперечном направлении.

Остеосинтез при диафизарных переломах костей предплечья

Переломы костей предплечья имеют отрицательную травматологическую характеристику, т.е. их трудно репонировать и еще труднее удержать в репонированном положении. Высокий процент неудовлетворительных исходов лечения (ложные суставы или сращение в неправильном положении) костей предплечья при консервативных методах побудили травматологов-ортопедов к хирургическим методам лечения. Знаменитый L. Bohler в 1936 году рекомендовал длительное вытяжение за спицу или вгипсовывание спиц, проведенных в поперечном направлении через обе кости предплечья. Charnley в 1961 году в фундаментальной монографии «Консервативное лечение переломов» пришел к выводу о безуспешности консервативного лечения переломов костей предплечья. Были предложены интрамедуллярные штифты Rush, Kuntscher, Богданова, но они не могли обеспечить ротационной стабильности. Значительное улучшение результатов лечения костей предплечья наступило после внедрения в практику стабильно-функционального остеосинтеза системы АО, в том числе и с использованием блокируемых пластин LCP и блокируемых штифтов. В биомеханическом от-

ношении предплечье нужно рассматривать как единую функциональную систему, а всю верхнюю конечность в единстве с «ротационной осью плеча и предплечья».

В анатомическом отношении нужно учитывать, что кости предплечья не имеют абсолютно равную длину и, что лучевая кость в дистальном лучелоктевом сочленении длиннее на 2-5 мм.

Безусловное значение для определения тактики лечения имеют характер и объем повреждения костей предплечья.

В результате любого хирургического вмешательства на костях предплечья должны быть:

- устранены вывихи и подвывихи в проксимальном и дистальном лучелоктевых суставах;
- устранены все ротационные компоненты смещения отломков;
- восстановлен дорсальный изгиб лучевой кости (при интрамедуллярном остеосинтезе лучевой кости это невозможно);
- при накостном остеосинтезе пластина должна иметь минимум 6 отверстий (пластина должна быть адаптирована к изгибам кости, а не наоборот);
- блокируемый интрамедуллярный остеосинтез возможен при поперечных переломах диафиза локтевой кости.

Показаниями к оперативному лечению при переломах костей предплечья служат не только их смещения и открытый характер, но также повреждения Monteggia and Galeacci, наличие (или угроза возникновения) компартмент синдрома.

Из доступов более всех предпочтительней передний доступ к лучевой кости по Henry, а доступ к локтевой кости производится не над гребнем, а сбоку на лучевой стороне локтевой кости.

При поперечных переломах костей предплечья применяют, как правило, динамические компрессионные пластины с 6-8 отверстиям со стягиваю-

щими (кортикальными) винтами или интрамедуллярные блокируемые штифты под контролем ЭОП.

Переломы Monteggia and Galeasi, как правило, оперируют с использованием диафизарных пластин.

Остеосинтез при переломах дистального отдела костей предплечья

«Нет ничего более сложного в простоте своего клинического проявления» (Сергеев С.В.)

За прошедшие два столетия опубликовано достаточно материалов, позволяющих предположить, что проблема лечения дистальных переломов предплечья решена. Еще в 1814 году до начала эры гипсовой техники, рентгеновского исследования и остеосинтеза А. Colles пишет, что “технически закрытая ручная репозиция *<перелома луча в типичном месте>* не составляет никакого затруднения, однако при прекращении действия корректирующей силы деформация возвращается. Через некоторое время, тем не менее, восстановится полный объем движений и исчезнет боль»ⁱ. Почти дословно эти слова более, чем через 100 лет повторяет киевский хирург Н. М. Волкович: «при остающейся у взрослого человека, даже навсегда, неправильной формы руки *<...>* функция руки, даже для более тонких вещей, например для профессиональных потребностей, может оставаться заметно ненарушенной»ⁱⁱ. Однако, начиная с первой четверти XIX века, начинаются ожесточенные споры относительно буквально каждого аспекта лечения, которые не угасают до сих пор. Это может говорить о том, что в тактике лечения этих повреждений остается очень много нерешенного.

Принципы репозиции перелома были подробно описаны еще А. Colles (1814): он предлагал расклинивать отломки путем продольной тракции и разгибания кисти, затем путем непосредственного давления на место пере-

лома отломки устанавливались в правильное положение. Схожие рекомендации по репозиции перелома дают французские хирурги G. Goyrand (1832) и G. Dupuytren (1847). Свои модификации предложили Nélaton (1844), Malignaine (1852), Böhler (1923), R. Jones (1915).

В отсутствии гипса переломы фиксировали в прямых деревянных шинах, выполняли мягкую фиксацию холщовой материей, многие хирурги использовали металлические шины или «аппараты» собственной конструкции. Среди прочих, наибольшую известность получили шины Welch (ладонный и тыльный варианты), Nélaton, Hamilton, Gordon, Hays, Smith, Levy. Среди наших соотечественников свои варианты шин из разных материалов (дерево, картон, фанера, винипласт) предложили Волкович, Ситенко, Барышникова, Полиевктов, Гагиев и др.

Относительно обилия специальных шин для этих переломов Hamilton пишет: «Я выражаю свой протест относительно всех или хотя бы большинства предызогнутых шин, которые производятся и продаются по всей стране механиками, которые не имеют отношения к медицине, с ямками для шиловидного отростка, выступами для межкостного промежутка и другими любопытными приспособлениями, предназначенными для определенных целей, но никогда их не достигающие. Эти устройства вводят в заблуждение неопытного хирурга, приводят к пренебрежению моделированием шины для конкретного пациента и являются плодотворным источником для возникновения пролежней, изъязвлений, воспаления и деформации»ⁱⁱⁱ.

Lucas-Championnière в своих многочисленных работах большое внимание уделял ранней мобилизации поврежденной конечности, в особенности пальцев и локтевого сустава, а также массажу всей поврежденной конечностей за исключением непосредственного места перелома. В случае, когда перелом расценивают как стабильный (то есть после репозиции деформация не возвращалась), он предлагал помещать руку на перевязь без дополнитель-

ной иммобилизации, таким образом, чтобы кисть в покое была в положении ульнарной девиации^{iv}.

Относительно сроков иммобилизации, а также режима лечения (тактики смены гипсовых повязок, сроков разрешения движений в лучезапястном суставе, поднятия тяжестей) также очень долго не существовало единого мнения. Wockenheimer^v (1911) после репозиции на 7-8 дней накладывал шину в положении ладонного сгибания с фиксацией локтевого сустава. Затем на такой же срок накладывают т. н. «пистолетную шину» в положении ульнарной девиации. Затем на 5-6 дней накладывают прямую картонную шину. На 21 день иммобилизация прекращается. Только с середины XX века устанавливается единое мнение относительно сроков и способа иммобилизации. В 1951 году Gartland и Werley^{vi} говорят комбинации тыльной и ладонной гипсовой лонгет с последующей из циркуляцией; общий срок иммобилизации составляет 6 недель. В нашей стране схожие рекомендации опубликованы в диссертации М. Абдулхабиров^{vii} (1972). И даже после этого многие авторы публикуют материалы, критикующие эту методику. Самым известным из них, пожалуй, является, отчет А. Sarmiento и соавт^{viii}. (1975), в котором подчеркивается роль плечелучевой мышцы в феномене вторичного смещения отломков при фиксации в гипсовой повязке в положении пронации. Автор предлагает репозицию с последующей гипсовой иммобилизацией в лонгете с захватом локтевого сустава в положении супинации с последующей через 2-3 дня заменой на оригинальный ортез, устанавливающий предплечье в положение супинации, позволяющий осуществлять движения в лучезапястном суставе.

Начиная с 80-х годов, все большее распространение получает хирургическое лечение этих переломов. Целью остеосинтеза дистальных переломов предплечья является прецизионное восстановление анатомии сегмента, которая, в свою очередь, определяет восстановление его биомеханических свойств.

Анатомия и биомеханика. Дистальный отдел предплечья представляет сложную стереометрическую фигуру неправильной формы.

Кости предплечья в дистальных отделах участвуют в формировании двух суставов: дистальный лучелоктевой и лучезапястный. Оба этих сустава являются частями сложноорганизованного кистевого аппарата человека, который может правильно функционировать лишь при скоординированной работе всех своих составляющих.

Большое внимание уделяется изучению мягко-тканых структур, стабилизирующих кистевой сустав. Последний определен Milch^{ix} (1942) как комплекс, состоящий из лучезапястного, межзапястного, дистального радиального суставов и карпального мениска.... Эти структуры могут быть подразделены на статические и динамические. К статическим относятся межкостные связки, треугольный хрящ, карпальный мениск. К динамическим стабилизаторам кистевого сустава относят мышцы предплечья и их сухожилия; особенно важную роль играют квадратный пронатор и плечелучевая мышца, а также длинный разгибатель большого пальца.

Из статических стабилизаторов кистевого сегмента центральную роль играет треугольный фиброхрящевой комплекс. Этот термин (*Triangular fibrocartilage complex* – TFCC) был введен в 1981 году Palmer и Werner^x. В состав этого комплекса входят слабо дифференцируемые тыльная и ладонная лучелоктевые связки, локтевая коллатеральная связка, суставной диск – так называемый карпальный мениск, а также сухожильное влагалище локтевого разгибателя кисти. Этот комплекс берет свое начало от локтевого края полулунной ямки суставной поверхности лучевой кости, направляется к локтевой кости, прикрепляется к ее головке и основанию головки шиловидного отростка. Дистально он распространяется своими волокнами выше шиловидного отростка – коллатеральная локтевая связка, утолщается выше головки локтевой кости, образуя суставной диск. Дистально комплекс прикрепляется к трехгранной, крючковидной костям и основанию пятой пястной кости.

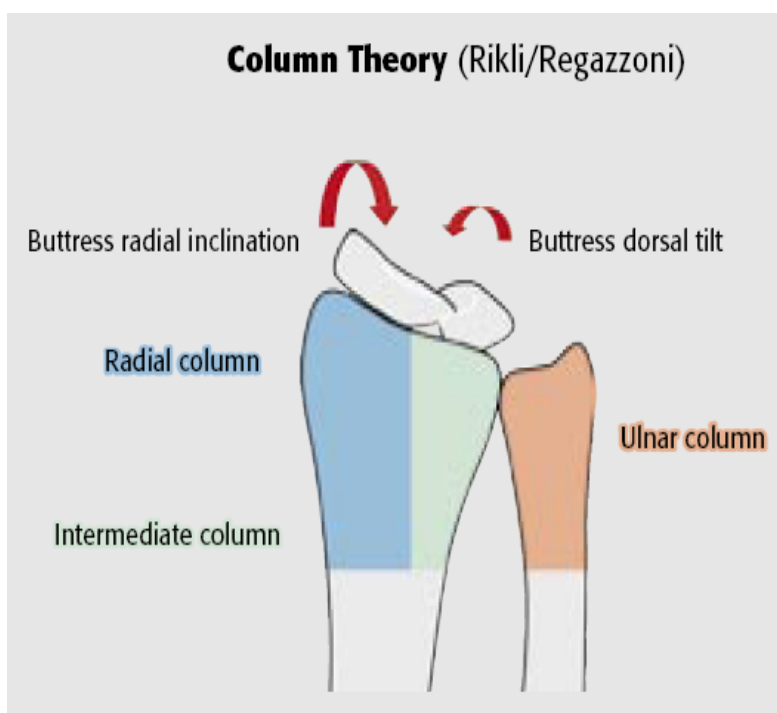
Биомеханическое значение треугольного фиброхрящевого комплекса изучали многие специалисты. При моделировании аксиальной нагрузки на дистальный сегмент предплечья Palmer и Werner^{xi} (1984) доказали, что резекция треугольного фиброхрящевого комплекса повышает нагрузку на лучевую кость на 12% (92% против 80%), причем больше нагружается полулунная ямка суставной поверхности лучевой кости. Те же авторы отмечают роль комплекса как стабилизаторы сустава: при нагрузке на дистальный отдел локтевой кости 44 Н в нейтральном положении, а также при ротации отмечалось выраженное смещение головки локтевой кости. Marai et al. (2002)^{xii} указывают на четкую связь между изменениями костной анатомии вследствие перелома лучевой кости (ее укорочение, тыльное запрокидывание суставной поверхности $>20^0$) и изменениями в треугольном фиброхрящевом комплексе, в особенности, провисание и дислокацию тыльной лучелоктевой связки при интактной ладонной. Сходные данные публикует Crisco и соавт.^{xiii} (2006)

Roysam^{xiv} (1993) отмечает значительное ухудшение функциональных результатов лечения переломов Колеса (интенсивный болевой синдром, ограничение ротационных движений, слабость кистевого схвата) при сопутствующем повреждении дистального радиоульнарного сочленения.

На предплечье расположено 18 мышц. Суммарная сила этих мышц может достигать 500 кг (Brand^{xv} et al, 1956). Из них наибольшее влияние на биомеханику дистальных переломов предплечья оказывает плечелучевая мышца. Помимо основной функции – сгибания предплечья, мышца также ротирует дистальный отдел предплечья. Мышца берет свое начало от проксимальной части наружно надмышцелка плечевой кости и примыкающей к нему межмышечной перегородки. На уровне средней трети предплечья мышечные волокна конвергируют в сухожилие, которое на уровне нижней трети предплечья укладывается в первое ложе сухожилий - разгибателей кисти и прикрепляется в среднем на 17 мм проксимальнее дистального края луче-

вой кости по наблюдениям Shukuki Koh^{xvi} et al (2006). Линия перелома, в среднем, по данным тех же авторов, располагается на расстоянии 28,4 мм. Еще в 1965 году Sarmiento при помощи метода электромиографии показал, что классическая гипсовая иммобилизация перелома Коллеса в положении пронации может быть причиной вторичного смещения отломков из-за тяги плечелучевой мышцы. В связи с этим он предложил (1975) иммобилизацию в положении супинации.

В патомеханике большинства дистальных переломов предплечья ключевую роль играет чрезмерное разгибание в лучезапястном суставе. Pechlaner et al. (2002) при осуществлении чрезмерного разгибания в лучезапястном суставе описали следующую последовательность событий: (1) напряжение сухожилий сгибателей, в свою очередь, повышающее давление на запястье; (2) натяжение и разрыв ладонных лучезапястных, локтезапястных, а также некоторых межзапястных связок; (3) т. н. «тыльное ущемление» (dorsal impingement) кисти в тыльной части суставной поверхности; и (4) при достижении критической точки сопротивления тыльной части метафиза, его перелом.

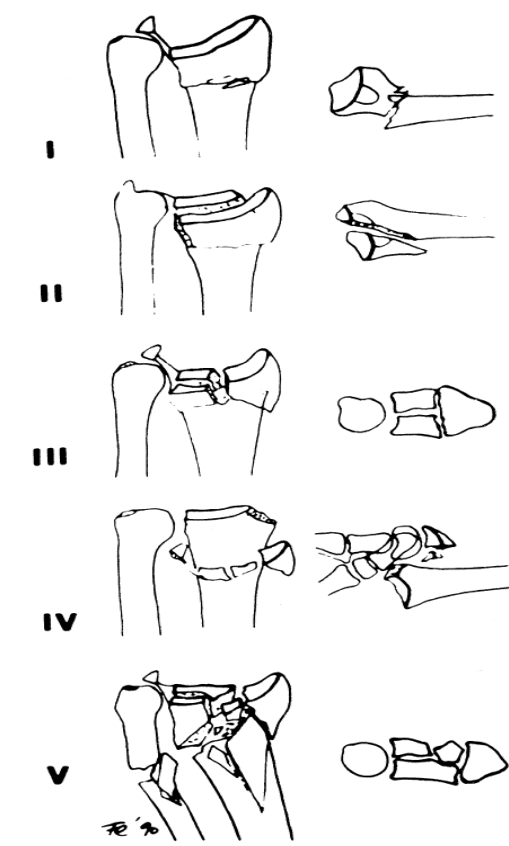


Для лучшего понимания биомеханических свойств сегмента в 1996 году Rikkli и Regazzoni^{xvii} предложили трехколонную модель. Медиальную колонну формируют дистальный отдел локтевой кости, треугольный хрящ и дистальное радиоульнарное сочленение. Данная колонна является осью, вокруг которой вращается предплечье. Также эта колонна отчасти за счет фиброхрящевого комплекса амортизирует нагрузки на предплечье. К промежуточной колонне относят полулунную ямку лучевой кости и сигмовидную ее вырезку. В ее функции входят первичное распределение нагрузки и амортизация осевой нагрузки, направленной вдоль ось предплечья. К латеральной колонне относят ладьевидную ямку и шиловидный отросток лучевой кости. Это – основная костная опора кисти и место прикрепления большинства связок.

Классификация. Пожалуй, нет более другой области скелета, где бы так долго не существовали эпонимные названия. До сих пор определенные переломы носят имена хирургов, впервые описавших их: Pouteau^{xviii}, Colles¹, Barton^{xix} Hutchinson, Goyrand и Smith^{xx}. Кроме этого, известны названия перелома шофера, перелома обратного удара, штампованного перелома и перелома полулунной ямки. С начала прошлого столетия начали появляться различные классификации. В основе разных классификаций положены такие параметры как локализация перелома, его конфигурация, характер смещения отломков, целостность шиловидного отростка локтевой кости и дистального лучелоктевого соединения, сопутствующие повреждения. Свои классификации предложили Destot^{xxi} (1898), Nissen-Lie^{xxii} (1939), Gartland и Werley⁶ (1951) и Lidstrom^{xxiii} (1959). Однако в настоящее время все эти классификации имеют, в большей степени, исторический интерес.

В современных классификациях помимо непосредственной характеристики перелома большое внимание уделяется тактике лечения. В основе классификации Jenkins^{xxiv} (1989) года лежит степень раздробленности кортикального слоя. Автор подчеркивает важность этого параметра как фактора

стабильности перелома. Melone^{xxv} (1993) в своей классификации внутрисуставных дистальных переломов лучевой кости предлагает рассматривать сегмент как структуру из четырех фрагментов: 1) диафиз лучевой кости; 2) шиловидный отросток; 3) тыльный промежуточный фрагмент; 4) ладонный промежуточный фрагмент. Промежуточные фрагменты автор именовал «медиальным комплексом». Целостность этого комплекса автор рассматривает как один из критериев стабильности.



McMurtry^{xxvi} (1994) классифицирует переломы с учетом количества фрагментов (от двух до пяти). Фрагментом автор называет «часть кости, достаточных размеров, которой можно манипулировать и фиксировать».

Одной из наиболее удачных считается классификация D. L. Fernandez^{xxvii} (1993). Согласно ей, переломы делятся на пять групп. В первую входят внесуставные переломы в результате сгибательных или разгибательных сил (переломы Colles и Smith). Такие переломы считаются стабильными, хо-

рошо поддаются закрытой репозиции. Во вторую группу вошли переломы в результате действия «срезающих» сил с образованием фрагментов треугольной формы на прямой или боковой проекции (переломы Barton, Hutchinson). Третья группа представлена компрессионными внутрисуставными переломами, как правило, не поддающимися закрытой репозиции. Четвертую группу составляют переломовывихи дистального отдела предплечья с отрывом небольших костных фрагментов в местах прикрепления сухожилий – такие повреждения являются нестабильными и не поддаются закрытой репозиции. В пятой группе объединены многооскольчатые переломы, переломы с поперечной линией излома по отношению к суставной поверхности, переломы с ротацией фрагментов – такие переломы относятся к высокоэнергетическим повреждениям, им нередко сопутствуют повреждения сухожилий, сосудов и нервов.

Широко распространена классификация АО^{xxviii} (Müller et al., 1990). Согласно ей переломы делятся на группы соответственно вовлечению лучезапястного сустава. В группу А входят внесуставные переломы; в группу В – частично внутрисуставные, а в группу С – внутрисуставные переломы. Внутри каждой группы переломы подразделяются на подгруппы. Winkler^{xxix} отмечает удобство этой классификации, для оценки тяжести перелома и определения тактики лечения, однако предлагает добавить к ней степень повреждения мягких тканей и остеопороза. Исследователи группы АО Lill CA et al.^{xxx} при моделировании переломов на аутопсийном материале с последующим рентгенологическим и томографическим исследованиями отмечают четкую корреляцию степени тяжести переломов по классификации Fernandez и АО со степенью остеопороза. В отношении классификации Melone подобной корреляции не отмечалось. Dahlen HC et al.^{xxxi} признают необходимость компьютерной томографии для правильной оценки перелома по классификации АО. Tapio Flinkkilä^{xxxii} et al. отмечают, что при попытке классифицировать тот или иной перелом на основе рентгенограмм,

разные специалисты (кистевые хирурги и рентгенологи) сходятся во мнении лишь относительно основной группы перелома, а далее – их мнения расходятся. Andersen et al.^{xxxiii} отмечает также сложности с интерпретацией классификации Melone.

Одной из последних Laulan J et al.^{xxxiv} (2007) предложена т. н. аналитическая классификация MEU. Заглавные буквы аббревиатуры обозначают учитываемые параметры: состояние метафиза, эпифиза и дистального отдела локтевой кости. Авторы отмечают четкую связь этих параметров с результатами лечения: параметр М свидетельствует о вероятности развития синдрома альгодистрофии, Е об интенсивности болевого синдрома, U с объемом движений в суставе.

Чрескостная фиксация спицами является простой малоинвазивной процедурой, позволяющей предотвратить вторичное смещение отломков в нестабильных внесуставных и 2-3 фрагментарных внутрисуставных переломах. Принципиально различают 2 способа введения спиц: экстрафокально через дистальный отломок и интрафокально – через место перелома. Большинство хирургов ограничиваются введением 2-3 спиц. Ограничением к применению этой методики является наличие оскольчатого перелома, либо высокая степень остеопороза^{xxxv}.

Первым чрескостную фиксацию дистального перелома предплечья спицами предложил А. Lambotte^{xxxvi} (1907). Активное применение метода, однако, началось во второй половине прошлого века. В настоящее время описано несколько методик трансфиксации спицами.

Fernandez и Jupiter^{xxxvii} (2002) отдают предпочтение проведению спиц через шиловидный отросток с возможной комбинацией со спицей, идущей перпендикулярно через тыльный кортикальный слой. По методике авторов, сначала выполняется закрытая ручная репозиция под контролем ЭОПа. Спица вводится при помощи дрели через верхушку шиловидного отростка несколько отступя в тыльную сторону от первого ложа сухожилий разгибате-

лей под углом 45^0 . При введении спицы следует помнить, что верхушка шиловидного отростка несколько смещена в ладонную сторону по отношению к срединной линии. Спица обязательно должна пройти два кортикальных слоя. При ее введении существует опасность повреждения чувствительных волокон поверхностной ветви лучевого нерва. Steinberg et al. (1996) по результатам анатомического исследования определили зону безопасного введения спицы: в области анатомической табакерке чуть проксимальнее места перехода лучевой артерии на тыльную сторону. Таким же образом вводят вторую спицу. Часто вводится дополнительная спица с тыльной стороны между 4 и 5 ложами сухожилий-разгибателей. Как правило, гипсовая иммобилизация не требуется. Спицы удаляют через 6-8 недель.

Принципиально новую методику предложил А. Karandji^{xxxviii} (1987). Он предложил вводить спицы непосредственно через место перелома вначале перпендикулярно оси предплечья, затем косо в проксимальном направлении, достигая кортикального слоя противоположной стороны. При этом важна последовательность и локализация мест введения спиц. Первая спица вводится с латеральной поверхности между сухожилиями короткого разгибателя кисти и короткого разгибателя большого пальца; вторую спицу вводят между длинным разгибательным большим пальца и разгибательным указательного пальца; и третью – между сухожилиями разгибателей пальцев и сухожилием разгибателя мизинца.

P. Liverneaux et al.^{xxxix} (2005) при высокой степени остеопороза сообщают о хороших результатах при дополнении трансфиксации спицами инъекцией костного цемента через шиловидный отросток лучевой кости.

Adolfsson и Jorgsholm^{xl} (1998) сообщают о хороших результатах трансфиксации спицами под контролем артроскопии.

Остеосинтез аппаратами наружной фиксации остается важным методом лечения дистальных переломов предплечья. Идея лигаментотаксиса, впервые озвученная в 1977 году Vidal et al.^{xli}, состоит в сопоставлении от-

ломков за счет при тракции по оси сегмента засчет интактных мягких тканей. Первый аппарат наружной фиксации для дистального отдела предплечья был предложен Ombredanne^{xlii} в 1929 году. Принципиально наружные фиксаторы для предплечья подразделяют на спице-кольцевые (аппарат Илизарова) и на рамочные (стержневые аппараты). Также различают мостовидные (трансартикулярные) фиксаторы (bridging fixation), которые «выключают» лучезапястный сустав и немостовидные (периартикулярные) (non-bridging), в которых фиксируют лишь дистальный фрагмент и позволяют осуществлять движения в лучезапястном суставе. Показанием к применению периартикулярных фиксаторов являются переломы типа A2-A3 – то есть внесуставные, с длиной дистального фрагмента с ладонной и тыльной стороны, не менее 10 мм.^{xliii} «Промежуточным вариантом» между транс- и периартикулярными наружными фиксаторами стали шарнирные или динамические аппараты наружной фиксации^{xliv}, однако ранняя разработка движений в лучезапястном суставе могла привести ко вторичному смещению.

Frykman et al^{xlv} по результатам своей экспериментальной работы предложил классификацию наружных фиксаторов для дистального отдела предплечья с точки зрения их ригидности.

В 1993 году на основе идеи Vidal, Agee^{xlvi} разрабатывает концепцию многоплоскостного лигаментотаксиса (multiplanar ligamentotaxis) и аппарат наружной фиксации собственной конструкции *WristJack Fracture Reduction System*. Этот аппарат позволяет осуществлять не только тракцию по оси, но и создавать лучевую или локтевую девиацию.

Таким образом, функцией аппарата наружной фиксации, прежде всего, является нейтрализация сил компрессии и сведение к минимуму мышечно-сухожильной тяги, которая приводит к укорочению лучевой кости. Однако осевая тракция не оказывает влияние на волярный угол. Известно, что ладонная лучезапястная связка короче и толще, чем тыльная, которая по площади более протяженная, имеет z-образную форму и редко натягивается, по-

этому в условиях тракции по оси, возникает тенденция к увеличению тыльного запрокидывания^{xlvi}.

Среди осложнений остеосинтеза аппаратами наружной фиксации, частота которых доходит до 62%^{xlvi}, можно выделить осложнения в местах проведения стержней или спиц – инфекция, расшатывание или перелом. Способом избежать этих осложнений, прежде всего, является неукоснительно соблюдение методики операции, а также тщательный уход за аппаратом. Кроме того, вероятность этих осложнений существенно снижается при адекватно проводимой антибактериальной профилактике и использовании стержней, покрытых гидроксиапатитом^{xli}.

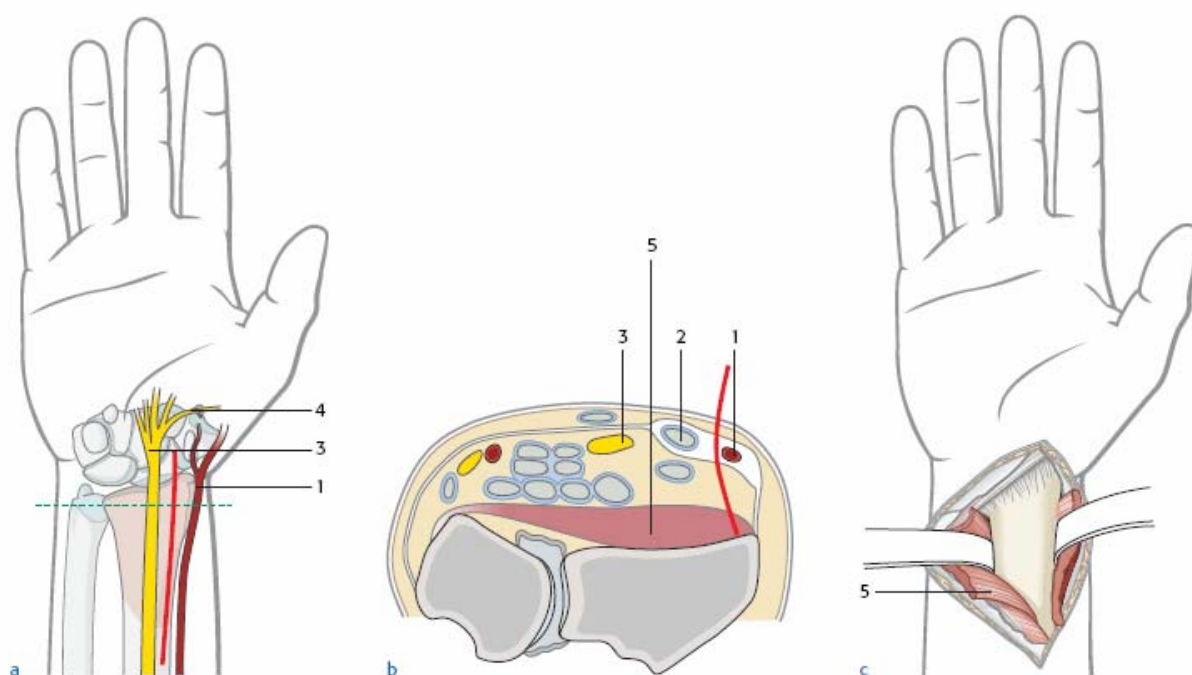
Принципиально отличается другая группа осложнений – связанных с перерастяжением кистевого сустава. Основные последствия перерастяжения - тугоподвижность пальцев кисти, комплексный региональный болевой синдром и нарушение консолидации перелома. С целью оценки перерастяжения кистевого сустава учитывают индекс высоты запястья – carpal height index. Это расстояние между точкой пересечения серединой оси лучевой кости с ее суставной поверхностью и самой проксимальной точкой 3 пястной кости. Kaempffe FA и Walker KM¹ (2000) определили прямую корреляцию между этим индексом и интенсивностью указанной симптоматики. Таким образом, многих симптомов, связанных с перерастяжением кистевого сустава можно избежать, путем контроля этого показателя.

Остеосинтез пластинами. Последние 20 лет волна интереса к оперативному лечению дистальных переломов предплечья связана с внедрением новых имплантатов с угловой стабильностью, прежде всего, для блокированных пластин, укладываемых по ладонной поверхности.

Важными аспектами остеосинтеза конструкциями с угловой стабильностью являются: (1) стабильность фиксации достигается не за счет силы трения между пластиной и костью, а за счет эффекта шунтирования нагрузки через ригидную конструкцию пластина-винты; (2) узел фиксации винтов не

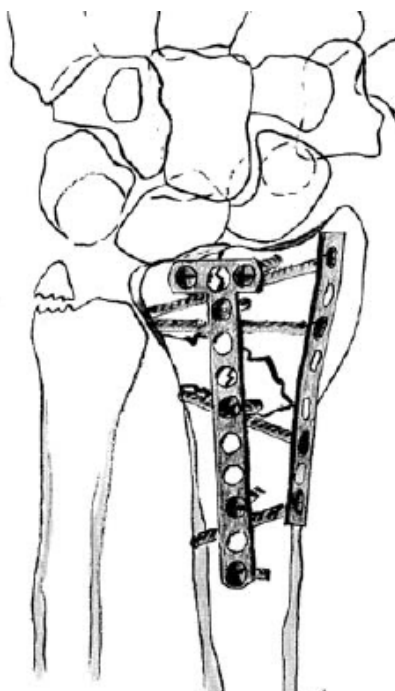
зависит от качества кости и (3) винты, блокированные в пластине, исключают возможность расшатывания элементов конструкции, по крайней мере, пока не произойдет вырывания всей конструкции, либо не произойдет поломка какого-либо элемента системы^{li}.

Смещение отломков в тыльную сторону, казалось бы, определяет доступ с тыльной стороны. Результаты остеосинтеза пластинами из тыльного доступа более благоприятны по сравнению с трансартикулярной наружной фиксацией и трансфиксацией спицами, за счет возможности ранней функциональной реабилитации^{lii}, однако таким феноменом, как трение сухожилий разгибателей кисти о металлоконструкцию, которое может стать причиной тендинита и даже разрыва сухожилия^{liii} игнорировать нельзя. Таким образом, с начала 90-х годов активно пропагандируется остеосинтез пластинами по ладонной поверхности.



Согласно рекомендациям АО^{liv}, ладонный доступ осуществляется продольным разрезом в проекции сухожилия лучевого сгибателя кисти. После обнажения последнее может быть отведено в локтевую и лучевую сторону

для оценки состояния латеральной и промежуточной колонн. Ниже лежит сухожилие длинного сгибателя большого пальца, которое следует отвести в локтевую сторону, а затем рассечь мышечную массу квадратного пронатора. При осуществлении доступа необходимо с осторожностью манипулировать структурами, прилежащими лучевой артерии и срединному нерву.



Теоретические преимущества этой методики по данным Neal C. Chen и Jesse B. Jupiter (2007)^{lv} заключаются в: 1) простоте анатомической репозиции, так как по ладонной стороне кортикальный слой менее раздроблен; 2) возможности раннего восстановления функции верхней конечности и кисти; 3) снижении необходимости в механо- и трудотерапии; 4) потенциальном снижении болевого синдрома; 5) снижении риска вторичного смещения; 6) снижение стоимости лечения. К этому можно добавить плоскую конфигурацию лучевой кости с ладонной стороны, что упрощает укладку пластины и более благоприятные косметические результаты.

Среди осложнений остеосинтеза лучевой кости ладонным доступом Arora et al.^{lvi} (2007) отмечают раздражение и повреждение сухожилий сгибателей кисти пластиной и разгибателей кисти выступающими фрагментами

винтов (57% всех осложнений), включая разрывы сухожилия длинного сгибателя большого пальца, длинного разгибателя большого пальца, теносиновит сухожилий разгибателей и сгибателей кисти. Также встречался синдром карпального канала и комплексный региональный болевой синдром, замедленная консолидация перелома.

Тенденция в разработке новых имплантантов для тыльной фиксации переломов лучевой кости заключается в создании низкопрофильных пластин малых размеров, предназначенных для фиксации отдельных колонн (Jakob^{lvii} et al., 2000) или отдельных фрагментов (R. Medoff, 2001^{lviii})

Среди последних разработок интереса заслуживает фиксатор Dorsal Endoplate, сочетающий в себе свойства гвоздя и пластины. Преимуществами этой конструкции являются возможность осуществления минимально инвазивной операции у пациентов с политравмой или с тяжелой сопутствующей патологией, минимизировать риск повреждения сухожилий разгибателей кисти; фиксатор также обладает угловой стабильностью^{lix}. После операции никакой внешней иммобилизации не требовалось.



Разработан также интрамедуллярный фиксатор Micronail для дистальных переломов лучевой кости. Показаниями к его применению являются также внесуставные и простые внутрисуставные переломы. Фиксатор полностью погружается в кость, что также снижает к минимуму возможность раздражения сухожилий. Противопоказаниями к применению этой методики

являются переломы, не поддающиеся закрытой репозиции. Из осложнений применения данной методики Virak Tan et al^{lx} (2005) отмечают потерю репозиции в виде тыльного запрокидывания в одном случае и раскол дистального метадиафиза лучевой кости в раннем послеоперационном периоде у больного с диабетической нефропатией, получающего гемодиализ с шунтом, расположенным на той же конечности.

Распространение получают имплантаты из современных биodeградируемых материалов. Отличительной чертой этих материалов является сочетание прочности с эластичностью. Этот эффект был достигнут благодаря использованию в технологии производства полимеров различных механических свойств: триметилен карбоната и D-L-лактидов. Преимуществами этого семейства имплантантов являются: отсутствие необходимости в повторной операции; возможность анатомического контурирования импланта, возможность полиаксиального введения винтов, их блокирования в пластине.

ГЛАВА 5

ОСТЕОСИНТЕЗ ПРИ ПЕРЕЛОМАХ КОСТЕЙ НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

Остеосинтез переломов проксимального отдела бедренной кости

Переломы проксимального отдела бедренной кости (рис. 1) составляют 17% в структуре травма опорно-двигательного аппарата. К ним относятся переломы шейки бедра (50-55%), вертельные переломы (35-40%) и подвертельные переломы (5-10%). В большей степени рекламной, чем научной литературе переломы проксимального отдела бедренной кости называют остеопоротическими. Остеопороз действительно является неблагоприятным фоном для получения перелома, но истинной причиной патологического перелома крайне редко. В основе патоморфологии переломов проксимального отдела бедренной кости у лиц пожилого и старческого возраста находится аутолиз костной ткани и нарушение энзимного синтезирования. Дистрофия мышц, обеспечивающих в норме биомеханическое равновесие сил растяжения и сжатия, чувство равновесия при ходьбе, приводит к перегрузке бедренной кости, формируя тем самым *locus minoris resistancea*. Firooznia et al. (1986) пришли к выводу, что пациенты с переломами проксимального отдела бедренной кости имели признаки не более выраженного остеопороза, чем контрольная группа идентичного возраста.

Переломы шейки (рис. 2) относятся к внутрисуставным переломам, поэтому их лечение требует ранней репозиции, точного сопоставления отломков и их фиксации. При этом заживление этих переломов, даже при соблюдении правил лечения, довольно проблематично и неудовлетворительные

результаты достигают 60%. По образному выражению Эшли Купера эти переломы выходят за рамки хирургического мышления.

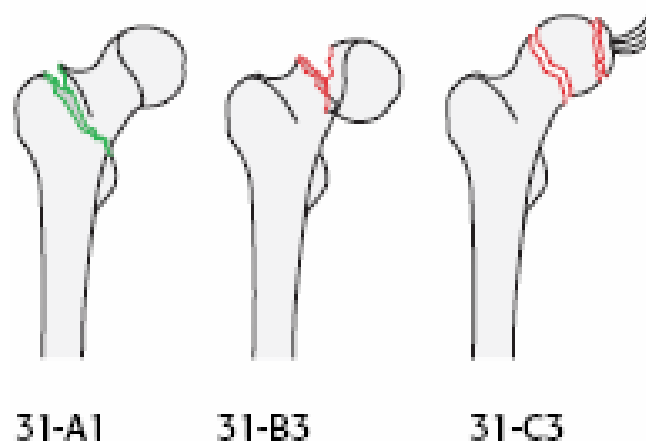


Рис. 1 Переломы проксимального отдела бедренной кости классификация по АО

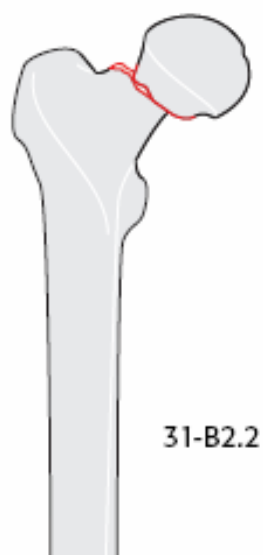


Рис. 2. Перелом шейки бедренной кости

Переломы вертельной области, или чрезвертельные, межвертельные переломы относятся к так называемым латеральным или внесуставным. Их

заживление возможно практически во всех случаях, но характер смещения отломков и трудность удержания достигнутого сопоставления требует оперативного лечения. В противном случае укорочение и наружная ротация конечности делают перемещение пациента невозможным (рис. 3, 4).

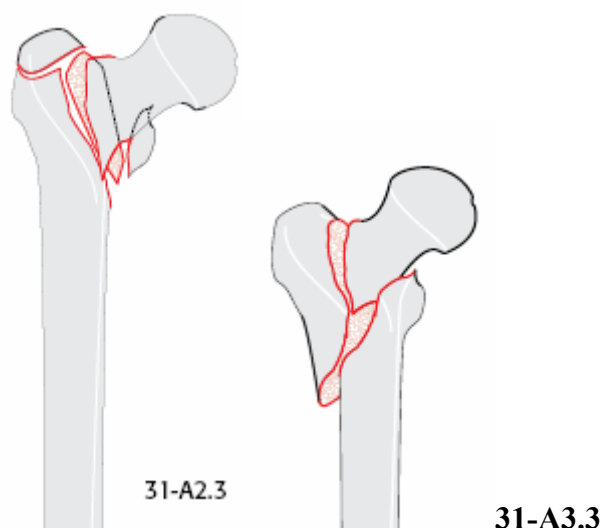


Рис. 3. Чрезвертельный перелом

Рис. 4. Межвертельный перелом

Не смотря на то, что подвертельные переломы принято рассматривать как переломы проксимального отдела бедренной кости, их морфология, биомеханика и стадии репаративной регенерации ближе к диафизарным переломам. Тем не менее, поскольку подвертельные переломы довольно часто подстерегают старость, их лечение следует рассматривать в контексте лечения переломов проксимального отдела бедра.

В лечении переломов проксимального отдела бедренной кости следует учитывать возраст и пол больных, состояние минеральной плотности и местного кровоснабжения, силы мышечного натяжения (биомеханика), показания и противопоказания к операции или консервативному лечению, время производства операции, адекватность используемых имплантатов.

Отдаленные результаты лечения этой категории больных могут быть оценены как положительные лишь в том случае, если пациент остался жив в течение 1 года после травмы, не нуждается в посторонней помощи, и вернулся к прежнему уровню жизненной активности. Однако лишь 25% оперированных больных с переломами проксимального отдела бедренной кости могут похвастаться прежним качеством жизни.

Инвалидность 1-2-ой групп среди впервые освидетельствованных по последствиям этих переломов достигает 15%, причем лиц трудоспособного возраста – 28% (Т.А.Пирожкова, 1997).

Сохранение жизни пациента, получившего перелом проксимального отдела бедренной кости, тем труднее, чем старше больной и тяжелее сопутствующие заболевания и физическая немощность. Наиболее часто встречающимися сопутствующими заболеваниями, способными свести все хирургические усилия к нулю, являются: сердечно-сосудистые болезни (33%), неврологические расстройства и снижение ментальной деятельности (23%), сахарный диабет (7%).

В этой связи, если нет абсолютных противопоказаний к оперативному лечению

(острый инфаркт миокарда, гипертонический криз, нарушение мозгового кровообращения, диабетическая кома, острая пневмония), решение проблемы сохранения жизни заключается в ранней активизации больных и восстановлении опороспособности конечности.

Создание условий для заживления переломов возможно в том случае, если применены фиксаторы, обеспечивающие биомеханическое равновесие в области проксимального отдела бедренной кости и учтены факторы риска, какими являются остеопороз и нарушение кровоснабжения головки бедренной кости.

Реабилитация больных после оперативного лечения предусматривает возвращение их к прежнему уровню жизненной активности. Пожилые и ста-

рые люди должны быть независимыми в повседневном быту и необременительными для своих близких людей. Люди трудоспособного возраста должны вернуться к своей работе и не быть обременительными для общества, которое в противном случае обязано их содержать как инвалидов. Для решения этой медико-социальной проблемы необходимо определить его реабилитационный потенциал, который является показателем суммарной оценки общего состояния больного, его анатомо-функциональной потенции и социальной ориентации.

Преодоление проблемы послеоперационных осложнений в хирургии проксимального отдела бедренной кости возможно благодаря проведению предоперационного планирования и уточнения показаний для остеосинтеза, первичной реконструкции или аллопластики тазобедренного сустава, а также сокращения времени выполнения этих хирургических вмешательств. Так например, асептический некроз головки бедренной кости после перелома и операции остеосинтеза в два раза чаще встречается в том случае, если операция выполнена позже 6 часов после получения травмы (25% до 6 часов против 50% при более поздней операции).

Особенности лечения переломов шейки бедренной кости.

Переломы шейки бедренной кости (ШБК) являются переломами, которые не заживают без точной репозиции. Поэтому эти переломы практически в 100% случаев требуют оперативного лечения. Возможность консервативного лечения «вколоченных» переломов вполне реальна, но требует скрупулезного выполнения рекомендаций и постоянного наблюдения за больным. Возможность выполнения миниинвазивных и малотравматических операций остеосинтеза (канюлированные винты, гвозди Hanson) позволяет с большей долей успеха осуществлять реабилитацию этих больных.

Существуют множество классификаций переломов ШБК, которые построены на рентгенографических изменениях и отличающиеся друг от дру-

га некоторыми деталями и вытекающей из этого тактикой лечения (Pauwels, 1935; Garden, 1961; Muller et al., 1996).

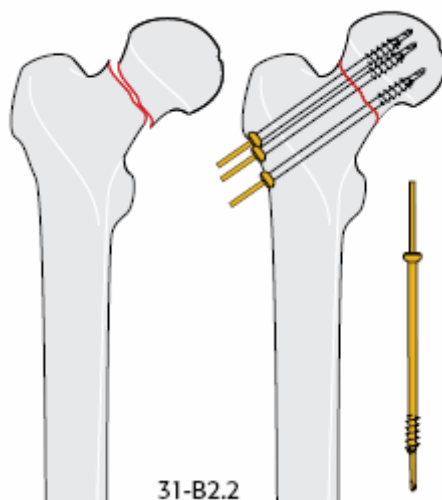


Рис. 5. Остеосинтез шейки бедра канюлированными винтами

В классификации Pauwels особое внимание уделяется действию срезающих сил при вертикальной линии излома, которые возникают вследствие мышечной ретракции подвздошной, ягодичных мышц и мышц наружных ротаторов. Заживление перелома возможно при переводе срезающих сил в силы компрессии. Для этого была предложена вальгизирующая межвертельная остеотомия. Недостатком классификации Pauwels является недоучет фрагментации задней стенки ШБК, что приводит к развитию не только сил сдвига, но и углового смещения (Э.Троян, 1998).

Классификация Garden явилась основанием для дифференцированного подхода в определении показаний к остеосинтезу и первичному эндопротезированию. При субкапитальных переломах с полным разобщением отломков и ротацией головки (Garden 4) предпочтение должно быть отдано первичному эндопротезированию.

М.Мuller унифицировал классификации переломов с целью создания концепции определения тяжести переломов. Переломы шейки бедренной кости отнесены к группе средней степени тяжести. Классификация пере-

гружена деталями, однако определение тактики лечения в принципе не отличается от концепции Garden .

С развитием дополнительных методов исследования анатомо-функциональных изменений в области головки бедренной кости после перелома открылись более тонкие черты травматической патологии, способные привести к разработке патогенетической концепции лечения.

Согласно ангиографическим исследованиям кровоснабжения проксимального отдела бедренной кости, осуществленными Н.Срок (1980), с возрастом наступает сокращение количества анастомозов между метафизарными и эпиметафизарными сосудами. Основным источником кровоснабжения головки бедра остается артерия связки (*art. Ligamenti capitis femori*). Бытующее мнение об ее облитерации в старческом возрасте не подтверждается нашими многочисленными интраоперационными находками; нарушение кровообращения в связке связано с ее перекрутом в результате ротации головки. Шейка бедренной кости кровоснабжается ветвями экстракапсулярного артериального кольца, которые являются производными медиальной и латеральной огибающих артерий бедра. При субкапитальных переломах со смещением головка бедренной кости практически лишается кровоснабжения, так как прекращается функция эпиметафизарных анастомозов в результате разобщения отломков и артерии связки вследствие ее перекрута. При чрезшеечных переломах кровоток по метафизарным артериям прекращается вследствие их непосредственного разрушения, проксимальный отломок шейки лишается кровоснабжения; сохранившийся кровоток по артерии связки головки недостаточен для компенсации нарушенного кровоснабжения и обеспечения репаративных процессов.

Таким образом, характер и локализация перелома играет существенную роль в нарушении местного кровообращения, а знание об этих особенностях обогащает хирурга представлениями о роли сосудистого фактора в исходе предпринятого им лечения.

Радиоизотопные методы исследования костной ткани при помощи остеотропных радиофармпрепаратов (РФП) позволили упростить методы исследования местного кровоснабжения головки и шейки бедренной кости. Интенсивность накопления РФП в костном матриксе, равно как и уровень метаболизма, находится в прямой зависимости от кровоснабжения кости. В отличие от традиционного рентгеновского исследования сцинтиграфия позволяет проследить динамику репаративных процессов на уровне микроциркуляторного русла, тем самым, прогнозируя исходы переломов. Наиболее удобный для этих целей РФП Тс 99м (технеций пертехнетат) в соединении с фосфатами отражает пролиферативную фазу репаративного процесса, так как накапливается в незрелых волокнах коллагена и кристаллах формирующегося гидроксиапатита.

Наряду с сосудистым фактором в судьбе перелома ШБК немаловажную роль играет состояние плотности костной ткани проксимального отдела бедренной кости.

Рентгенографическое исследование плотности костной ткани и создание соответствующей классификации остеопороза было осуществлено Singh (1970) (рис.) Шесть степеней остеопороза позволяют выбрать адекватную потери костной массы тактику хирургического лечения и, тем самым, предупредить возможность дополнительного разрушения кости при осуществлении остеосинтеза.

Современные способы денситометрии, основанные на неинвазивной количественной оценке минеральной плотности костной ткани, представлены количественной компьютерной томографией, фотонной абсорбциометрией, ультразвуковой денситометрией. Возможность селективного анализа губчатой и компактной структур является важным преимуществом компьютерной томографии.

Различия в плотности костной ткани головки, шейки и вертельной области выражаются в уменьшении или повышении цифр по шкале условных

единиц плотности Haunsfield в диапазоне от -1000 до +1000 (-1000 это плотность газа, 0 – воды и +1000 – компактная часть кости). В возрасте больных до 60 лет в сравнении с показателями плотности костной ткани здоровых людей имеются признаки остеопороза, причем степень остеопороза разная : в области головки имеется дефицит до 35%, в области шейки – до 25-26% и в области большого вертела – до 70%.

У больных старше 60 лет наряду с участками остеопороза имеют место признаки остеосклероза, что выражается в повышении плотности костной ткани от 7 до 30% в области головки, от 21 до 33% в области шейки и до 17% в вертельной области.

Таким образом, сочетание радионуклидного и рентгеновского компьютерного исследований анатомо-функциональных изменений в области проксимального отдела бедренной кости при переломах ШБК позволяет составить объективную классификацию повреждений , на основании которой могут быть определены тактика патогенетического оперативного лечения и прогноз исходов переломов.

1. Больные с благоприятным уровнем местного кровоснабжения и репаративным прогнозом, потеря минеральной плотности костной ткани которых не более 30%.

2. Больные с сомнительно благоприятным уровнем местного кровоснабжения и репаративным прогнозом, у которых потеря минеральной плотности костной ткани не более 60%.

3. Больные с неблагоприятным уровнем местного кровоснабжения и репаративным прогнозом, потеря минеральной плотности костной ткани которых более 60%.

На основании анатомо-функциональной классификации наиболее оптимальными видами оперативного лечения больных с переломами ШБК следует считать:

1. Срочный остеосинтез больным 1-2 групп в возрасте до 60 лет и больным 1 группы в возрасте старше 61 года..

2. Первичное эндопротезирование тазобедренного сустава больным 2-3 групп в возрасте старше 61-70 лет.

3. Отсроченная первичная реконструкция проксимального отдела бедренной кости больным 3 группы в возрасте до 60 лет, имеющих противопоказания для производства эндопротезирования.

Срочный остеосинтез.

Для выполнения срочного остеосинтеза больным 1-2 групп, т.е. с переломами ШБК, заживление которых возможно, необходимо использовать имплантаты, которые не только исполняют роль надежных фиксаторов, но и не наносят дополнительной травмы костной ткани шейки и головки бедренной кости.

Для этих целей служат спонгиозные канюлированные винты диаметром 6,5 мм, конструкции DHS (dynamic hip screw), угловые 130 градусов пластины, гвозди Hanson.(рис.6)



Рис. 6. Остеосинтез трехлопастным гвоздем и угловой пластиной

Спонгиозные канюлированные винты вводят по направляющим спицам из кондуктора, расположенного в подвертельной области бедра под контролем электронно-оптического преобразователя (ЭОП). Эта операция

малотравматичная и подходит для больных в возрасте старше 60 лет, при условии, что рентгенографический дефицит минеральной плотности проксимального отдела бедренной кости не превышает 30%.

Пациентам молодого и зрелого возрастов целесообразно выполнять остеосинтез динамическим компрессирующим бедренным винтом (DHS) (рис. 7), поскольку эта операция позволяет прочно закрепить отломки шейки и головки бедра по отношению к диафизарной части, а также предупредить несращение перелома путем постоянной межотломковой компрессии. Проведение этой операции требует больших временных затрат и отличается более травматичным операционным доступом. Последние разработки группы АО рекомендуют введение дополнительного стягивающего шурупа для усиления ротационной стабильности.



Рис. 7. Фиксатор DHS с антиротационным винтом

В тех случаях, когда имеется вертикальный перелом и действуют срезающие мышечные силы, лицам молодого возраста может быть выполнена первичная вальгизирующая остеотомия с фиксацией перелома и остеотомии угловой 120 градусов пластиной.

Больным пожилого и старого возрастов с дефицитом минеральной плотности более 30% показан остеосинтез угловой 130 градусов пластиной. Не смотря на травматичность этой операции в сравнении с введением канюлированных спонгиозных винтов, фиксация угловой пластиной обладает высокой ротационной и мигрирующей стабильностью. Создание умеренно выраженной межотломковой вальгизации сопровождается дополнительной межотломковой компрессией.

Остеосинтез с применением гвоздей Hanson, наиболее распространенный в Скандинавских странах, где имеется высокая частота переломов шейки бедра, отличается от известных введением двух заданной длины гвоздей, имеющих выдвижные «якорные» устройства, препятствующие ротационным и мигрирующим силам.

Тем не менее, следует помнить, что самым важным фактором стабильности и эффективности остеосинтеза при переломах ШБК является сама кость, а имплантат играет вспомогательную роль, не мешающую процессам репарации и функциональной перестройке.

Отдаленные результаты применения спонгиозных винтов, DHS, ангулярных пластин (рис. 6) разнообразны по характеру анатомических изменений, функциональным расстройствам и по мнению исследователей E.Kuner et al. (1995) обследовали 266 пациентов в 14 госпиталях: замедленная консолидация была отмечена в 10% после остеосинтеза угловой пластиной, в 3% после остеосинтеза DHS и спонгиозными винтами; асептический некроз головки (АН) был выявлен у 30% после применения угловых пластин и спонгиозных винтов, у 9% вследствие применения DHS.

По данным Lu-Yao (1994) 35% больных в течение 2-х лет после первой операции требовали повторных вмешательств.

С 1996 нами предложен полый цилиндрический фиксатор с диафизарной накладкой, отличающийся от известных своей малой разрушительной

способностью при введении в шейку и головку бедренной кости и использованием диафизарной пластины в качестве направляющего устройства.

Отсроченная первичная реконструкция проксимального отдела бедренной кости.

Абдукционная остеотомия проксимального отдела бедренной кости имеет своей целью перемещение диафиза бедра из аддукционного положения в абдукционное таким образом, чтобы раздвигающие натяжения от силы тяжести конечности и мышечных сокращений превратились в силы, способствующие вклинению фрагментов шейки и головки. Степень корригирования должна быть такова, чтобы длинная ось бедра проходила прямо через линию перелома в головку бедра. Угол коррекции вычисляют по рентгенограммам.

Наиболее ранним примером корригирующей остеотомии может быть бифуркационная остеотомия по Lorenz (1919), положительным качеством которой является ее лечебный эффект как при сомнительном кровоснабжении головки, так и при большом дефиците костной ткани в области шейки. Недостатком этой операции, в силу отсутствия в те времена необходимых костных фиксаторов, была необходимость в длительной гипсовой иммобилизации.

В настоящее время, с появлением металлических имплантатов в виде угловых 120 градусов пластин, фиксаторов Троценко-Нуждина, Blaunt межвертельные и подвертельные остеотомии получили широкое распространение при лечении больных молодого возраста (R.Marti, 1989).

Операция межвертельной остеотомии в нашей модификации с применением оригинального трехточкового фиксатора позволяет не только устранить варусную деформацию, переместить диафиз бедренной кости кнутри и сохранить величину шеечно-диафизарного угла, но и осуществить одномоментную фиксацию всех трех костных отломков – головку, шейку и диафизарную часть бедра. Более того, использование самонарезающегося

спонгиозного винта способствует межотломковой компрессии в области перелома.

Тем не менее, не смотря на эффективность остеотомий в результате сохранения собственных элементов тазобедренного сустава, в отдаленные сроки после операций имеется тенденция к развитию грубых дегенеративно-дистрофических изменений, функциональных нарушений и болевого синдрома. По данным А. Reigstad (1984) через 5 и 10 лет после проведенных межвертельных остеотомий в 24% и 42% соответственно потребовалось выполнение тотального эндопротезирования.

Первичное эндопротезирование тазобедренного сустава.

Первичное эндопротезирование тазобедренного сустава получило свое развитие вследствие большого количества неудовлетворительных ближайших и отдаленных результатов первичного остеосинтеза (R.von Shulze et J. Mach, 1995).

Гемиартропластика или субтотальное эндопротезирование.

К середине 50-х годов в мире насчитывалось более 50 различных конструкций эндопротезов головки бедренной кости (Г.М. Абелева и соав., 1994). Широкое клиническое развитие гемиартропластика получила с появлением эндопротезов F. Thompson (1950-59) и Moore (1950-57), которые и в настоящее время являются основными имплантатами у людей пожилого и старческого возраста. Установка этих протезов возможна как с использованием цемента, так и без такового. Учитывая неблагоприятное воздействие металлической головки на хрящ вертлужной впадины и развивающийся коксартроз, а также противопоказания к применению при уже имеющихся дегенеративно-дистрофических процессах в тазобедренном суставе (включая остеопороз 1-2 степени по Singh), были разработаны протезы со свободно вращающейся головкой (Lippmann, 1957), биполярные эндопротезы с полиэтиленовой прокладкой (Bateman, 1977).

Субтотальное эндопротезирование значительно улучшило результаты оперативного лечения переломов ШБК, позволило повысить уровень активности пожилых пациентов. Вместе с тем, замещение головки бедра является более травматичной операцией и сопровождается большей летальностью – до 7%-10%.. Этот факт заставляет искать пути повышения эффективности первичного остеосинтеза.

Возможность применения тотального эндопротезирования при переломах шейки бедренной кости у пожилых больных стало возможным с активным внедрением этой технологии при деформирующих артрозах тазобедренного сустава, когда использование субтотальных конструкций или выполнение реконструктивных операций невозможно. Оказалось, что при тотальном замещении тазобедренного сустава исключается вероятность развития эрозии вертлужной впадины, а использование костного цемента открывает перспективы для больных с выраженным остеопорозом.

Основными видами отечественного тотального эндопротезирования явились имплантаты К.М. Сиваша (1956), который предложил неразборный металл-металлический протез и И.А.Мовшовича (1972), представляющий собой металл-полимерную пару. Вокруг этих представителей тотального замещения головки бедра и вертлужной впадины развивалось в последующем многочисленное поколение эндопротезов.

С именем J. Charnley (1960) и M. Muller (1965) связаны современные направления развития тотального эндопротезирования за рубежом. Их концепция применения костного цемента и низкофрикционного узла трения в паре головка-вертлужный компонент являются отправной точкой в научно-производственном прогрессе протезостроения.

Отдаленные результаты тотального эндопротезирования позволяют оптимизировать развитие этого метода лечения пожилых и старых больных с неблагоприятным репаративным прогнозом и дефицитом минеральной плотности костной ткани. Положительные результаты в течение 3-5 лет после операции

достигают 89-95% (С. Greenough et al., 1988). Однако остается определенный процент неудач в виде инфекции, дислокации и расшатывания компонентов эндопротеза, требующих ревизионного эндопротезирования. Количество ранних послеоперационных осложнений в виде глубокого венозного тромбоза и легочной эмболии, расстройств кишечника и мочевого пузыря не превышает таковых после субтотального эндопротезирования (3-6%).

Эндопротезирование тазобедренного сустава постоянно совершенствуется как в философском отношении, так и с технологической точки зрения. Например, если цементная фиксация компонентов протеза при переломах на фоне остеопороза долгое время была золотым стандартом, то многолетние опыты применения бесцементной установки доказывают преимущества последней вследствие биологического контакта кость-имплантат и возможности остеоинтеграции. Внедряются новые пары трения, такие как алюминиевые, циркониевые, улучшается качество полиэтилена и титана, что способствует меньшему износу поверхностей головки и вертлужной впадины эндопротеза.

В заключение этого раздела следует подчеркнуть следующие основные положения, касающиеся лечения переломов ШБК:

1. Имплантаты для первичного остеосинтеза должны отвечать биомеханическим особенностям тазобедренного сустава и архитектонике проксимального отдела бедренной кости, а их внедрение не должно наносить дополнительного разрушения костной ткани. Явным преимуществом обладают малотравматичные и миниинвазивные операции.

2. Эндопротезирование тазобедренного сустава является операцией выбора у пожилых и старых больных, а использование различных видов эндопротезирования зависит от имеющихся на момент травмы местных дегенеративно-дистрофических изменений.

3. Корректирующие остеотомии остаются операциями выбора у молодых пациентов, потенциал репаративных процессов которых позволяет надеяться на заживление перелома.

Вертельные и подвертельные переломы.

Классификация латеральных, внесуставных переломов проксимального отдела бедренной кости согласно представлениям группы АО (ассоциация по изучению остеосинтеза) включает вертельные переломы с образованием двух костных отломков, чрезвертельные переломы с образованием нескольких промежуточных отломков и медиальной нестабильности и межвертельные переломы, сопровождающиеся разрушением латеральной и медиальной кортикальной стенки бедренной кости. Подвертельные переломы характеризуются разрушением бедренной кости в надистмальном пространстве, тем самым, создавая абсолютную нестабильность костных отломков.

В отличие от шейных переломов латеральные переломы всегда имеют возможность для заживления и не сопровождаются опасностью развития асептического некроза головки бедренной кости. Однако присущая им нестабильность создает условия для значительного смещения отломков и нарушения оси конечности. Эти переломы в большей степени присущи лицам старческого возраста.

Летальность при этих переломах высокая: в возрасте старше 79 лет при консервативном лечении достигает 30%; после оперативного лечения процент умерших в стационаре колеблется от 13% до 23% (М.А. Малыгина, 1991). Разница в цифрах госпитальной летальности является результатом предоперационного отбора, который естественно сужает круг пациентов, способных перенести оперативное лечение.

Вместе с тем оперативное лечение вертельных переломов позволяет даже в некоторых малоперспективных случаях добиться положительного исхода благодаря стабилизации отломков, прекращения болей и возможности ранней активизации больных..

Достигнуть стабилизации вертельно-межвертельных переломов бывает порой достаточно сложно вследствие выраженного остеопороза и разрушения латеральной стенки большого вертела. Ассоциация Остеосинтеза предлагает три основных имплантата: угловая 95 градусов пластина, динамический мышцелковый винт (DCS) (рис. 8), динамический бедренный винт (DHS и DHHS).



Рис. 8. Фиксатор DCS

DHS позволяет создать управляемую вторичную компрессию по оси скользящего шурупа, что особенно важно при лечении старых пациентов на фоне остеопороза. Вместе с тем последние работы по изучению эффективности фиксаторов для вертельных переломов и наши собственные наблюдения позволяют сделать вывод, что динамический бедренный винт не отвечает требованиям биомеханики тазобедренного сустава при этих переломах и в большинстве случаев наступает вторичное смещение отломков (рис. 9).

После детального изучения особенностей вертельных переломов и стендовых испытаний различных имплантатов были предложены пластины Medoff (1991) и интрамедуллярные гамма-гвозди (Zickel, 1967; Halder, 1992). (рис. 11, 12)



Рис. 9 Фиксатор DHS



Рис. 10. Фиксатор DHHS

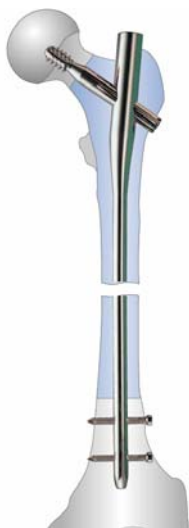


Рис. 11. Фиксатор GAMMA 3



Рис. 12. Фиксатор PFN A

При лечении больных, чьи кости еще достаточно прочные и нет признаков выраженного остеопороза, наиболее предпочтительным способом фиксации является мышцелковая пластина под углом 95 градусов.

Остеосинтез при помощи динамического кондиллярного винта (DCS), угол фиксации которого к диафизарной пластине такой же как и у мышцелковой пластины может быть методом выбора при нестабильных межвертельных и подвертельных переломах. Однако необходимо помнить о том, что выполнение этих операций сопряжено с широким обнажением костных отломков и, следовательно, кровопотерей.

Бесспорной альтернативой вышеописанным операциям может быть признана операция закрытого ретроградного остеосинтеза гибкими эластичными гвоздями Эндера. Незначительная травматичность и отсутствие кровопотери позволяет выполнять эти операции в первые сутки после травмы у соматически и физически ослабленных больных.

Проведенные экспериментальные испытания биомеханической стабильности имплантатов, обычно используемых при лечении чрезвертельных переломов бедра, показали некоторые отличия в показателях их стабильности (Y. Batraway et al., 1998). Система DHS и интрамедуллярный штифт для бедра (рис. 13,14) имеют преимущества скользящего имплантата, но у классического штифта есть также преимущества блока с более низким изгибающим моментом и лучшей ротационной стабильностью. Стабильность гвоздей Эндера значительно улучшена при создании дополнительного изгиба в проксимальной части до 10 градусов.

Окончательное решение о применении того или иного фиксатора, особенно у больных в возрасте старше 70 лет, необходимо основывать на альтернативном выборе биомеханического или биологического аспекта остеосинтеза, т.е. или малотравматичная операция с целью ранней активизации больного, или операция более длительная и травматичная, но создающая условия прочности и надежности при нагружении конечности.

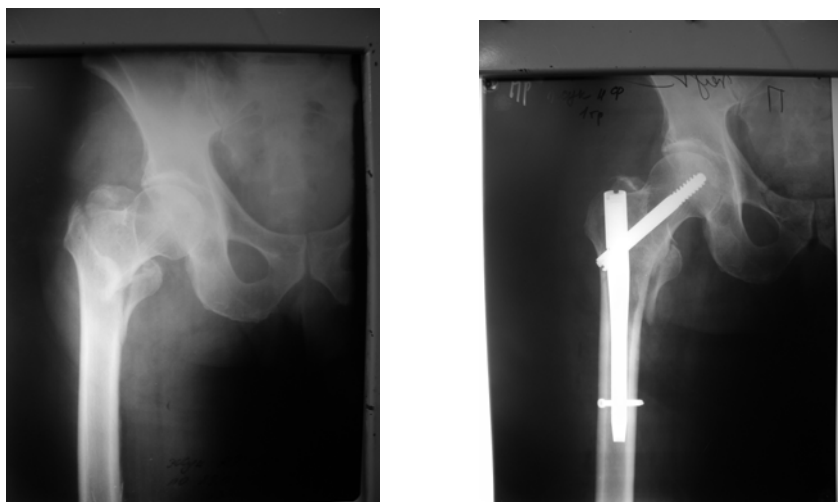


Рис. 13. Остеосинтез фиксатором GAMMA 3



Рис. 14. Остеосинтез фиксаторами DHS и PFN а

Таким образом, в лечении переломов проксимального отдела бедренной кости остается довольно много проблем, решение которых зависит не только от технических совершенствований имплантатов, но и от выбора метода лечения в каждом конкретном клиническом случае, за которым стоит общее состояние больного, его анатомо-функциональные особенности, степень физической активности и реабилитационный потенциал. Предоперационное планирование должно быть построено на первичном определении показаний к операции остеосинтеза у конкретного больного, а затем выбран оптимальный метод фиксации отломков в зависимости от характера перелома и степени риска оперативного вмешательства.

Остеосинтез при диафизарных переломах бедренной кости.

По классификации АО диафизарные переломы бедренной кости разделяют на следующие виды:

А – простые переломы.

А 1. – простой спиральный перелом:

1. – подвертельной зоны;
2. – средней зоны;
3. – дистальной зоны.

А 2. – простой косой перелом (больше 30°)

1. – подвертельной зоны;
2. – средней зоны;
3. – дистальной зоны.

А 3. – простой поперечный перелом (меньше 30°):

1. – подвертельной зоны;
2. – средней зоны;
3. – дистальной зоны.

В – перелом с клиновидным отломков.

В 1. – перелом со спиральным клином:

1. – подвертельной зоны;
2. – средней зоны;
3. – дистальной зоны.

В 2. – перелом со сгибательным клином:

1. – подвертельной зоны;
2. – средней зоны;
3. – дистальной зоны.

В 3. – перелом с фрагментированным клином:

1. – подвертельной зоны;
2. – средней зоны;
3. – дистальной зоны.

С – сложные переломы.

С 1. – сложный спиральный перелом:

1. – с двумя промежуточными отломками;
2. – с тремя промежуточными фрагментами;
3. – с более чем тремя промежуточными фрагментами.

С 2. – сложный сегментарный перелом:

1. – с одним промежуточным сегментарным фрагментом;
2. – с одним промежуточным сегментарным фрагментом и одним дополнительным клиновидным отломком;
3. – с двумя промежуточными сегментарными фрагментами.

С 3. – сложные неправильные переломы:

1. – с двумя или тремя промежуточными фрагментами;
2. – с ограниченной раздробленностью (менее 5 см);
3. – с распространенной раздробленностью (более 5 см).

Стабильный остеосинтез бедра уменьшает патофизиологические последствия этой тяжёлой травмы.

Для интрамедуллярного остеосинтеза бедренной кости применяют штифты с блокированием. Блокирование может быть компрессионным, динамическим и статическим. При открытых переломах бедра первичная хирургическая обработка завершается наложением аппарата наружной фиксации, пластины накостного остеосинтеза или внутрикостным остеосинтезом.

Применение погружных конструкций, особенно пластин, возможно при отсутствии дефицита мягких тканей.

Интрамедуллярный остеосинтез возможен как с рассверливанием, так и без рассверливания костно-мозгового канала. Рассверливание костно-мозгового канала позволяет подобрать штифт соответствующего диаметра, что обеспечивает плотную посадку гвоздя и разгрузку места перелома до формирования костной мозоли.

Особую патологию представляют собой переломы диафиза и вертлужной зоны бедренной кости. Фиксация таких переломов пластинами невыгодна из-за большой травматичности тканей и нарушения их кровоснабжения. Длинный гамма-гвоздь (рис. 15) позволяет фиксировать одновременно и вертлужный перелом и диафиз. Подобную функцию может выполнить реконструктивный бедренный гвоздь, отличающийся от гамма-гвоздя наличием двух шейечных спонгиозных винтов (рис. 16).

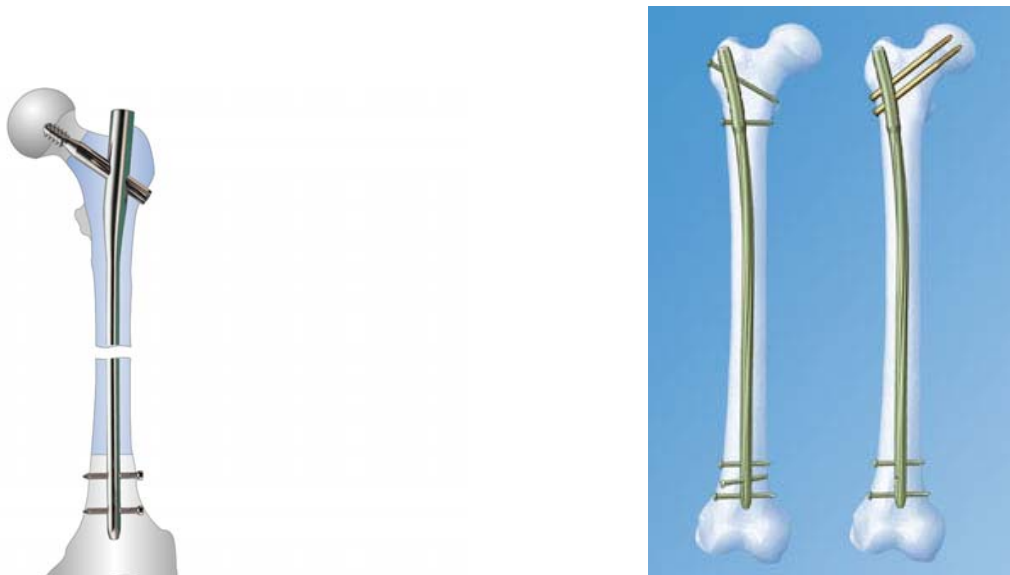


Рис. 15. Длинный гамма гвоздь (ГАММА 3)

Рис. 16. Латерализованный бедренный гвоздь с двумя шейечными винтами Expert lateral femur nail (латерализованная точка введения гвоздя)

Остеосинтез при надмыщелковых переломах и при переломах мыщелков бедра

Классификация по АО

А – внесуставные переломы

А1

1 – отрыв апофиза;

2 – метафизарный косой или спиральный

3 – метафизарный поперечный.

А2- внесуставной перелом с клиновидным фрагментом

1 – с целым клином;

2 – с латеральным фрагментированным клином;

3 – с медиальным фрагментированным клином.

А3 - внесуставной сложный метафизарный перелом

1 – с расколотым промежуточным сложным фрагментом;

2 – неправильный, ограниченный метафизом;

3 – неправильный, распространяющийся на диафиз.

В – неполный внутрисуставной перелом.

В1 – неполный внутрисуставной перелом латерального мыщелка, сагиттальный:

1. – простой, через мыщелковую выемку;
2. – простой, через нагружаемую поверхность;
3. – оскольчатый.

В2 – неполной внутрисуставной перелом медиального мыщелка, сагиттальный:

1. – простой, через межмышцелковую выемку;
2. – простой, через нагружаемую поверхность;
3. оскольчатый.

V3 - неполный внутрисуставной фронтальный перелом:

1. – передний и латеральный краевой перелом;
2. – перелом задней части одного мешелка (Гоффа);
3. – перелом задней части двух мышцелков.

C – полные внутрисуставные переломы.

C1 -полный внутрисуставной перелом, внутрисуставной простой, метафизарный простой:

1. – Т- или У-образный с незначительным смещением;
2. – Т – или У-образный со значительным смещением;
3. – Т-образный эпифизарный.

C2 - полный внутрисуставной перелом, внутрисуставной простой, метафизарный многооскольчатый:

1. с сохраненным клином;
2. с фрагментированным клином;
3. сложный.

C3 – полный внутрисуставной многооскольчатый перелом:

1. метафизарный простой;
2. метафизарный оскольчатый;
3. метафизарно–диафизарный оскольчатый.

При вне- и внутрисуставных переломах дистальной части бедренной кости, в зависимости от характера перелома, производят остеосинтез мышцелковой клинковой пластиной (95градусов), поддерживающей пластиной или динамическим бедренным винтом (DCS). Возможен ретроградный ос-

теосинтез блокируемым гвоздем (рис. 17, 18, 19) Для этой цели существуют специальные ретроградные бедренные гвозди, но допустимо использовать и универсальные бедренные системы блокируемых гвоздей.

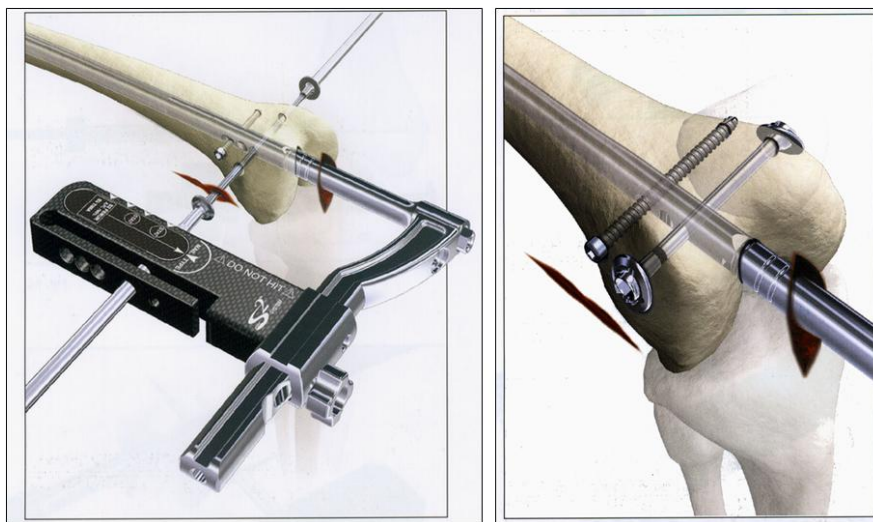


Рис. 17. Ретроградный бедренный штифт S2



Рис. 18, 19. Система LISS и пластина для надмыщелковых переломах бедренной кости

Новые конструкции пластин LCP при минимально инвазивной технике (LISS, Less invasive stabilization system) (рис. 18, 19) наилучшим образом обеспечивают жесткую угловую стабильность, оптимально сохраняет васкуляризацию кости и представляет возможность чрезкожного введения винтов. При дефекте кости возможно костная аутопластика.

Остеосинтез при внутрисуставных переломах коленного сустава.

Остеосинтез надколенника.

Различают следующие виды переломов надколенника:

Тип А – продольный перелом:

А1 – не смещенный продольный перелом;

А2 – смещенный продольный перелом;

А3 – продольный перелом с дополнительным фрагментом.

Тип В – поперечный перелом:

В1 – отрыв полюса без участия суставной поверхности;

В2 – простой поперечный перелом;

В3 – поперечный перелом с дополнительным фрагментом или двойной поперечный перелом.

Тип С – многооскольчатый перелом:

С1 – многооскольчатый перелом без смещения;

С2 – многооскольчатый перелом со смещением менее 2 мм;

С3 – многооскольчатый перелом со смещением более 2 мм.

Оперативное лечение показано при открытых переломах, переломах со смещением более 2 мм. Целью остеосинтеза при переломах надколенника является восстановление анатомической целостности суставной поверхности и обеспечения стабильности для начала раннего движения в коленном суставе.

Фиксация перелома надколенника осуществляется 8-образной проволоочной петлей со спицам, маллеоллярными винтами (компрессирующие вин-

ты, имеющие частичную нарезку диаметром 4,0 мм). При переломах типа С2-3 производится пателэктомия или эндопротезирование надколенника.

При разрыве собственной связки надколенника её восстанавливают швами и защищают проволочным серкляжем, проведенным через место прикрепления четырехглавой мышцы и бугристость большеберцовой кости. При повреждении сухожилия четырехглавой мышцы или самой мышцы необходимо восстановление их анатомической целостности.

Остеосинтез при переломах мыщелков большеберцовой кости

Переломы плато большеберцовой кости приводят к разной степени импрессии суставной поверхности и осевой деформации плато, нарушению конгруэнтности сустава, повреждению хряща, менисков, нестабильности сустава и развитию посттравматического деформирующего артроза. При операциях на мыщелках большеберцовой кости необходимо восстановление конгруэнтности сустава путем анатомически точного восстановления всех разрушенных костно-хрящевых элементов с аутотрансплантантом при необходимости замещения дефектов, а также стабильный остеосинтез с использованием метафизарных поддерживающих пластин. Методику фиксации и вид имплантата выбирается в соответствии с характером (классификацией) переломов проксимального отдела большеберцовой кости.

Здесь мы приводим классификацию переломов проксимального отдела большеберцовой кости по АО (Müller, 1983).

В соответствии с классификацией АО различают:

А – околосуставной перелом.

А1 – внесуставной перелом отрывной:

1 – головки малой берцовой кости;

2 – бугристости большеберцовой кости;

3 – места прикрепления крестообразной связки.

A2 – внесуставной метафизарный простой перелом:

- 1 – косой в сагиттальной плоскости;
- 2 – косой во фронтальной плоскости;
- 3 – поперечный.

A3 – внесуставной метафизарный оскольчатый перелом

- 1 – с интактным клиновидным отломком;
- 2 – с фрагментарным клиновидным отломком;
- 3 – сложный.

B – неполный внутрисуставной перелом.

B1 – неполный внутрисуставной перелом, чистое раскалывание:

- 1 – латеральной суставной поверхности;
- 2 – медиальной суставной поверхности;
- 3 – косой, распространяющийся на межмыщелковое возвышение и один из мыщелков.

B2 – неполный внутрисуставной перелом, чистое вдавление:

- 1 – всего латерального мыщелка;
- 2 – части латерального мыщелка;
- 3 – медиального мыщелка.

B3 – частичный внутрисуставной перелом, сочетающий вдавление и расщепление мыщелка:

- 1 – латерального мыщелка;
- 2 – медиального мыщелка;
- 3 – косой, распространяющийся на межмыщелковое возвышение и один из мыщелков.

C – полные внутрисуставные переломы.

C1 – внутрисуставной простой, метафизарный простой:

1 – с незначительным смещением;

2 – со смещением одного мыщелка;

3 – со смещением обоих мыщелков.

C2 – полный внутрисуставной перелом (внутрисуставной простой, метафизарный оскольчатый):

1 – с интактным клиновидным отломком;

2 – с фрагментированным клином;

3 – оскольчатый.

C3 – полный внутрисуставной многоосколчатый перелом:

1 – латерального мыщелка;

2 – медиального мыщелка;

3 – латерального и медиального мыщелков.

При клиновидном переломе плато большеберцовой кости у пациентов молодого возраста применяют остеосинтез одним или двумя канюлированными, спонгиозными винтами. При переломе в сочетании с импрессией участка суставной поверхности используют «Т» или «L» – образные (левосторонние или правосторонние) пластины. (рис. 20, 21, 22)



Рис. 20.



Рис. 21.



Рис. 22.

**Рис. 20, 21. Пластина AXSOS.
Рис. 22. Пластина PLT.**

Аппараты наружной фиксации применяются с проведением спиц с упорами во взаимно пересекающихся направлениях.

Остеосинтез при диафизарных переломах костей голени

Классификация диафизарных перелом костей голени по АО.

А – простые переломы.

А1 – простой спиральный перелом:

- 1 – с интактной малоберцовой костью;
- 2 – с переломом малоберцовой кости на другом уровне;
- 3 – с переломом малоберцовой кости на одном уровне.

А2 – простой косой перелом (более 30°):

- 1 – с интактной малоберцовой костью;
- 2 – с переломом малоберцовой кости на другом уровне;
- 3 – с переломом малоберцовой кости на одном уровне.

А3 – простой поперечный перелом (менее 30°)

- 1 – с интактной малоберцовой костью;
- 2 – с переломом малоберцовой кости на другом уровне;
- 3 – с переломом малоберцовой кости на одном уровне.

В – переломы с клиновидным отломком.

В1 – перелом со спиральным клином:

- 1 - с интактной малоберцовой костью;
- 2 – с переломом малоберцовой кости на другом уровне;
- 3 – с переломом малоберцовой кости на одном уровне.

В2 – перелом с клином от сгибания

ВЗ – перелом с фрагментированным клином:

- 1 – с интактной малоберцовой костью;
- 2 – с переломом малоберцовой кости на другом уровне;
- 3 – с переломом малоберцовой кости на одном уровне.

С – сложные переломы

С1 – сложный спиральный перелом:

- 1 – с двумя промежуточными фрагментами;
- 2 – с тремя промежуточными фрагментами;
- 3 – с более чем тремя промежуточными фрагментами.

С2 – сложный сегментарный перелом:

С3 – сложный перелом иррегулярный

Для остеосинтеза большеберцовой кости применяют винты, пластины, штифты и аппараты внешней фиксации (рис. 23, 24, 25).

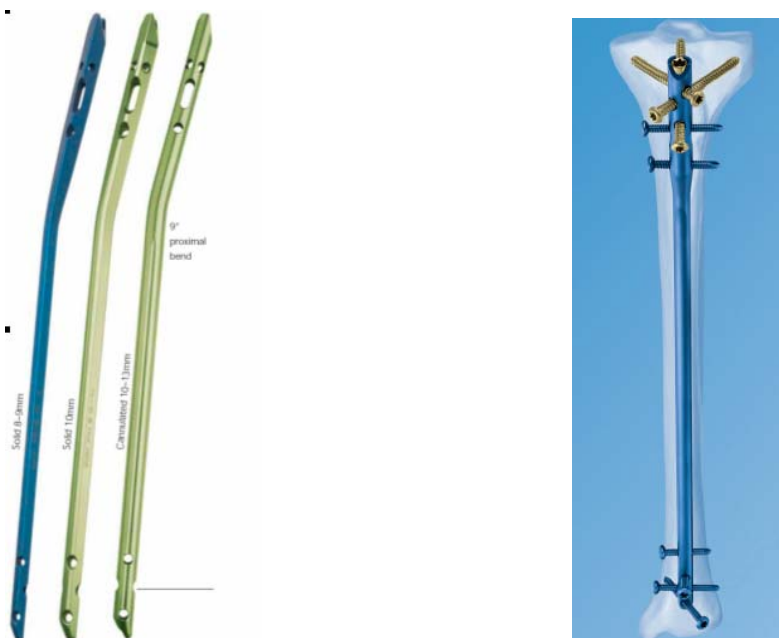


Рис. 23. Гвозди UTN

Рис. 24. Гвоздь EXPERT (для высоких и низких переломах большеберцовой кости – полиаксиальная блокировка)

Показанием к остеосинтезу диафизарных переломов голени служат: открытые переломы, закрытые переломы с неподдающимся репозиции положением отломков, переломы обеих костей голени на одном уровне (нестабильные переломы).

Остеосинтез блокируемым стержнем, который препятствует ротационным смещениям и сохраняет длину сегмента, является наиболее оптимальным методом хирургического лечения диафизарных переломов большеберцовой кости. Вместе с тем, остеосинтез пластинами, в том числе с угловой стабильностью, позволяет выполнить адекватную, даже более точную репозицию отломков и создать условия для заживления перелома. Расположение пластины и количество винтов должны соответствовать характеру перелома. Количество винтов не является основным стабилизирующим фактором, тогда как длина пластины определяет стабильность остеосинтеза и возможность активной реабилитации. Невмешательство имплантатов в репаративные процессы в области перелома решается применением «мостовидного» остеосинтеза, когда пластина пересекает зону перелома без участия винтов.

Внеочаговый остеосинтез применяют при открытых переломах, сочетанных травмах, при многооскольчатых и фрагментарных переломах.

Остеосинтез аппаратом внешней фиксации может быть использован для временной фиксации при двухэтапном остеосинтезе и как окончательный вариант.

Остеосинтез при переломах дистального отдела большеберцовой кости

Переломы дистальной части большеберцовой кости объединяют переломы пилона (метафизарной части большеберцовой кости) и лодыжек.

Классификация переломов пилона.

А. Внесуставные переломы:

А₁ – простые метафизарные переломы.

А₂ – метафизарные клиновидные.

A₃ – метафизарные сложные.

В. Частично внутрисуставные переломы, сустав частично может нести нагрузку:

В₁ – простое расщепление.

В₂ – расщепление с вдавлением суставной поверхности.

В₃ – многооскольчатый перелом с вдавлением суставной поверхности.

С. Сложные внутрисуставные переломы:

С₁ – простой внутрисуставной плюс метафизарный перелом.

С₂ – простой внутрисуставной плюс оскольчатый метафизарный перелом.

С₃ – многооскольчатый перелом (размозжение) нижней трети голени.

Алгоритм остеосинтеза переломов этой локализации состоит в следующем: остеосинтез малоберцовой кости, восстановление суставной поверхности большеберцовой кости, аутопластика костного дефекта и остеосинтез большеберцовой кости с использованием L - и Т-образной пластины или LCP и LC-DCP пластинами (рис. 25, 26).



Рис. 25



Рис. 26.

**Рис. 25, 26. Пластины для остеосинтеза пилона LCP PILON PLATE
и клюшководидная пластина**



Рис. 27.



Рис. 28.

**Рис. 27, 28. Пластины для остеосинтеза дистального метаэпифиза
большеберцовой кости**

Возможно при этом сочетание накостного остеосинтеза и остеосинтеза аппаратами наружной фиксации.

Остеосинтез при переломах лодыжек

Переломы лодыжек являются самыми частыми переломами. Возникают они при чрезмерной супинации, пронации, абдукции или аддукции.

По классификации АО переломы лодыжек делят на следующие виды:

A – повреждения ниже синдесмоза.

A1 – изолированные повреждения ниже синдесмоза:

- 1.– разрыв латеральной боковой связки;
- 2.– отрыв верхушки латеральной лодыжки;
- 3.– поперечный перелом латеральной лодыжки.

A2 – повреждения ниже синдесмоза с переломом медиальной лодыжки:

- 1.– разрыв латеральной боковой связки;
- 2.– отрыв верхушки латеральной лодыжки;
- 3.– поперечный перелом латеральной лодыжки.

A3 – повреждения ниже синдесмоза с переломом задне-медиального края:

- 1.– разрыв латеральной боковой связки;
- 2.– отрыв верхушки латеральной лодыжки;
- 3.– поперечный перелом латеральной лодыжки.

B – повреждения малоберцовой кости на уровне синдесмоза.

B1 – изолированный перелом;

- 1.– простой,
- 2.– с разрывом передней межберцовой связки;
- 3.– многооскольчатый.

B2 – перелом на уровне синдесмоза с медиальным повреждением:

- 1.– простой с разрывом медиальной боковой связки и передней межберцовой связки;
- 2.– простой перелом медиальной лодыжки, разрыв передней межберцовой связки;
- 3.– многооскольчатый.

B3 – перелом на уровне синдесмоза с медиальным повреждением и переломов задне-латерального края:

- 1.– простой перелом латеральной лодыжки с разрывом медиальной боковой связки;
- 2.– простой перелом латеральной лодыжки, перелом медиальной лодыжки;
- 3.– оскольчатый перелом латеральной лодыжки, перелом медиальной лодыжки.

C – повреждение выше синдесмоза.

C1 – повреждение выше синдесмоза, диафизарный простой перелом малоберцовой кости;

- 1.– с разрывом медиальной боковой связки;
- 2.– с переломом медиальной лодыжки;
- 3.– с переломом медиальной лодыжки и Фолькмана (Дюпюитрена).

C2 – повреждение выше синдесмоза, диафизарный многооскольчатый перелом малоберцовой кости:

- 1.– с разрывом медиальной боковой связки;
- 2.– с переломом медиальной лодыжки;
- 3.– с переломом медиальной лодыжки и Фолькмана (Дюпюитрена).

C3 – повреждение выше синдесмоза, проксимальный перелом малоберцовой кости:

- 1.– без укорочения, без повреждения Фолькмана;
- 2.– с укорочением, но без повреждения Фолькмана;
- 3.– с медиальным повреждением и повреждением Фолькмана.

Показанием к оперативному лечению является: не устраненный подвывих в голеностопном суставе, не устраненные переломы медиальной и латеральной лодыжек. Операция должна быть произведена в максимально ранние сроки и направлена на восстановление связочно– капсульного аппарата и синдесмоза.

Перелом диафиза малоберцовой кости фиксируется реконструктивной или узкой компрессирующей пластин. При разрыве синдесмоза производят его фиксацию «позиционным» винтом, который проходит через малоберцовую кость над областью межберцового сочленения и через один кортикальный слой большеберцовой кости. Позиционный винт должен стабилизировать, но не сдавливать синдесмоз. Необходимо интраоперационное рентге-

новское контролирование абсолютной точности анатомического восстановления всех разрушенных элементов голеностопного сустава.



Рис. 29.

Остеосинтез заднего края большеберцовой кости (треугольник Фолькмана), показан при переломе со смещением и когда отломок составляет не менее $\frac{1}{4}$ суставной поверхности. Спонгиозный винт или винты проводят спереди назад или наоборот.

При остеосинтезе внутренней лодыжки имплантируют маллеолярные винты. Разорванную дельтовидную связку восстанавливают при помощи шва.

Переломы дистального метаэпифиза костей голени. Что объединяет переломы лодыжек и пилона?

«Наблюдение, с которым вы только что познакомились, является редким не столько из-за того, что обе лодыжки сместились кзади, сколько из-за этого перпендикулярного перелома, который я не встречал ни разу и который удивил бы даже профессора Дюпюитрена» (Malgaine, 1832).

Разделение переломов дистального метаэпифиза большеберцовой кости на переломы пилона и внутренней лодыжки вполне логично, так как биомеханизм травмы и локализация разрушения не одинаковы.

Переломы внутренней лодыжки являются результатом внутреннего сгибания стопы или наружного ее отведения с одновременной ротацией, сопровождающиеся переломами малоберцовой кости и разрывами межберцового синдесмоза. В результате нарушения целостности «вилки» голеностопного сустава стопа смещается кнаружи за счет тракции малоберцовых мышц и находится в состоянии наружного подвывиха. Переломы заднего края большеберцовой кости являются результатом продолжающейся внутреннего поворота стопы и разрыва задней порции межберцового синдесмоза (рис. 30).

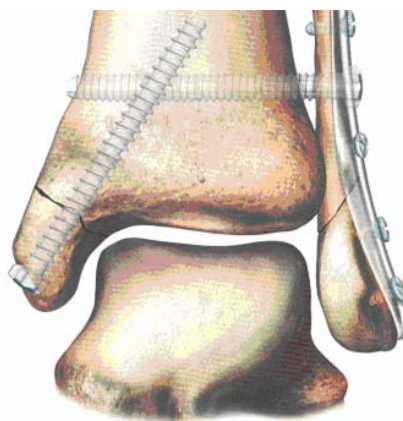


Рис. 30. Остеосинтез обеих лодыжек рассасывающимися пластиной и винтами (INION)

Переломы пилона большеберцовой кости сопровождаются переломом малоберцовой кости, но, как правило, этот перелом находится над синдесмозом. При этом, в силу компрессионного механизма травмы, связки синдесмоза остаются целыми, характер перелома большеберцовой кости носит «взрывной» с образованием дефекта губчатой кости.

Ротационно-сгибательный и ротационно-разгибательный компонент при переломах лодыжек делает эти переломы нестабильными, имеющими стремление после репозиции ко вторичному смещению. Переломы пилона трудны в репозиции отломков из-за образующегося дефекта костной ткани

и для восстановления колонны большеберцовой кости нередко требуется дополнительная костная пластика.

Что же в них общего?

Прежде всего, в незамедлительном развитии внутритканевого отека и гемартроза, образовании фликтен и инфицировании. Во-вторых, поскольку эти переломы внутрисуставные, наступает первичное повреждение суставного хряща. Последствия этих переломов одинаковы, так как развивается деформирующий артроз. И, наконец, лечебная тактика этих переломов практически одинакова – немедленная репозиция и внутренняя фиксация, обеспечивающая раннее восстановление функции сустава. Заживление перелома происходит одновременно с восстановлением движений в голеностопном суставе.

«Ключом» эффективности репозиции и надежности остеосинтеза при переломах лодыжек является восстановление целостности малоберцовой кости, прежде всего, ее длины. Ее фиксация при помощи реконструктивных пластин обеспечивает целостность межкостной мембраны и «шунтирование» осевой нагрузки голени в период заживления перелома большеберцовой кости, а также необходимый контакт между поврежденными связками синдесмоза. Проведение позиционного винта для более прочного удержания разорванных связок синдесмоза оправдано во всех случаях надсиндесмозных переломов малоберцовой кости. Фиксация внутренней лодыжки осуществляется малеоларным винтом или стягивающей проволоочной петлей. Внешняя иммобилизация не требуется. Осевая нагрузка возможна через 3 недели после операции. Окончательная реабилитация конечности наступает индивидуально и колеблется от 8 до 12 недель. Удаление позиционного винта целесообразно через 6-8 недель, остальных имплантатов – через 4 месяца. Осложнения нередки и составляют не менее 10%. Наиболее неприятными и опасными являются гнойно-септические осложнения, связанные с общим состоянием макроорганизма и анатомической особенностью голеностопного сустава, в его незащищенности массивом мягких тканей и возможностью

раннего развития compartment-syndrom. При развитии выраженной контрактуры в голеностопном суставе в момент удаления имплантатов целесообразно выполнять артроскопический debridment.

Хирургическое лечение переломов пилона направлено на скрупулезную репозицию метаэпифиза большеберцовой кости, восстановление конгруэнтности суставных поверхностей и фиксацию обеих костей. В 1973 г. Th. Ruedi заключил, что только хирургическое лечение, направленное на реконструкцию суставной площадки дистального метаэпифиза большеберцовой кости со стабильной фиксацией отломков может привести к стойким положительным отдаленным результатам.

Тактика хирургического лечения метаэпифиза большеберцовой кости зависит от характера перелома и состояния мягких тканей. В этой связи наиболее подходящей является классификация S. Graig et S. Weiner (1998, «Tibia and Pilon»), разделяющая эти переломы на 1) переломы с минимальным смещением; 2) переломы с суставным смещением и незначительной фрагментацией; 3) переломы с суставным смещением и со значительной фрагментацией.

При этом для остеосинтеза большеберцовой кости целесообразно использовать LCP пластины, адаптированные к анатомическим изгибам дистального метаэпифиза (Numeloc-Stryker, Synthes) (рис. 31).



Рис. 31.

Для обеспечения адекватной регенерации губчатой кости дефект после низведения отломков необходимо заполнить костным заменителем или собственным трансплантатом. Применение костного цемента, используемого при эндопротезировании, на наш взгляд противоречит процессам остеиндукции и остеокондукции. Из теории цементного эндопротезирования известно, что цементная мантия не должна быть избыточной, иначе кость теряет свою несущую функцию и развивается синдром асептического расшатывания. В настоящее время имеется биологический цемент на основе сульфата кальция, предназначенный именно для замещения костных дефектов при метаэпифизарных переломах. Его остеокондуктивные свойства вслед за заполнением полости обеспечивают прорастание костной ткани и полное замещение искусственного заменителя кости.

При сложных переломах и неудовлетворительном состоянии мягких тканей целесообразно использовать комбинированный остеосинтез малоберцовой кости пластиной или внутрикостно спицами, а фиксацию большеберцовой кости выполнять при помощи наружных спицевых или стержневых аппаратов.

Реабилитационный период при переломах пилона отличается более продолжительным периодом осевой разгрузки (до 8 недель). Однако активные движения в голеностопном суставе возможны сразу после операции. Полная реабилитация наступает через 3-4 месяца. Отдаленные результаты индивидуальны и в 80-85 % случаев могут быть вполне положительными. Среди них абсолютная реставрация функции и анатомии голеностопного сустава встречается не более чем в 10-15%.

Таким образом, переломы дистального метаэпифиза костей голени, встречающиеся в виде двух основных повреждений (переломы лодыжек и пилона) характеризуются одинаковой тактикой лечения и исходами. Ранний остеосинтез позволяет избежать нежелательных осложнений со стороны мягких тканей и создать условия для регенерации хряща и восстановления

конгруентности. Абсолютная реставрация анатомофункциональных характеристик конечности наблюдается нечасто. Гнойно-септические осложнения прямо пропорциональны тяжести травмы мягких тканей и общему состоянию организма.

Остеосинтез переломов костей стопы

Переломы и перелома-вывихи костей стопы в большинстве случаев следует рассматривать, как внутрисуставные повреждения, что означает необходимость срочного устранения смещения, полного восстановления анатомии и стабильности сегмента. Стопа имеет три функциональных отдела: передний отдел (фаланги пальцев и плюсневые кости), средний отдел (сустав Лисфранка и кости предплюсны), задний отдел (сустав Шопара, таранная и пяточная кость).

Остеосинтез перелома таранной кости

Виды переломов.

Тип I – переломы шейки таранной кости без смещения;

Тип II – переломы шейки таранной кости со смещением, с подвывихом в подтаранном суставе;

Тип III – переломы шейки таранной кости с вывихом, а также:

- подвывих в таранном суставе;
- полный вывих таранной кости.

Из-за ограниченного кровоснабжения переломы таранной кости часто завершаются аваскулярным некрозом. Поэтому при переломах таранной кости остеосинтез должен быть малоинвазивным. Остеосинтез спонгиозными или кортикальными винтами обеспечивает прочность фиксации, но требует в послеоперационном периоде ношения разгружающих повязок.

Остеосинтез переломов пяточной кости

Переломы пяточной кости чаще всего происходит при падении с высоты, а поэтому чаще всего носит оскольчатый, компрессионный характер.

Классификация.

A – периферические переломы:

A₁ – периферический внесуставной;

A₂ – отрыв sustentaculum;

A₃ – внутрисуставной processus anterior.

B – переломы таранно - пяточного сустава:

B₁ – простой перелом задней грани;

B₂ – многооскольчатый перелом задней грани;

B₃ – sinus tarsi и (или) средняя и (или) передняя грань.

C – переломы таранно-пяточного и пяточно-кубовидного суставов:

C₁ – простые переломы обоих суставов;

C₂ – перелом одного сустава оскольчатый или sinus tarsi;

C₃ – множественные переломы обоих суставов.

Хирургическое лечение лучше провести рано, так как толк в ранние сроки возможно восстановить анатомическое соотношение костных отломков и их взаимоотношение с суставами стопы. В этой связи алгоритм стабильно-функционального остеосинтеза заключается в восстановлении длины, ширины, высоты и оси кости, а также в восстановлении подтаранной и пяточно-кубовидной суставных поверхностей.

Доступ к сломанной кости латеральный. Для остеосинтеза используют специальную фигурную пластину (рис. 32).



Рис. 32.

В раннем периоде для избежания нарастания отека и последующих осложнений используют метод закрытой репозиции и фиксации спицами (рис. 33).



Рис. 33.

При переломах пяточного бугра (перелом "клюва") производят остеосинтез 6,5 миллиметровым спонгиозным винтом, вводимыми под прямым углом и плоскости излома.

В случаях безуспешности закрытой репозиции вывиха или подвывиха костей в суставе Шопара производится открытая репозиция и остеосинтез спицами, винтами, мини пластинами.

Переломы оснований плюсневых костей в суставе Лисфранка требуют открытой репозиции и фиксации спицами.

Остеосинтез при переломах плюсневых костей

Переломы головок и диафизарной части плюсневых костей требуют открытой репозиции. Остеосинтез плюсневых костей осуществляется спицами Киршнера. Иногда встречается отрывной перелом основания 5 плюсневой кости, который фиксируется спонгиозным или малеоларным винтом диаметром 3,5-4,0 мм.

ГЛАВА 6

ОСТЕОСИНТЕЗ ОТКРЫТЫХ ПЕРЕЛОМОВ

Первичные или вторичные повреждения кожи в зоне перелома – открытые переломы – указывают на связь зоны перелома с внешней средой и возможностью контаминации бактериями со всеми негативными последствиями в последующем (нагноение, развитие гнилостной и газовой гангрены, замедленное сращение перелома и развитие ложного сустава).

Существуют различные классификации открытых переломов (Каплана-Марковой, Gustilo - Andersen (рис 1) , Tscherne, Müller (AO).

Классификации открытых переломов Gustilo – Andersen

Тип 1 (рис.1, 2, 3).

- рана менее 1 см с минимальным повреждением мягких тканей
- внутренняя поверхность раны чистая
- перелом простой

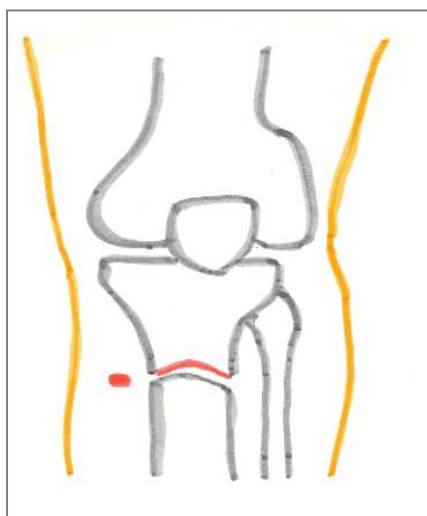


Рис. 1.



Рис. 2.

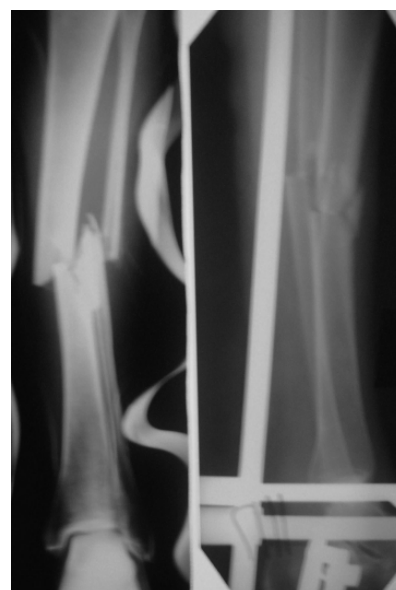


Рис. 3.

Тип 2 (рис.4, 5, 6).

- рана более 1 см со средним повреждением мягких тканей
- внутренняя поверхность раны со средней степенью загрязнения (заражения)
- перелом простой

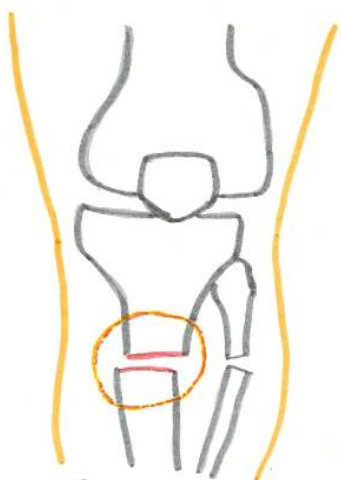


Рис. 4.



Рис. 5.



Рис. 6.

Тип III

- диафизарные переломы с расхождением и потерей сегмента
- переломы с повреждением магистральных сосудов
- сильно загрязненные раны или раны с заражением
- травмы, полученные при действии высококинетической энергии

Тип III А (рис. 7, 8, 9).

- рана более 10 см с разможенными мягкими тканями
- сильное загрязнение
- мягкие ткани, как правило, прикрывают кость

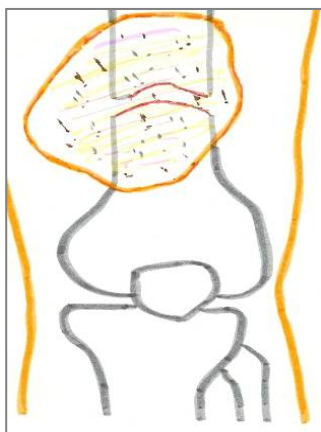


Рис. 7.



Рис. 8.



Рис. 9.

Тип IIIВ (рис. 10, 11, 12).

- рана более 10 см с разможенными мягкими тканями
- сильное загрязнение
- мягкие ткани не прикрывают кость, требуется их пластическое восстановление

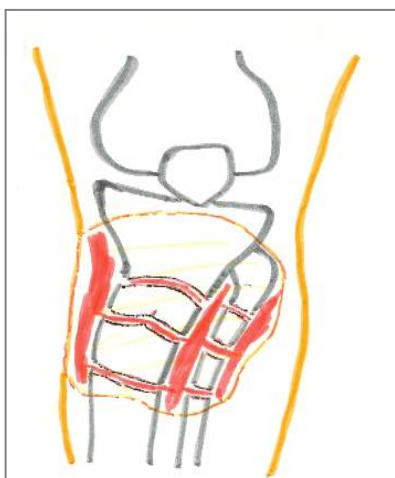


Рис. 10.



Рис. 11.



Рис. 12.

Тип IIIС (рис. 13, 14, 15).

➤ переломы с повреждением сосудов, при котором требуется операция по их восстановлению для сохранения конечности

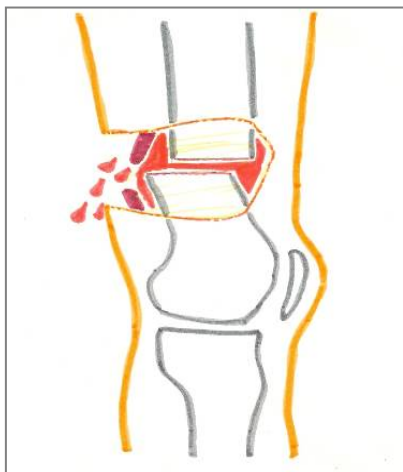


Рис. 13.



Рис. 14.



Рис. 15.

Классификация переломов АО (Müller) обеспечивает детальное разделение открытых переломов в зависимости от повреждений кожи, мышц, сухожилий и нейроваскулярных структур на пять типов.

Для описания повреждений кожи была выбрана буква „I“ (Integument), в переводе означающее кожный покров. Буквы „C“ и „O“ указывают на закрытые (closed) и открытые (open) переломы. В итоге тяжесть открытых переломов обозначают:

- IO1 – разрыв кожи изнутри;
- IO2 – рванная рана кожи менее 5 см длиной, ушибленные края;
- IO3 – повреждение кожи более 5 см длиной, более распространенный ушиб, нежизнеспособные края;
- IO4 – значительный ушиб на всю толщину, осаднение, дефекты кожи;
- IO5 – распространенная открытая отслойка кожи.

Так как при открытых переломах может возникнуть значительное повреждение мышц и сухожилий, и поскольку этот фактор имеет важное про-

гностическое значение, введена шкала степени тяжести повреждений мышечной ткани и сухожилий:

MT1 – повреждение мышц отсутствует;

MT2 – ограниченное повреждение мышц, лишь одна мышечная группа;

MT3 – значительное повреждение мышц, две мышечные группы;

MT4 – дефект мышц, разрыв сухожилий, распространенный ушиб мышц;

MT5 – компартмент – синдром/синдром раздавливания с большой зоной повреждения.

Нейроваскулярные повреждения описывают буквами NV таким образом:

NV1 – нейроваскулярные повреждения отсутствуют;

NV2 – изолированное повреждение нерва;

NV3 – локальное повреждение сосуда;

NV4 – распространенное сегментарное повреждение сосуда;

NV5 – сочетанное нейрососудистое повреждение, включающее субтотальное или тотальное отчленение.

После тщательной оценки тяжести раны приступают к хирургическому лечению открытых переломов. Алгоритм лечения открытых переломов заключается в следующем:

- закрытие раны стерильной салфеткой на первичном этапе оказания медицинской помощи;

- не вправлять(!) костные отломки в рану;

- наилучшее время для операции первичной хирургической обработки раны – 6 часов с момента получения открытого перелома, ибо в последующем высока вероятность развития инфекции;

– рану тщательно промывают физиологическим раствором, антисептиками и мылом, кожу вокруг раны стерильно бреют для очищения от волос, а затем тщательно удаляют инородные тела, мертвые, некровоснабжаемые ткани и свободнолежащие костные отломки („Debridement“).

После этого меняют перчатки, халат и операционное бельё. Важнейшими элементами при радикальной хирургической обработке раны является рассечение раны и иссечение ее краев. Большие костные фрагменты, если даже они свободнолежащие, тщательно обрабатывают антисептиками и антибиотиками и укладывают на место. Удаляют лишь мелкие отломки.

В некоторых случаях (тяжесть пострадавшего) возможно отсроченная хирургическая обработка, а иногда и вторичная хирургическая обработка раны (24-48 часов). Существенным этапом в хирургии открытых переломов является стабилизация отломков. Иммобилизация перелома способствует реваскуляризации тканей и уменьшению воспаления и отёка.

В зависимости от характера раны, перелома и сопутствующих повреждений, общего состояния и возраста пациента, квалификации хирурга, технической обеспеченности операционной возможны все виды остеосинтеза: накостного, внутрикостного и внеочагового (аппаратного) или чрезкостного (спицами, винтами, стержнями, серкляжной проволокой).

В случае угрозы нарастания ишемии и в целях профилактики некрозов желательна фасциотомия в ближайших к перелому фасциальных образованиях.

Фасциотомия показана, если субфасциальное давление превышает 30-40 мм.рт.ст. Этим пациентам необходимо назначить диуретики, конечности придать возвышенное положение, местно - холод.

Если закрытие раны не возможно без натяжения кожи, то лучше сделать послабляющие разрезы, кожно-мышечную пластику или оставить это до снижения посттравматического отёка с дальнейшим наложением вторичного шва.

При повреждениях с отслойкой кожи на большом протяжении иссекают жировую ткань и оставляют кожу в качестве свободного расщепленного трансплантата.

В целях профилактики нагноения или развития газовой гангрены во время проведения первичной хирургической обработки и даже в течение нескольких дней после операции применяют антибиотики широкого спектра действия в сочетании с инфузионной терапией, направленной на повышение иммунитета и реологических свойств крови.

При открытых переломах в качестве первичной фиксации чаще используют аппараты внешней фиксации, а после заживления раны и отсутствия опасности ее инфицирования можно заменить этот вид остеосинтеза перелома на внутрикостный (интрамедулярный) или на накостный остеосинтез.

При сопутствующих повреждениях магистральных сосудов и нервов прежде всего необходима стабилизация отломков, а затем наложение сосудистого шва. Поврежденный нерв выделяют и восстанавливают эпиневральными швами. В послеоперационном периоде лечение направлено на профилактику сосудистого тромбоза.

Тактика целесообразности и своевременности остеосинтеза при открытых повреждениях у больных с множественной и сочетанной травмой.

В течение травматической болезни эндотоксикоз, как результат развития системного воспалительного ответа (SIRS), является ведущим фактором полиорганной недостаточности. Гнойносептические осложнения при открытых повреждениях неминуемо замыкают цепочку полиорганной недостаточности, и сепсис становится причиной летальности большинства больных.

Какие действия снижают риск развития гнойносептических осложнений при открытых переломах?

При изолированной травме время первичной хирургической обработки и фиксации перелома любым адекватным морфологическим изменениям методом остеосинтеза является аксиомой. Время операции – это первые 4-6 ча-

сов при травмах верхней конечности, стопы, голеностопного сустава. Открытые переломы бедренной кости и костей голени требуют проведения противошоковой терапии и время выполнения первичной хирургической обработки и остеосинтеза, по нашему мнению, в первые 24-48 часов после травмы.

Сложнее обстоит дело с выбором времени операции у больных с политравмой. Во-первых, необходимо закончить диагностический поиск; во-вторых, осуществить стабилизацию общего состояния пациента и выполнить операции по жизненным показаниям (лапаротомия, краниотомия, дренирование плевральной полости) и, в-третьих, необходимо быть уверенным, что операция первичной хирургической обработки и остеосинтеза не приведет к окончательной декомпенсации состояния пациента (синдром гипокоагуляции, дистресс-синдром легких).

В истории развития тактики хирургического ортопедического лечения больных с политравмой прослеживаются вполне очерченные варианты.

Ключевым направлением тактики АО/ASIF было восстановление целостности и функции поврежденной конечности хирургическим методом независимо от того изолированная травма или сочетанная. Начиная с 1963 года (Shock treatment and immediate operative stabilization of fracture, M. Allgower, 1963) стала развиваться концепция «все и сразу» (total early care). Действительно, логика стабилизации общего состояния пациента с позиции стабилизации переломов при помощи необременительных внутренних и наружных фиксаторов в сравнении с громоздкими гипсовыми повязками или обездвиживающим скелетным вытяжением понятна и не предосудительна. Объективным доказательством преимущества подобной тактики явились исследования альвеоло-артериального градиента по кислороду. Нормализация этого показателя наступала в течение 2-3 дней у пациентов, леченных в раннем периоде травмы и лишь спустя 10 дней и более у тех, которым хирургическое лечение было отложено (Goris JA et al., 1982). Исследования Bone LB. (1989), Johnson K. (1989) показали снижение встречаемости легоч-

ной эмболии до 2% среди оперированных больных по поводу перелома бедренной кости в первые сутки.

Тем не менее, статистика летальности качнула стрелку «истины» в противоположную сторону. Matter P. (1998) заметил, что стратегия «все и сразу» ведет к агрессивной травматологии, нанесению второго удара пациенту и декомпенсации его гомеостаза. Тактика «Damage Control Orthopaedic» или повреждение на контроле (ждет своего часа в общем алгоритме лечения) явила собой новую концепцию лечения больных с политравмой, основанная на этапности лечения переломов с применением малотравматических методов фиксации и преимущества стабилизации таких сегментов как таз и бедро.

Что же все-таки означает эта тактика? Малотравматичность хирургического вмешательства понятно, преимущество фиксации переломов таза и бедра понятно, а как поступать с другими сегментами и ранами? В какое время выполнять стабилизацию таза и бедра? В итоге, по нашему мнению, тактика «повреждение на контроле» это тактика последовательной, неспешной и целесообразной хирургии повреждений, но не определяющей окончательно сроков и объема хирургических вмешательств в каждом конкретном случае.

Очевидно трудно, а порой и невозможно создать исчерпывающий алгоритм лечебных мероприятий в условиях неотложной помощи больным с политравмой, так как эти больные отличаются не только по возрасту, сопутствующим заболеваниям, механизму травмы и толерантности к травматическому шоку, но и оказание реанимационной помощи им осуществляется в различных лечебных учреждениях, имеющих разный уровень оснащенности и опыта госпитальной команды.

Клиника политравмы Венского Университета (V. Vecsei) является одним из ведущих учреждений, занимающихся лечением данной патологии на основе понимания политравмы как нозологической единицы, с учетом необходимого для решения этой задачи оборудования и алгоритма действий. Алгоритм диагностических мероприятий базируется на комплексной клини-

ко-лабораторной и инструментальной информации о продолжающемся кровотечении, морфологии повреждений (компьютерная томография, ультразвуковое исследование). Хирургический алгоритм строится на приоритетности хирургических вмешательств при полостных повреждениях с учетом состояния больного по шкале Hanover Borderline patient, оценивающей пациента как стабильного, пограничного, нестабильного и экстремального. Результаты лечения 386 пациентов с политравмой (индекс тяжести (ISS) превышал 20 баллов) показали, что летальный исход имел место у 119 пациентов (ISS превышал 46 баллов), выжили 267 человек (ISS был в пределах 31 балла). Среди выживших основную часть составили пациенты с травмой конечностей, груди и черепа. В отдаленные периоды травмы 90% пациентов имели проблемы с функциональной недостаточностью, в основном перенесшие черепно-мозговую травму.

Таким образом, целесообразность тактики лечения больных с тяжелой травмой основана на понимании патогенеза политравмы, приоритетности остановки кровотечения и восстановления дыхательной функции, сберегательного и неагрессивного лечения, профилактики полиорганной .

Тактика лечения больных с политравмой основана на классификации всего многообразия сочетаемости повреждений, что и определяет, в конечном счете, внутрибольничную концепцию. Философия концепции основана на целесообразности индивидуального лечения и предупреждения развития полиорганной недостаточности.

Классификация политравмы представляет собой распределение больных по группам в зависимости от сочетания повреждений, их тяжести и прогноза выживаемости.

A1 – множественная скелетная травма (индекс тяжести в пределах 15 баллов, прогноз благоприятный);

A2 – открытая травма при множественной скелетной травме (индекс тяжести в пределах 15, прогноз благоприятный);

В1 – сочетанная травма живот-бедро (индекс тяжести 20-30 баллов, прогноз благоприятный в 70%);

В2-сочетанная травма живот-таз (индекс тяжести 25-35 баллов, прогноз благоприятный в 60%);

С1 – сочетанная травма грудь-живот-бедро(индекс тяжести более 35 баллов, прогноз благоприятный в 30%);

С2 – осложненная травма груди-таз- конечности (индекс тяжести более 40 баллов, прогноз неблагоприятный);

Д1 – сочетанная травма голова-конечности (индекс тяжести в пределах 25-30 баллов, прогноз благоприятный в 50%);

Д2 – сочетанная травма голова-грудь-конечности (индекс тяжести более 35 баллов, прогноз неблагоприятный).

Тактика лечения в группе А2 заключалась в проведении противошоковой терапии, назначении антибиотиков широкого спектра действия *ex juvantibus*, временной иммобилизации поврежденных сегментов и антисептической обработке ран. Возможность проведения операции первичной хирургической обработки ран определяли параметрами гомеостаза, стабильностью гемодинамики и отсутствием продолжающегося наружного кровотечения. Хотелось бы акцентировать свои рассуждения о целесообразности и своевременности производства первичной хирургической обработки ран не только их размерами, но и подготовленностью больного к стабилизации поврежденных сегментов.

При открытых переломах верхних конечностей первичная хирургическая обработка ран и фиксация костных отломков была выполнена в первые 6 часов после травмы. При переломах плечевой кости метод остеосинтеза зависел от морфологии перелома и первичного дефекта мягких тканей. При переломах типа А и Ю 2-3 остеосинтез диафизарных переломов выполняли с использованием погружных имплантатов. Переломы типа В и С при любом типе повреждения мягких тканей фиксировали наружными аппаратами. Ос-

теосинтез переломов костей предплечья вследствие сложной биомеханики сегмента и дефицита мягких тканей, как правило, осуществляли при помощи наружных аппаратов.

В тех случаях, когда необходимо было выполнять одновременно остеосинтез бедра или большеберцовой кости, операция первичной хирургической обработки была отложена до 24 часов с момента травмы.

До выполнения операции фиксацию переломов осуществляли гипсовой повязкой.

Интрамедуллярный блокирующий остеосинтез бедренной кости является удобным и высокоэффективным методом лечения, обладающим всеми качествами стабильного остеосинтеза и создающего условия для репаративной регенерации. Однако не всегда удается выполнить эту операцию в виду характера мягкотканной травмы (ИО 3-4) или неготовности больного по общему состоянию (анемия, гипоксия, гипопротеинемия). Таким образом, аппарат наружной фиксации остается методом выбора в случаях сомнений целесообразности интрамедуллярного остеосинтеза.

Остеосинтез переломов большеберцовой кости аппаратами внешней фиксации (аппарат Илизарова, стержневые аппараты) во всех случаях, независимо от размеров раны или морфологии перелома, является стандартом в хирургии множественной открытой травмы.

В тех случаях, когда после выполнения первичного наружного остеосинтеза отмечается благоприятное течение раневого процесса (2-3 недели), мы приступаем ко второму этапу – реконструкции поврежденного сегмента путем замены аппаратов внешней фиксации на погружной остеосинтез. Особенно это необходимо делать при унилатеральной компоновке стержневых аппаратов. В тех случаях, когда развивается остеомиелит, выполняем операции некрсеквестрэктомии и ремонта аппаратов.

В других группах сочетаемости повреждений, где превалирует патология внутренних органов, время производства первичной хирургической об-

работки и фиксации переломов определяется хирургической тактикой общих хирургов и нейрохирургов. В том случае, если больному предстоит неотложная лапаротомия или краниотомия, операция первичной хирургической обработки и остеосинтез выполняется вторым этапом вслед за жизненно важными операциями. Такой подход объясняется целесообразностью одного наркоза и возможностью восстановить стабильность организма путем стабилизацией сломанных костей.

Помимо хирургического лечения открытых повреждений и антибактериальной терапии рекомендуется комплекс мероприятий по дезинтоксикации и иммунокоррекции (УФО крови, обменный плазмаферез, иммуноглобулин, гетерогенный тимогенный препарат антилимфолин).

Общий процент гнойно-септических осложнений вследствие открытых повреждений опорно-двигательного аппарата у больных с политравмой составляет 30% (сепсис, пневмония, остеомиелит). Ампутация выполняется по первичным показаниям у больных вследствие нежизнеспособности конечности и раннего развития гнилостной гангрены. По вторичным показаниям ампутация показана вследствие неэффективности сберегательного лечения и нарастания интоксикации.

ГЛАВА 7

МНОЖЕСТВЕННАЯ И СОЧЕТАННАЯ ТРАВМА. ТРАВМАТИЧЕСКИЙ ШОК И ПОЛИОРГАННАЯ НЕДОСТАТОЧНОСТЬ

Множественной или политравмой по определению Н. Tscherne et al.(1984) считается совокупность трех повреждений, которые могут быть жизнеугрожающими.

В условиях мегаполиса, включая в это понятие, прежде всего сложность транспортного сообщения, многонаселенность и отдаленность районов от специализированных скоропомощных больниц, растущий процент тяжелых автотранспортных, железнодорожных и производственно-бытовых (catatrauma) повреждений, а также травм в результате стихийных бедствий, возводит этот вид травматизма в ранг государственной проблемы.

Летальность вследствие множественной и сочетанной травмы в многопрофильных госпиталях достигает 23-34%, при этом основной контингент пострадавших относится к взрослому трудоспособному и детородному населению. Летальность в первые 48 часов после травмы, т.е. в период разгара травматического шока по данным Центра шокогенной политравмы НИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе составляет 17% , в постшоковом периоде - 16,4%.

Одной из наиболее частых причин ранней летальности при политравме является жировая эмболия, патогенез которой остается до некоторой степени неразгаданным.. Несостоятельность механической теории развития жировой эмболии доказана обнаружением феномена жировой эмболии без имевшихся механических повреждений локомоторного аппарата

(G. Hulman, 1995). Однако совершенно очевидно, что как клиническая форма жировая эмболия появляется в тех случаях политравмы, в лечении которой запаздывает фактор стабилизации переломов и адекватной вентиляции легких.

Расшифровка синдрома жировой эмболии нам видится в следующем ключе: травма, являясь пусковым механизмом, сопровождается выбросом в плазму большого количества креатина, который действует как протеолитический фермент, вызывая разрушение липидно-протеинового комплекса клеток мягких тканей; протоплазматический жир, в силу нарушения процессов эмульгирования (синдром дефицита), всасывается в кровь; эмульгированная часть жира опять-таки в силу синдрома дефицита не подвергается гидролизу (распад на глицерин и высшие жирные кислоты) и всасывается через стенку кишки в лимфатическую систему, приводя тем самым глобулы жира непосредственно в венозные сосуды легких (таб. № 1).

Таблица № 1

Патогенетические звенья жировой эмболии

<i>Травматическое разрушение мягких тканей</i>
Образование избыточного количества креатина, как фактора протеолиза
Разрушение липидно-протеинового комплекса Дефицит эмульгаторов Выброс свободного жира в плазму
Ослабление гидролиза Всасывание свободного жира из кишечника в лимфатическую систему Прямое попадание жировых глобулов в венозную систему мозга и легких

Лечебным эффектом в профилактике жировой эмболии обладают ингибиторы протеолитических ферментов (контрикал, цалол, метилпреднизолон), применение которых на ранних стадиях шока может привести к снижению уровня креатина и прерыванию цепи дальнейшей биохимической дест-

рукции. Поддержание напряжения кислорода и газового состава крови предупреждает развитие гипоксии и, тем самым, уменьшает повышенную проницаемость кишечной стенки.

Снижение летальности в период шока достигается за счет противошокового действия операции, особенно при переломах костей таза и бедренной кости (остановка кровотечения из губчатой кости и стабилизация отломков с высоким уровнем иннервации) и значительно меньшей, чем при консервативном лечении частоты поздних осложнений: легочные, урологические и гнойно-септические (М.В. Гринев, 1994).

В решении проблемы лечения больных с политравмой не последнюю роль играет система преемственности в лечении такого сложного контингента больных, а также определенный компромисс на уровне городской клинической больницы в создании концептуальной модели госпитальной противошоковой команды.

В г. Москве основной процент больных с политравмой лечится в больницах скорой помощи, располагающих штатом реанимационно-хирургической бригады круглосуточной службы. Одним из оптимальных условий успешного лечения этой категории больных является организационное объединение реанимационного отделения и оперблока в единый лечебно-диагностический комплекс, обеспечивающий условия для адекватного обследования и немедленного оказания всех видов медицинской помощи при минимальном количестве дополнительных перекладываний больного и времени в пути на реанимационную койку или операционный стол.

Состав реанимационно-хирургической бригады или госпитальной противошоковой команды формируется из соображений частоты сочетаемости повреждений и приоритетности лечебных процессов.

Наиболее оптимальным способом «большого сбора» специалистов политравмы является оценка состояния больного по «входным» критериям. Так, например, в крупных медицинских центрах неотложной медицины Ав-

стралии (S.A. Deane et all., 1990) создана модель госпитальной травматологической команды, члены которой по пейджинговой связи оповещаются в случаях выявления у больного трех основных жизнеугрожающих критерия: 1) история повреждения (авто, падение с высоты, огнестрельные ранения); 2) витальные показатели (гемодинамика, дыхание, зрачки, сознание, кожные покровы); 3) видимые повреждения (два и более сломанных сегмента, травма черепа и спинного мозга, отрывы и сдавления конечностей).

Необходимым составом госпитальной команды является травматолог, реаниматолог, хирург, нейрохирург, а также рентгенолог и специалист по ультразвуковой диагностике. В тех случаях, когда имеются повреждения урогенетальной системы, к лечебному процессу привлекаются уролог и гинеколог. Несомненна роль в госпитальной команде врача-трансфузиолога, способного не только обеспечить банком инфузионно-трансфузионных сред и препаратов, но и определить приоритетность алгоритма вливаний с учетом причин гиповолемических нарушений.

Тактика госпитальной команды, принимающей больного, основывается на следующем алгоритме действий:

1. организация приема и последующего передвижения больного по подразделениям больницы (операционная, реанимационное отделение);
2. проведение адекватного реанимационного лечения и диагностических процедур, определение тяжести политравмы, прогноза и приоритетности лечения поврежденных систем и органов;
3. выполнение экстренных полостных операций для остановки кровотечения, декомпрессии головного мозга и плевральной полости в наиболее кратчайшие сроки, параллельно с реанимационными мероприятиями;
4. определение оптимальных сроков выполнения первичной хирургической обработки ран и ортопедических операций, их объема и этапности.

Реализация работы госпитальной команды начинается с момента появления больного в приемном отделении. Диспетчер вызывает госпитальную

команду в тех случаях, если имеются «входные» критерии полиорганного повреждения. Наиболее подходящей фигурой для функции диспетчера является дежурный травматолог, который после первичного определения политравмы через медицинского регистратора вызывает остальных специалистов.

Критериями тяжести травмы являются, по сути дела, симптомы травматического шока, пусковым механизмом развития которого является одномоментность и множественность повреждений, сопровождающиеся кровопотерей, перевозбуждением или угнетением сознания. В этот период важно не допустить перехода острой фазы шока в затяжной период, чему способствуют грубая транспортировка, отсутствие иммобилизации, множественные перекладывания и отсутствие адекватного обезболивания с восполнением объема циркулирующей жидкости. В противном случае наступает паралич периферической сосудистой сети, толерантность к проводимому лечению, гипоксия жизненноважных органов и развитие полиорганной недостаточности.

«Входные» критерии политравмы.

1. Механизм травмы /авто-, мото-, кататравма, железнодорожная травма/;
2. Сознание / нет, контакт затруднен/;
3. Бледные кожные покровы.
4. Частое и поверхностное дыхание.
5. Артериальное давление ниже 100 мм рт.ст., пульс более 100 уд/мин.
6. Шинирование двух и более сегментов конечностей.

Состав госпитальной команды должен обеспечить быструю *клиническую диагностику* и определить степень участия каждого из специалистов с необходимыми дополнительными методами исследования. Для более рационального вызова необходимых специалистов травматолог определяет сочетание повреждений и индекс тяжести травмы, имеющий прогностическое

значение. Специалисты госпитальной команды заполняют унифицированную карту больного с множественной и сочетанной травмой, необходимость в которой обусловлена последующим анализом результатов лечения (Приложение № 1).

Наиболее простым и информативным способом определения тяжести травмы и предполагаемого жизненного прогноза является использование шкалы Американской Ассоциации автомобильной медицины - AIS/ISS.

AIS (Abbreviated Injury Scale) это сокращенная шкала повреждений по основным анатомическим образованиям (голова, грудь, живот, позвоночник, конечности), характеризующая тяжесть повреждения в баллах от 1 до 5 (таб. № 2).

Таблица № 2

СОКРАЩЕННАЯ ШКАЛА ПОВРЕЖДЕНИЙ
AIS (J. States et al., 1971)

ТЯЖЕСТЬ ПОВРЕЖДЕНИЯ	КОЛИЧЕСТВО БАЛЛОВ
Легкая	1
Умеренная	2
Тяжелая, без угрозы для жизни	3
Тяжелая, выживание возможно в 75%	4
Критическая, исход сомнителен в 55%	5

Пять баллов является показателем жизнеопасного повреждения (отрыв конечности, ранение аорты и сердца, напряженный пневмогемоторакс, внутричерепная гематома).

ISS (Injury Severity Score) – общий счет по наиболее травмированным областям организма, рассчитываемый путем суммирования квадратов показателей AIS. Например: ушиб головного мозга без признаков сдавления и отека (3 балла), перелом бедренной кости без сосудистых расстройств (3 балла); сумма квадратов равняется 18. Балльная оценка тяжести травмы является не только основанием для активного противошокового лечения больно-

го, формулирования лечебно-диагностической тактики, но и возможностью прогнозирования летальности (таб. № 3).

Таблица № 3

ИНДЕКС ТЯЖЕСТИ ТРАВМЫ.

ISS (S. Baker et al., 1974)

Сумма квадратов показателей AIS трех наиболее пострадавших систем (от 3 до 75 баллов)
Жизненноважные системы (головной и спинной мозг, грудь, живот, опорно-двигательный аппарат)

Основанием для вызова госпитальной команды является сумма баллов не менее 16. Вместе с тем, имеется категория больных, процент которых колеблется от 15 до 20%, имевших ISS менее 16 баллов, но также нуждавшихся в обследовании госпитальной командой. Это обосновано, прежде всего, механизмом травмы и преобладанием черепно-мозговых расстройств, затрудняющих диагностику сопутствующих повреждений. Более того, опытный врач при определении степени тяжести пациента и возможных непредвиденных осложнений руководствуется не только объективными клиническими признаками, но и представлениями о механизме травмы, для которого характерны специфические повреждения. Mathewson (1954) одним из первых акцентировал внимание на определенных сочетаниях повреждений в зависимости от того, как была получена травма. Например, при падении с высоты необходимо, прежде всего, исключить повреждения позвоночника и спинного мозга, переломы пяточных костей, таза и разрывы паренхиматозных органов. Тяжесть состояния при политравме может проявляться не сразу, внутренние повреждения могут дать о себе знать через несколько часов и даже дней, вызвав массивные кровотечения (двухэтапный разрыв селезенки, субдуральная гематома).

Практическое применение AIS/ISS показало существование определенной закономерности в исходах политравмы. При сумме 9-12 баллов у па-

циентов в возрасте до 50 лет прогноз для жизни благоприятный. Сумма баллов в пределах 20- 25 определяет высокий риск для жизни в течение ближайшей недели; ISS более 26 баллов делает жизненный прогноз неблагоприятным в первые 2-3 суток. По данным S. P. Baker (1974) сумма баллов может достигать 50, однако больные с таким набором повреждений умирают в ближайшие часы после травмы (диаграмма 1).

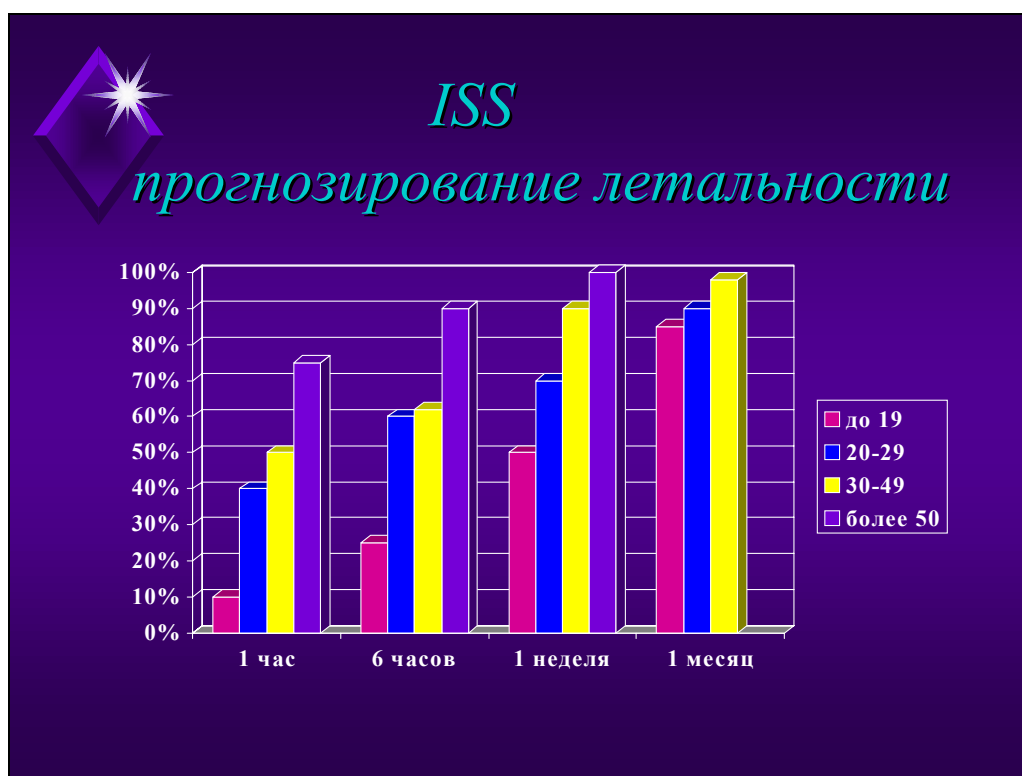


Диаграмма 1. Прогноз выживаемости в зависимости от количества баллов

Для оценки степени тяжести травмы и ее прогноза у пациентов пожилого и старческого возраста показатели AIS/ISS необходимо удвоить.

Другая рабочая шкала стандартизации и классификации травмы «Ганноверский ключ» (Polytraumaschlüssel) позволяет более широко оценивать общее состояние больного с учетом клинических, лабораторных и возрастных особенностей.

Сочетание и множественность повреждений имеет довольно широкий диапазон. Для практической целесообразности и выработки ал-

горитма действий удобна нами разработанная рабочая классификация вероятной сочетаемости повреждений по анатомо-физиологическим системам и степени тяжести (Сергеев С.В. и соав., 2000):

1 группа – «голова-грудь-живот-таз-конечности».

При минимальной тяжести травмы каждой из систем /AIS =1/ ISS будет равняться 5, однако наиболее вероятным количеством баллов при таком сочетанном повреждении вследствие травмы с высокой кинетической энергией ISS будет равным 20 и более.

Поэтому неперенными участниками диагностики и лечения данного повреждения должны быть травматолог, хирург, реаниматолог, нейрохирург и рентгенолог.

Задача травматолога заключается в обезболивании мест переломов и фиксации их в системе скелетного вытяжения или гипсовыми лонгетами (пневмошинами). Имеющиеся раны после промывания антисептиками укрываются повязками. Хорошим способом временной фиксации переломов нижних конечностей и одновременным перераспределением крови для централизации кровообращения является наложение противошокового костюма «Каштан». В этом костюме можно осуществлять хирургические вмешательства на органах брюшной полости, поддерживая артериальное давление наряду с трансфузионно-инфузионной терапией временным обескровливанием нижних конечностей, тем самым, препятствуя истечению крови из ран и мест переломов. Дальнейшая тактика ортопедического восстановления повреждений опорно-двигательного аппарата зависит от общего состояния больного и объема оперативных вмешательств на внутренних органах.

Хирург должен исключить или подтвердить наличие внутриполостного кровотечения методом ультразвуковой диагностики или лапароцентеза. Ультразвуковое исследование желательно осуществлять до лапароцентеза, чтобы избежать ложной информации о наличии свободной жидкости в брюшной полости. В случаях обнаружения свободной крови в брюшной по-

лости больной немедленно транспортируется в операционную для проведения экстренной лапаротомии.

Нередко при обширных забрюшинных гематомах данные ультразвукового исследования требуют верификации, чтобы избежать ненужной лапаротомии. В этих случаях проведение лапароцентеза позволяет исключить или подтвердить диагноз внутрибрюшного кровоизлияния по двум характеристикам: во-первых, при забрюшинной гематоме вытекаемая жидкость имеет розовый цвет; во-вторых, проведение клинического анализа экссудата может показать количество форменных кровяных элементов и уровень гемоглобина.

При наличии гемоторакса необходимо дренировать плевральную полость в 4-5 межреберье по средней подмышечной линии и подключить к активной аспирации. В случаях продолжающегося внутриплеврального кровотечения (кровь активно поступает в резервуар и ее объем превышает 1 литр, положительная проба Рувилуа-Грегуара на свертываемость, т.е. образуется кровяной сгусток) показана экстренная торакотомия.

Повреждения мочеиспускательной системы (мочевое пузыр и уретры) сопровождают переломы костей таза при их локализации в области лонного сочленения. Разрыв полуперепончатой или простатической части уретры делает невозможным проведение катетеризации, из наружной ее части выделяется кровь. В случаях разрыва мочевого пузыря катетеризация выполнима, однако моча оказывается обильно окрашенной кровью. При внебрюшинных разрывах тугая наливка мочевого пузыря раствором контрастного вещества и рентгеновская цистография позволяют определить место повреждения вследствие выхода контраста за пределы стенки пузыря. Для проведения восходящей цистографии используют водорастворимые йодсодержащие препараты (сергозин, верографин, урографин) в концентрации 10-15% и объеме до 300 мл. Внутрибрюшной разрыв сопровождается дефицитом мочи, а на контрастных цистограммах пузырь не наполнен, контуры его нечеткие, контрастное вещество распределяется в брюшной полости. Для

уточнения диагноза разрыва уретры необходима уретрография также с применением рентгенконтрастных препаратов. Эти повреждения требуют экстренной операции – ушивание ран мочевого пузыря, наложение эпицистостомы и катетеризация. Неполные ранения уретры могут заживать на постоянном катетере, тогда как полные требуют первичного или отсроченного шва. При внебрюшинных разрывах для профилактики гнойных осложнений в области паравезикальной клетчатки необходимо ее дренирование. Целесообразно проведение одномоментной фиксации костей таза, так как эта операция обеспечивает стабильность в области перелома, предупреждает вторичное повреждение стенки пузыря или уретры.

В задачи нейрохирурга входит диагностика степени тяжести мозговой травмы, определение смещения срединных структур мозга методом эхоэнцефалоскопии.

Для определения степени тяжести черепно-мозговой травмы и ее прогноза существует шкала комы Глазго в баллах (таб. 4).

Таблица № 4

Открытие глаз

Спонтанное	4
Открытие на звук.....	3
Открытие на боль	2
Отсутствие.....	1
Речевой ответ	
Развернутая спонтанная речь	5
Произнесение отдельных фраз.....	4
Речевой ответ на боль	3
Невнятная речь	2
Отсутствие речевого ответа.....	1
Двигательная реакция	
Движения по команде	6
Локализация болевых раздражителей	5
Двигательная реакция на боль	4
Патологические ответные сгибательные движения.....	3
Патологические разгибательные движения.....	2
Отсутствие двигательных реакций	1

При суммировании баллов после обследования больного можно судить о его мозговом состоянии и прогнозе течения травматической болезни. Так

сумма баллов, равная менее 5-8, свидетельствует о тяжелой травме мозга с неблагоприятным прогнозом для жизни. Максимальная сумма баллов, равная 15-ти, может быть признаком отсутствия черепно-мозговой травмы или ее незначительности.

Необходимость проведения компьютерно-томографической (КТ) или магнитно-резонансной томографии (МРТ) мозга определяется сложностью клинико-инструментальной диагностики внутричерепных гематом. Однако многочисленные сочетания повреждений внутренних органов и опорно-двигательной системы в разгар травматического шока создают противопоказания для производства МРТ или КТ. В этой ситуации ведущим в определении показаний к экстренной краниотомии являются клинико-рентгенологические и ультразвуковые симптомы.

Установить причину общемозговой симптоматики при тяжелой сочетанной черепно-мозговой травме достаточно сложно, так как церебральные нарушения могут быть обусловлены не только мозговой травмой, но и возникать вследствие синдрома обкрадывания мозгового кровообращения при гемической, циркуляторной и респираторной гипоксии (А.С.Денисов и соав., 1999).

При тяжелой сочетанной черепно-мозговой травме признаки гемодинамических, респираторных и общемозговых нарушений намного выраженной, чем при изолированной черепно-мозговой травме. Это обусловлено большей кровопотерей, сопутствующим повреждением грудной клетки и органов брюшной полости.

Очаговые признаки тяжелого ушиба мозга и декомпенсация компрессии чаще имеют место у больных с изолированной травмой головного мозга. Соответственно и осложнение в виде отека мозга в 1,5-2 раза чаще.

Проведение интенсивной инфузионной и медикаментозной терапии у больных с сочетанной травмой головного мозга требует определенной спецификации.

В задачи реаниматолога входит обеспечение поддержания основных параметров жизнедеятельности путем адекватной инфузионной терапии, искусственной вентиляции легких.

При восполнении объема циркулирующей крови (ОЦК) учитывают характер кровопотери и степень ее компенсации. Сосудистая компенсация (централизация кровообращения) позволяет осуществлять восполнение дефицита ОЦК кристаллоидами и растворами декстрана. Компенсация за счет увеличения минутного объема сердца требует коррекции анемии, регуляции внешнего дыхания и гипертермии. При суб- и декомпенсированных состояниях интенсивная инфузионная терапия начинается с введения полиглюкина и донорской крови. Такой подход к проведению инфузионно-трансфузионной терапии позволяет произвести расчет объема вливаемой жидкости: 30-40 мл/кг при компенсированных состояниях за счет централизации кровообращения, 60-80 мл/кг – при декомпенсации дефицита ОЦК (О.Г. Калинин и соав., 1999).

В настоящее время кардинально пересмотрены показания к переливанию донорской крови и ее препаратов в виду большого количества посттрансфузионных осложнений (перенос вирусов иммунодефицита и гепатита, заражение сифилисом, развитие гемотрансфузионного шока вследствие групповой и резусной несовместимости). Целесообразным является переливание кристаллоидных растворов, природных и искусственных коллоидов, глюкозо-новокаиновой смеси. В качестве гемодинамических плазмозамещающих растворов используют препараты 5-10% раствора альбумина человека, растворы желатины (3,5% раствор желатиноля), декстранов (гемодез, полиглюкин, реополиглюкин). Препараты гидроксипропилированного крахмала (инфукол ГЭК) обладают высоким гемодинамическим эффектом, улучшают микроциркуляцию, мобилизуют форменные элементы из депо. Вливание 6% ГЭК вызывает быстрое 100% изоводемическое действие; 10% раствор ГЭК способен вызывать гипervолемию, которая сохраняется до 4-х ча-

сов. Более того, препараты гидроксиэтилированного крахмала особенно эффективны в реанимационной инфузионной терапии у больных с высоким риском развития отека легких и головного мозга за счет уменьшения содержания жидкости в тканях и невмешательства в систему коагуляции (О.А. Гольдина и соав., 1998).

Нарушение внешнего дыхания вследствие травмы груди, черепно-мозговой травмы приводит к снижению жизненной емкости легких, гипоксемии, гиперкапнии и дыхательному ацидозу.

Основными формами нарушения внешнего дыхания, требующих подключения больного к аппарату искусственной вентиляции легких являются:

- рестриктивная вентилляционная недостаточность вследствие боли, гемо-пневмоторакса, флотации реберного сегмента;
- обструктивная вентилляционная недостаточность, вызванная скоплением крови и слизи в трахее и бронхах, бронхоспазмом.

При необходимости искусственной вентиляции легких необходимо учитывать опыт применения постоянного положительного давления в дыхательных путях. В тоже время сокращение периода вентиляции и снижение доз седативных препаратов, стремление к вертикальному положению и мобилизации больного способствуют уменьшению вероятности развития легочных осложнений в виде дистресс-синдрома и пневмонии.

Летальность при сочетанной травме груди достигает 16%. В архитектонике летальных исходов при этой патологии первично-следственные причины в виде острой массивной кровопотери приводят к смерти 25% пострадавших в первые 3-е суток. Возникновение легочно-плевральных осложнений в виде пневмонии, отека легких, эмпиемы плевры достигает 50%, а у больных с сочетанием черепно-мозговой травмы – 80% (М.А. Сапожникова, 1985).

Изучение кардиодинамики у больных с сочетанной травмой показало развитие синдрома гиподинамии миокарда или травматической миокардиодистрофии, имевшей место у 45% больных при неосложненной травме груд-

ной клетки и у 64% больных с развитием легочно-плевральных осложнений. Снижение сердечного выброса неминуемо приводит к нарастанию гипоксемии. В этой связи целесообразно применение препаратов, улучшающих сократительную функцию миокарда и антигипоксантов.

Развитие легочной гипертензии в ответ на миокардиодистрофический синдром (до 61%) приводит к нарушению легочной перфузии, увеличению венозного застоя и снижению вентилляционной функции.

Таким образом, важным моментом в интенсивной инфузионной терапии и вспомогательной вентиляции легких у больных с политравмой является не объем вливаемой жидкости, а рефлекторное влияние на химо- и барорецепторы сердечно-сосудистой системы используя такие препараты как новокаин, глюкоза, препараты кальция, глюкокортикоиды, холинотропные препараты, а также ингаляцию кислорода (Б.Г. Жилис, 1985; Н.Г. Базаревич, 1985).

Показаниями для экстренной хирургической помощи больным этой группы являются:

- внутрибрюшные кровотечения;
- продолжающиеся внутриплевральные кровотечения или ранения сердца;
- внутримозговые гематомы;
- разрывы магистральных артериальных сосудов;

Возможность выполнения этих операций обеспечивается присоединением к лечебному процессу анестезиолога и трансфузиолога. При обнаружении во время полостных операций повреждений органов женской половой сферы или органов мочевой системы к хирургической бригаде присоединяются гинекологи и урологи соответственно.

После остановки кровотечения в полостях, дренирования плевральной полости при стабильности показателей гемодинамики таким больным может быть выполнена операция первичной хирургической обработки ран и фиксации переломов, особенно костей таза, что способствует остановке забрю-

шинного кровоизлияния и обладает противошоковым эффектом. Остеосинтез костей таза особенно необходим при переломах, приводящих к вертикально-ротационной нестабильности. В условиях тяжелого травматического шока следует придерживаться тактике малотравматичного остеосинтеза аппаратами внешней фиксации или временным наложением стягивающих щипцов Hanz'a.

Остеосинтез бедренной кости и диафизарных переломов костей голени может быть выполнен в раннем отсроченном периоде / 48-72 часа /. При тяжелой травме в раннем периоде травматической болезни преобладает легочная недостаточность независимо от первичного повреждения легких. Ранний остеосинтез позволяет изменить вынужденное положение пациента на скелетном вытяжении и, тем самым, снизить риск гиповентиляции легких гипоксии. При одностороннем переломе бедра и костей голени предпочтение следует отдавать первичному остеосинтезу бедренной кости. Фиксация этого сегмента может быть выполнена стержневым аппаратом или интрамедуллярным штифтованием. Накостный остеосинтез менее подходящий, так как сопровождается широким обнажением костных отломков и кровопотерей.

Фиксация костных отломков сегментов верхней конечности, внутрисуставных переломов и позвоночника может быть осуществлена в ближайшем периоде травматической болезни после прекращения мероприятий интенсивной терапии, т.е. через 7-10 дней.

При сдавлении головного мозга оперативное вмешательство происходит параллельно или вслед за остановкой наружного или внутреннего кровотечения.

2-я группа - повреждения «голова-конечности-таз».

Степень тяжести травмы при таком сочетании по ISS может достигать 27 и более баллов, что порой делает прогноз выздоровления сомнительным или неблагоприятным.

При тяжелой черепно-мозговой травме основная задача нейрохирурга заключается в диагностике развития компрессионно-дислокационного синдрома, обусловленного травматической внутричерепной гематомой (эпидуральной, субдуральной, внутримозговой, внутрижелудочковой или множественной). Черепно-мозговая травма на фоне выраженной алкогольной интоксикации может «маскировать» симптоматику повреждения мозговых структур. Поэтому необходимо использование дополнительных методов исследования, проведение которых не противопоказано из-за нетранспортабельности больного (ЭХО-ЭС). В случае обнаружения травматической внутричерепной гематомы с нарастающим дислокационным синдромом нейрохирургическое вмешательство становится первоочередным.

Большое значение в прогнозе исхода тяжелой черепно-мозговой травмы, особенно внутричерепных гематом, имеет временной фактор, т.е. время от момента получения травмы до хирургического удаления гематомы. В этих условиях время обследования больного в приемном отделении должно быть минимальным. Из приемного отделения больной в экстренном порядке должен быть направлен в операционную, где параллельно с реанимационными мероприятиями ему должна проводиться декомпрессионная трепанация черепа. При нестабильной гемодинамике, обусловленной травматическим шоком и продолжающимся кровотечением в других областях, нейрохирургическое лечение может быть отложено до стабилизации состояния больного или проводиться параллельно с общими хирургами и травматологами на фоне реанимационных мероприятий.

Производство первичного срочного или отсроченного остеосинтеза диафизарных переломов бедренной кости, костей таза осуществляется в зависимости от гемодинамических показателей после окончания операции на мозге. Параллельность оперативных вмешательств оправдана при наличии наружного кровотечения и возможностью фиксировать перелом малотравматичными способами, а именно стержневыми аппаратами. Остальные пере-

ломы могут быть фиксированы гипсовыми повязками до момента выхода больного из шока. В случаях неблагоприятного прогноза оперативное лечение нетяжелых переломов бессмысленно.

3-я группа -«множественные переломы».

Несмотря на возможность довольно высокого ISS (от 18 и более) вероятность развития полиорганной недостаточности в этой группе больных значительно меньше, чем у больных в группе сочетанных черепно-мозговых повреждений.

Первичный остеосинтез длинных костей и костей таза целесообразен через 24 часа. В случаях сложных повреждений костей таза с нарушением целостности тазового кольца и ротационно-вертикальным смещением, которые сопровождаются массивным внутритазовым и забрюшинным кровоизлиянием, срочный внеочаговый остеосинтез является реанимационным мероприятием. Эта операция может быть выполнена в операционной параллельно с другими хирургическими бригадами или в реанимационном отделении.

При открытых повреждениях, не сопровождающихся активным наружным кровотечением операцию первичной хирургической обработки целесообразно производить также в раннем отсроченном периоде после стабилизации показателей гемодинамики. Показанием для экстренной операции служат лишь повреждения магистральных сосудов. В этих ситуациях ранняя диагностика этих осложнений имеет важное значение, так как на фоне травматического шока, характеризующимся нарушением периферического кровотока и снижением уровня насыщения тканей кислородом, прекращение магистрального кровотока приведет к омертвлению конечности значительно быстрее. Хирургическая тактика основывается на выделении концов разорванного сосуда, временной остановке кровотечения при помощи сосудистых мягких зажимов, фиксации костных отломков одним из способов ос-

теосинтеза и сшивании концов поврежденного сосуда или его пластическом восстановлении (из подкожной аутовены).

Способы остеосинтеза, выполняемые при множественной и сочетанной травме.

Лучшим методом лечения полифрактур считается первичный ранний (24-48 часов), ранний отсроченный (48-72 часа) и окончательный остеосинтез, обеспечивающий стабилизацию отломков, оптимизацию регенераторных процессов, а также оказывающий противошоковое действие и профилактику полиорганной недостаточности. В понятие первичного остеосинтеза заложена идея элемента первичной хирургической обработки раны при открытых переломах. Окончательный остеосинтез, как термин, обозначает операцию, не предусматривающую дополнительных вмешательств.

Сроки выполнения остеосинтеза индивидуальны и зависят от многих факторов: опытности и квалификации ортопеда, качества анестезиологического и реанимационного пособия, технической оснащенности и определения четких показаний к применению тех или иных имплантатов. Например, если остеосинтез большеберцовой кости пластиной может быть выполнен ночью, то операция блокирующего остеосинтеза этой же кости требует применения электронно-оптической рентгеновской установки и специального инструментария. Следовательно, если хирург-ортопед убежден в необходимости применения именно блокирующего остеосинтеза, разумней операцию отложить до следующего дня.

Имеются особенности в определении сроков производства операций при открытых переломах на фоне тяжелых сочетанных и множественных повреждениях. Если при изолированной травме первичная хирургическая обработка ран и стабилизация переломов является срочной операцией, то при

политравме выполнение этой операции возможно в случае стабилизации общего состояния больного во вторую очередь, т.е. после выполнения операций на внутренних органах. Тактика выполнения операции первичной хирургической обработки только на мягких тканях порочна, так как нефиксированные костные отломки продолжают представлять собой угрозу дополнительной травматизации окружающих тканей и их постоянная подвижность нарушает процессы регенерации. Более того, количество гнойно-септических осложнений при нефиксированных переломах значительно больше и их лечение сопряжено с дополнительными трудностями.

Л.Н.Анкин и соав. (1992) в 57% применяли остеосинтез пластинами типа АО (Ассоциации по изучению остеосинтеза, Швейцария), отдавая предпочтение этому способу фиксации переломов как менее травматичному и надежному, обеспечивающему возможность полноценной реабилитации больных. Более редкое использование аппаратов внешней фиксации (19%) авторы склонны объяснять более длительным процессом наложения, отсутствием возможности окончательной репозиции сложных переломов и сохранением афферентной болевой импульсации из области спиц и стержней.

В.А.Соколов и соав. (1996) придерживаются тактики двухэтапного оперативного лечения открытых переломов, особенно многофрагментарных. На первом этапе рекомендуется выполнение иммобилизирующих операций первичной фиксации отломков аппаратами внешней фиксации, при которых положение отломков не играет основной роли. На втором этапе, после выхода больного из острого периода и заживления ран, показан окончательный остеосинтез с коррекцией положения отломков пластинами или штифтами. Такая тактика лечения открытых переломов позволила добиться заживления переломов у 80% больных и снизить количество гнойных осложнений до 30%.

По мнению П.Г. Брюсова и соав. (1997) все необходимые хирургические вмешательства целесообразно выполнять в первые – вторые сутки после травмы на фоне интенсивной терапии, обеспечивающей стабильность

механизмов адаптации. Летальность при ранних первичных операциях, выполненных в течение 1-2-х суток, значительно ниже (15,3%), чем после операций, осуществляемых по тем же показаниям на 3-и-7-е сутки (27,4%).

Целесообразность ранних операций у больных с множественной и сочетанной травмой подтверждают исследования белкового гомеостаза: выявленные стойкие нарушения в системах, участвующих в реализации посттравматических воспалительных реакций, отражают гиперактивацию гуморальных каскадных систем и рост фагоцитарной активности, сопровождаемые эндотоксемией и неконтролируемым выделением различных агрессивных метаболитов и медиаторов, что может вести к дальнейшему нарастанию патобиохимического и иммунопатологического ответа и осложнениям со стороны поврежденных структур (Г.В. Булава и соав., 1997).

Таким образом, не может быть схемы; должна быть клиническая интуиция на основании клинического мышления, являющегося результатом теоретической подготовки, практического опыта, разума и предвидения осложнений.

Переоценка возможностей организма ведет к необоснованной летальности, недооценка – к потере оптимального времени хирургического лечения (Т.Ю. Супрун и соав., 1992).

Способы остеосинтеза переломов костей таза.

Временная фиксация поврежденного тазового кольца может быть осуществлена тазовыми щипцами типа Ганца, что обеспечивает боковое сжатие подвздошных костей и их стабилизацию до прекращения кровоизлияния из поврежденных костных сосудов.

С целью более прочной фиксации костей таза и ликвидации их грубого смещения, особенно ротационно-вертикального, применяются стержневые аппараты внешней фиксации, наложение которых не сопровождается излишней травматичностью, кровопотерей и длительностью. Фиксация таза

это реальное противошоковое мероприятие, позволяющее осуществлять необходимые манипуляции с больным и способствующее остановке кровотечения из губчатой кости и внутритазовых сосудистых образований.

При сопутствующем разрыве мочевого пузыря или уретры, требующих наложения эпицистостомы, аппаратная фиксация костей таза позволяет избежать распространения инфекционных осложнений.

После выведения больного из шока и стабилизации его общего состояния, в тех случаях, когда имеются неустраненные смещения в области лонного и крестцово-подвздошного сочленений и вертлужной впадины, аппаратная фиксация может быть заменена на погружной остеосинтез пластинами и винтами.

Способы остеосинтеза бедренной кости.

Способ фиксации отломков бедренной кости зависит от локализации и характера перелома. При переломах проксимального отдела бедренной кости, которые чаще носят характер межвертельных и подвертельных переломов, оптимальными способами остеосинтеза являются остеосинтез мышечковыми 95 градусов пластинами, кондиллярными или тазбедренными винтами (DCS, DHS).

Современным является остеосинтез проксимальным интрамедуллярным или гамма гвоздем, предусматривающим дополнительное введение спонгиозных винтов в головку бедренной кости и дистальное блокирование самого гвоздя. Такая конструкция имеет ряд преимуществ, отличающих ее от пластин: закрытый способ введения (без обнажения места перелома), предупреждение осевого и ротационного вторичного смещения.

При диафизарных переломах фиксация отломков может быть выполнена интрамедуллярными штифтами и аппаратами внеочаговой фиксации. Накостный остеосинтез пластинами требует большего времени для его выполнения и сопровождается кровопотерей, поэтому его применение при

множественной травме в раннем периоде нецелесообразно. Абсолютное преимущество остеосинтез пластинами имеет место при переломах мыщелков бедренной кости или оскольчатых переломах в надмыщелковой области. В этих случаях применяются кондиллярные бедренные винты (DCS) и фигурные пластины с угловой стабильностью (LCP) (Рис.).

В настоящее время альтернативой традиционному интрамедуллярному ретроградному остеосинтезу штифтами является закрытый антеградный интрамедуллярный блокирующий остеосинтез. Очевидным преимуществом данного способа остеосинтеза следует признать отсутствие необходимости в рассверливании костно-мозгового канала бедренной кости при низких переломах и создание вертикально-ротационной стабильности блокирующими винтами, что особенно важно при оскольчатом характере перелома. Однако проведение операции требует электронно-оптического контроля и обеспечения необходимым специфическим инструментарием.

Особое значение применение раннего стабильного остеосинтеза бедренной кости играет при сочетанной черепно-мозговой травме. Вынужденное положение пациента на скелетном вытяжении препятствует уходу, производству люмбальных пункций, транспортировке больного для диагностических и лечебных процедур, а также провоцирует психомоторное возбуждение, которое может привести к повреждению сосудов и нервов костными отломками. Проведение остеосинтеза в первые – вторые сутки после травмы благоприятны для больного с точки зрения сохранения его адаптационных механизмов и профилактики отека головного мозга. Оперативное вмешательство в сроки от 3-х до 7-и суток опасно из-за развития отека мозга, нарастания уровня мочевины, снижения гемоглобина и повышения коагуляционной активности (В.В.Лебедев и соав.,1998).

Способы остеосинтеза большеберцовой кости.

Ранний первичный остеосинтез костей голени у больных с политравмой имеет меньшее значение в комплексе противошоковых мероприятий, чем оперативное лечение переломов костей таза и бедра. Во-первых, этот сегмент может быть фиксирован без каких-либо трудностей и дополнительных неудобств для больного гипсовыми повязками, причем укороченными до коленного сустава. Во-вторых, исправить смещение костных отломков большеберцовой кости спустя некоторое время после перелома значительно легче, чем при переломах бедренной кости или костей таза.

Активное хирургическое лечение переломов костей голени возможно при благоприятном состоянии больного и эффективной интенсивной терапии в первые-вторые сутки после травмы. Если имеется сочетание с переломами бедренной кости или костей таза, то остеосинтез костей голени выполняется одновременно.

Универсальным малотравматичным способом фиксации отломков большеберцовой кости является внеочаговый остеосинтез спице-стержневыми аппаратами Илизарова, Фурдюка, АО. Эти операции можно выполнять как при закрытых, так и открытых переломах с различным характером смещения отломков и степенью дефекта мягких тканей .

Другими способами фиксации отломков большеберцовой кости являются интрамедуллярные штифты, в том числе блокирующие, и пластины.

Следует акцентировать внимание на необходимости в некоторых случаях осуществлять фиксацию отломков малоберцовой кости. Эта кость является осевой распоркой голени, повреждение и смещение отломков которой, вызывают нестабильность сегмента даже при фиксации большеберцовой кости. Показаниями для остеосинтеза малоберцовой кости являются ее пере-

ломы на одном уровне с большеберцовой костью, многооскольчатые переломы дистального метаэпифиза, а также открытые переломы с обширным дефектом мягких тканей в зоне большеберцовой кости. Сохранение оси голени облегчает в последующем проведение реконструктивных операций по замещению дефекта и удлинению большеберцовой кости (Рис.).

Таким образом, фиксация отломков шокогенных сегментов, какими являются таз, бедро и голень, имеет прямое отношение к противошоковым мероприятиям. Вместе с тем выполнение этих операций должно быть не только срочным, но и тщательно обоснованным, не усугубляющим тяжесть состояния больного. Остеосинтез будет полезен тогда, когда операция выполнена технически просто и не травматично на фоне интенсивной противошоковой терапии. При травмах органов брюшной и грудной полостей, ушибах головного мозга или его сдавлении остеосинтез играет роль противошоковых мероприятий второго плана, т.е. может быть выполнен вслед за операциями на внутренних органах или в отсроченном порядке (2-3 сутки). При множественной скелетной травме остеосинтез костей этих сегментов должен выполняться в раннем периоде после стабилизации общего состояния больных (24-48 часов).

Не может быть схемы производства тех или иных видов остеосинтеза, так как нет одинаковых переломов. Тот или иной вид фиксации костных отломков применяется с учетом не только местных поражений тканей, общего состояния, но и с учетом возраста больного, его конституции и сопутствующих заболеваний.

**УНИФИЦИРОВАННАЯ КАРТА ОБСЛЕДОВАНИЯ БОЛЬНОГО
С СОЧЕТАННОЙ ТРАВМОЙ**

ФИО, возраст

Дата и время поступления

Дата и время осмотра

Дата и время травмы, механизм травмы

Д-з бригады СМП

Осмотр специалистов госпитальной команды:

Реаниматолог /общее состояние, кожные покровы, дыхание, гемодинамика/

Хирург /грудная клетка, живот /

Нейрохирург

раны лица и волосистой части головы:

признаки кровотечения и ликвореи:

сознание: ясное, оглушение, сопор, кома 1, 2, 3, 4 , медикаментозная депрессия

речевой ответ: развернутая спонтанная речь, произнесение отдельных фраз, отдельные

слова на боль

открытие глаз: спонтанное, на звук, на боль, отсутствие реакции

зрачки: анизокория, узкие, широкие, с-м Гертвига-Мажанди, реакция на свет, конвергенция

двигательные реакции: свободные движения по команде, спонтанные движения в ответ на боль, патологические сгибательные движения, патологические разгибательные движения в ответ на боль, отсутствие двигательных реакций

мышечный тонус, его характеристика

рефлексы: симметричные-ассиметричные, снижение, повышение их тонуса, патологические знаки

признаки спинальной травмы:

тазовые расстройства: недержание или задержка мочи, приапизм

Травматолог

раны кожных покровов, их локализация, вид, кровотечение:

видимые деформации конечностей, суставов и нарушения их функций:

сосудистые расстройства магистральных артерий :

расстройства периферических нервов :

деформация и локальные боли в грудной клетке, подкожная эмфизема:

Уролог/ макро-, микрогематурия, характер мочеиспускания, урогематома поясничной области/

Лабораторные и инструментальные исследования:

Лапароцентез

УЗИ

М-ЭХО

Контрастная цистография

Анализы крови /общеклинический, на содержание алкоголя/

Анализы мочи / общеклинический, на содержание жира/

Лечебные мероприятия в противошоковом кабинете.

1. Интубация трахеи

2. Катетеризация центральной вены

3. Инфузионная карта

В/В капельно	В/В болюсно

4. Другие лечебные манипуляции

Время	Название	Примечание
-------	----------	------------

-
- ^{ix} Milch, H.: So-called dislocations of the lower end of the ulna. *Ann. Surg.* 116:282, 1942.
- ^x Palmer, A. K., and Werner, F. W.: The triangular fibrocartilage complex of the wrist: anatomy and function. *J. Hand Surg.* 6:153, 1981.
- ^{xi} Palmer, A. K., and Werner, F. W.: Biomechanics of the Distal Radioulnar Joint 187 *Clinical Orthopaedics and Related Research* July/August, 1984
- ^{xii} Marai, G. E., Laidlaw, D. H., Demiralp, C., Grimm, C., Crisco, J. J., Moore, D., and Akelman, E. Contact Areas and Ligament Lengths are Abnormal in Patients with Malunited Distal Radius Fracture Despite Normal Radioulnar Kinematics. In *Proceedings of the World Congress Biomechanics* (2002).
- ^{xiii} Joseph J. Crisco, Douglas C. Moore, G. Elisabeta Marai, David H. Laidlaw, Edward Akelman, Arnold-Peter C. Weiss,³ Scott W. Wolfe⁴ Effects of Distal Radius Malunion on Distal Radioulnar Joint Mechanics—An In Vivo Study *JOURNAL OF ORTHOPAEDIC RESEARCH* APRIL 2007 547
- ^{xiv} GS Roysam. The Distal Radio-Ulnar Joint in Colle's Fracture. *JBJS* 75-B, 1993. P 58-60.
- ^{xv} Brand, P. W., Beach, R. B., and Thompson, D. E.: Relative tension and potential excursion of muscles in the forearm and hand. *J. Hand Surg.* 3:209, 1981.
- ^{xvi} Anatomy of the Distal Brachioradialis and Its Potential Relationship to Distal Radius Fracture Shukuki Koh, MD, Clark R. Andersen, BS, William L. Buford Jr, phd, Rita M. Patterson, phd, Steven F. Viegas, MD *J Hand Surg* 2006;31A:2–8.
- ^{xvii} Rikli D, Regazzoni P. Fractures of the distal end of the radius treated by internal fixation and early function: a preliminary report of 20 cases. *J Bone Joint Surg [Br]* 1996;78-B: 588-92.
- ^{xviii} Pouteau, C.: *Oeuvres Posthumes de M Pouteau*, Paris, P.D. Pierres, pp 251, 1783.

-
- ^{xix} Barton, J.R.: Views and Treatment of an Important Injury to the Wrist. *Med Examiner* 1:365, 1838.
- ^{xx} Peltier, L.F.: Fractures of the Distal End of the Radius: A Historical Account. *Clin Orthop*, 187:18-22, 1984
- ^{xxi} Destot, E.: Gallois Recherches Physiologiques Et Experimentales Sur Les Fractures De L'Extremite Inferieure Du Radius. *Rev Chir*, 18:886-915, 1898.
- ^{xxii} Nissen-Lie, H.S.: Fracturea Radii "Typica". *Nord Med*, 1:293-303, 1939.
- ^{xxiii} Lidstrom, A.: Fractures of the Distal Radius: A Clinical and Statistical Study of End Results. *Acta Orthop Scand*, Suppl 41:1-118, 1959.
- ^{xxiv} Jenkins, N.H.: The unstable Colles' Fracture. *J Hand Surg*, 14B:149-154, 1989.
- ^{xxv} Melone, C.P.: Distal Radius Fractures: Patterns of Articular Fragmentation. *Orthop Clin North Am*, 24:239-253, 1993
- ^{xxvi} *McMurtry R.Y., Jupiter J.B. Fractures of the distal radius. In: Browner BD, Jupiter JB, Levine AM, Trafton PG (eds) Skeletal Trauma. Philadelphia: Saunders, 1992; 1063-94.*
- ^{xxvii} Fernandez, D.L.: Fractures of the Distal Radius: Operative Treatment. In: AAOS Instructional Course Lectures, ed Heckman, J.D., Chicago, American Academy Orthopaedic Surgeons, pp 73-78, 1993
- ^{xxviii} Muller, M.E., Nazarian, S., Koch, P., and Schatzker, J.: The Comprehensive Classification of Fracture of Long Bones. Berlin, Springer Verlag, 1990.
- ^{xxix} Winkler H: Indications criteria for treatment of distal radius fractures: Kongressbd Dtsch Ges Chir Kongr. 2001;118:386-8.
- ^{xxx} Lill CA, Goldhahn J, Albrecht A, Eckstein F, Gatzka C, Schneider E.: Impact of bone density on distal radius fracture patterns and comparison between five different fracture classifications. *J Orthop Trauma*. 2003 Apr;17(4):271-8.
- ^{xxxi} Dahlen HC, Franck WM, Sabauri G, Amlang M, Zwipp H.: Incorrect classification of extra-articular distal radius fractures by conventional X-rays. Comparison between biplanar radiologic diagnostics and CT assessment of fracture morphology: *Unfallchirurg*. 2004 Jun;107(6):491-8.
- ^{xxxii} Tapio Flinkkilaa, Annikka Nikkola-Sihto, Outi Kaarela, Eija Paakko, Timo Raatikainen.: Poor interobserver reliability of AO classification of fractures of the distal radius. Additional computed tomography is of minor value. *Bone Joint Surg [Br]* 1998;80-B:670-2.
- ^{xxxiii} Andersen DJ, Blair WF, Steyers CM, et al. Classification of distal radius fractures: an analysis of interobserver reliability and intraobserver reproducibility. *J Hand Surg [Am]* 1996;21:574-82.

^{xxxiv} Lulan J, Bismuth JP, Clément P, Garaud P.: An analytical classification of fractures of the distal radius: The "M.E.U." classification Chir Main. 2007 Dec;26(6):293-9. Epub 2007 Oct 22.

^{xxxv} Simic PM, Weiland AJ. Fractures of the distal aspect of the radius : changes in treatment over the past two decades. *Instr Course Lect* 2003 ; 52 : 185-195.

^{xxxvi} Lambotte A. L' intervention opératoire dans les fractures, Lamartin, Bruxelles 1907.

^{xxxvii} Fractures of the Distal Radius Diego Fernandez, Jesse Jupiter, Springer, New York, Second Edition, 2002

^{xxxviii} Kapandji A (1987) Internal fixation by double intrafocal pinning: functional treatment of non-articular fractures of the lower end of the radius. *Ann Chir Main* 6: 57-63 ? 1987

^{xxxix} P. Liverneaux , P. Vernet, C. Robert and P. Diacono: Cement pinning of osteoporotic distal radius fractures with an injectable calcium phosphate bone substitute: report of 6 cases; *European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology* Volume 16, Number 1 / March 2006

^{xl} Adolfsson L; Jorgsholm P Arthroscopically-assisted reduction of intra-articular fractures of the distal radius

JOURNAL OF HAND SURGERY-BRITISH AND EUROPEAN VOLUME 23 (3): 391-395, 19987

^{xli} Vidal J, Buscayret C, Fischbach C. Une méthode originale dans le traitement des fractures comminutives de l'extrémité inférieure du radius: "Le taxis ligamentaire". *Acta Orthopaedica Belge* 1977;78:1-9.

^{xlii} Ombredanne, L'ostéosynthese temporaire chez les enfants. *Presse Medicale*, 1929. p. 52.

^{xliii} T. Gausepohl et al. Principles of external fixation and supplementary techniques in distal radius fractures

/ Injury, Int. J. Care Injured 31 (2000) 56-70

^{xliv} Clyburn TA. Dynamic external fixation for comminuted intra-articular fractures of the distal end of the radius. *Journal of Bone and Joint Surgery* 1987;69:248.

^{xlvi} Frykman GK, Tooma GB, Boyko K, et al. Comparison of eleven external fixators for treatment of unstable wrist fractures. *Journal of Hand Surgery* 1989;14:247.

^{xlvi} Agee JM. External fixation. Technical advances based upon multiplanar ligamentotaxis. *Orthop Clin North Am.* 1993;24:265-74.

^{xlvi} Bartosh RA, Saldana MJ: Intra-articular fractures of the distal radius: a cadaveric study to determine if ligamentotaxis restores radiopalmar tilt. *J Hand Surg.* 15A:18-21, 1990.

^{xlvi} Weber SC, Szabo RM. Severely comminuted distal radial fracture as an unsolved problem: complications associated with external fixation and pins and plaster techniques. *J Hand Surg [Am]*. 1986 Mar;11(2):157-65.

^{xlvi} Antonio Moroni, MD, Cesare Faldini, MD, Stefano Marchetti, MD, Mario Manca, MD, Vincenzo Consoli, MD and Sandro Giannini, MD Improvement of the Bone-Pin Interface Strength in Osteoporotic Bone with Use of Hydroxyapatite-Coated Tapered External-Fixation Pins A Prospective, Randomized Clinical Study of Wrist Fractures *The Journal of Bone and Joint Surgery (American)* 83:717-721 (2001)

^l Kaempffe FA, Walker KM. External fixation for distal radius fractures: effect of distraction on outcome. : *Clin Orthop Relat Res*. 2000 Nov;(380):220-5.

^{li} Wagner M, Frigg R. Internal fixators: concepts and cases using LCP and LISS. *AO manual of fracture management*. New York: Thieme; 2006.

^{lii} Bradway JK, Amadio P C, Cooney W P. Open reduction and internal fixation of displaced comminuted intraarticular fractures of the distal end of the radius. *J Bone Joint Surg* 1989;71A:839-847

^{liii} Ring D, Jupiter JB, Brennwald J, Biichler U, Hastings H II. Prospective multicenter trial of a plate for dorsal fixation of distal radius fractures. *J Hand Surg* 1997;22A:777-78

^{liv} *AO Principles of Fracture Management* by Thomas P. Ruedi, William M. Murphy Thieme Verlagsgruppe, 2000

^{lv} Neal C. Chen and Jesse B. Jupiter Management of Distal Radial Fractures *J Bone Joint Surg Am*. 2007;89:2051-2062.

^{lvi} Arora R, Lutz M, Hennerbichler A, Krappinger D, Espen D, Gabl M. Complications following internal fixation of unstable distal radius fracture with a palmar locking-plate. *J Orthop Trauma*. 2007 May;21(5):316-22.

^{lvii} Fractures of the distal radius treated by internal fixation and early function: A prospective study of 73 consecutive patients *Journal of Bone and Joint Surgery*, Apr 2000 by Jakob, M, Rikli, D A, Regazzoni, P

^{lviii} Medoff, R. J., M.D., "Immediate Motion of Intraarticular Fractures of the Distal Radius with Fragment-Specific Fixation", Orthopaedic Trauma Association, 17th Annual Meeting, Scientific Poster #80, October 2001

^{lix} D Espen, G Lauri, D Fernandez Stabilisation of distal radius fractures by a novel endomedullary, fixed-angle plate: first experience *Handchir Mikrochir Plast Chir*. 2007 Feb ;39(1):73-7 17402144 (P,S,E,B,D)

1. Описание курса

Цель курса – обучить врачей травматологов-ортопедов, клинических ординаторов операциям остеосинтеза в зависимости от характера перелома, сопутствующих повреждений, а также возраста пострадавших; описать преимущества и недостатки того или иного имплантата или аппаратов внешней фиксации. Ознакомить врачей с теоретическими и практическими аспектами остеосинтеза, физиологии, патологии и ускорения сращения (регенерации) костей после перелома. Рассмотреть принципы экстренного, срочного, отсроченного, планового или комбинированного остеосинтеза в зависимости от типа перелома, наличия или отсутствия сопутствующего вывиха (подвывиха) суставов, повреждения магистральных сосудов и нервов, внутренних органов и кожных покровов. Ознакомить врачей с возможными интраоперационными и послеоперационными осложнениями, а также с принципами раннего их выявления, лечения и профилактики.

Содержание курса – ознакомление с историей накостного, внутрикостного и внеочагового остеосинтеза, прогнозом развития остеосинтеза, преимуществами и недостатками того или иного вида остеосинтеза и имплантата. Ознакомление с видами травмы (моно- и политравма: множественная, сочетанная и комбинированная) и алгоритмом диагностики и лечения. Классификация переломов, в том числе по системе АО. Оценка тяжести травмы. Выбор обезболивания. Выбор временного и окончательного остеосинтеза. Выбор имплантатов или аппаратов внешней фиксации в зависимости от характера перелома или перелома-вывиха. Предоперационная подготовка и

послеоперационное ведение. Наиболее типичные осложнения и современные алгоритмы их диагностики, профилактики и лечения.

Организационно-методическое построение курса. Курс состоит из теоретического (лекции) и практического разделов. В теоретической части занятий раскрываются исторические, организационные, юридические и клинические аспекты остеосинтеза. С этой целью широко применяются учебные видеоматериалы, интерактивные компьютерные программы и наглядные пособия. Представлены международные стандарты и авторские разработки сотрудников кафедры.

Практическая часть учебного курса включает ознакомление с особенностями предоперационной подготовки, планирования остеосинтеза и послеоперационного ведения больных непосредственно в операционной и после операции, а также в палатах отделения интенсивной терапии. Отработка некоторых практических навыков осуществляется с помощью имитационного оборудования «Деост» «Stryker» и других фирм.

На основе пройденного материала еженедельно проводится письменное тестирование и оценка практических навыков.

Условия и критерии выставления оценок: От курсантов требуется посещение лекций и обязательное участие в практических занятиях. Особо оцениваются практические навыки, а также качество тестового контроля.

Для успешного обучения и овладения практическими навыками курсант должен прочесть указанную преподавателем накануне литературу и активно участвовать в дискуссии, уметь изложить основные положения прочитанных источников.

Балльная структура оценки:

Посещение занятий – 15 баллов;

Активная работа на семинаре (рефераты, самостоятельное изучение и освещение дополнительных вопросов курса) – 40 баллов;

Тестовый контроль 1 раз в неделю -38 баллов;

Оценка практических навыков-15 баллов

Итоговая контрольная работа – 36 баллов;

Всего – 144 балла.

Шкала оценок:

A (5+)– 133 – 144 балла;

B (5) – 121- 133;

C (4) – 97 – 121;

D (3+) – 85 – 97;

E (3) – 73 – 85;

FX (2+) – 49 – 73;

F (2) – менее 49.

кредит	Сумма Баллов	Неуд		3		4	5	
		F	FX	E	D	C	B	A
		2	2+	3	3+	4	5	5+
4	144	менее 49	49	73	85	97	121	133

Пояснение оценок:

A – выдающийся ответ

B – очень хороший ответ

C – хороший ответ

D – достаточно удовлетворительный ответ

E – отвечает минимальным требованиям удовлетворительного ответа

FX – означает, что курсант может добрать баллы только до минимального удовлетворительного ответа

F – неудовлетворительный ответ (повтор курса в установленном порядке).

Правила выполнения письменных работ (тестовый контроль)

Письменные контрольные работы (тестовый контроль) проводятся 1 раз в неделю на протяжении курса. Перечень вопросов, выносимых на контрольную работу, дается за неделю до аттестации. Конкретные вопросы, на которые предстоит отвечать, определяются вариантно в день аттестации. Каждый вариант включает в себя 20 вопросов. Время, выделяемое на тестовый контроль – 30 минут.

ТЕМЫ ЛЕКЦИЙ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Теоретический уровень (лекции)

1. Показания и особенности проведения операций по остеосинтезу. История развития накостного, внутрикостного и внеочагового остеосинтеза. Терминология. Физиология, патология и стимуляция костной регенерации.
2. Правовые аспекты остеосинтеза.
3. Основы биомеханики и материаловедческие аспекты современных имплантатов и аппаратов внешней фиксации.
4. Общие принципы подготовки и планирования операции остеосинтеза. Анестезиологическое обеспечение.
5. Патогенез, профилактика и лечение жировой эмболии, тромбоэмболических и инфекционных осложнений в интра- и послеоперационном периоде.
6. Оценка тяжести травмы. Классификация переломов.
7. Травматический шок. Диагностика, классификация, лечение и профилактика.
8. Блокирующий остеосинтез. Показания, противопоказания, разновидности, преимущества.
9. Понятие экстренного, срочного, отсроченного, планового и окончательного остеосинтеза.

10. Остеосинтез при открытых и огнестрельных переломах.
11. Остеопороз: диагностика и лечение переломов при остеопорозе. Сенильные переломы и особенности лечения переломов у людей старшего возраста и пожилых пациентов.
12. Патологические переломы. Причины, особенности. Диагностика и лечение.
13. Переломо-вывихи и вывихи. Диагностика. Классификация. Лечение. Осложнения, их лечение и профилактика.
14. Особенности переломов и вывихов у детей. Диагностика и лечение.
15. Повреждения позвоночника. Классификация. Диагностика и лечение.
16. Остеосинтез при внутрисуставных переломах, остеосинтез при артроскопии.
17. Остеосинтез при переломах и вывихах костей кисти и кистевого сустава.
18. Остеосинтез при переломах и вывихах костей стопы и голеностопного сустава.
19. Послеоперационный период. Принципы ведения больных после операций остеосинтеза. ЛФК, восстановление ходьбы и самообслуживания
20. Остеосинтез при переломах костей таза.
21. Остеосинтез при переломах проксимального отдела бедра.
22. Остеосинтез при замедленно срастающихся переломах, лажных суставах и костных дефектах.

**Практический уровень (отработка практических навыков
в операционной и палате интенсивной терапии), практические занятия**

1. Оработка навыков предоперационного планирования остеосинтеза. Проведение ворк-шопа

2. Отработка навыков владения современным инструментарием для остеосинтеза. Проведение ворк-шопа.
3. Производство доступов при остеосинтезе. Анатомическое обоснование.
4. Установка спицевых аппаратов внешней фиксации. Проведение ворк-шопа.
5. Установка стержневых аппаратов внешней фиксации. Проведение ворк-шопа.
6. Транспедикулярный остеосинтез при переломах позвоночника. Проведение ворк-шопа.
7. Остеосинтез имплантатами с памятью. Проведение ворк-шопа.
8. Интерпретация предоперационных, интраоперационных и послеоперационных рентгенограмм пациентов. Подготовка пациентов к операции остеосинтеза.
9. Обучение пациента ходьбе и самообслуживанию с использованием средств дополнительной опоры после операции остеосинтеза.
10. Ортезирование при остеосинтезе. Проведение ворк-шопа.
11. Трансартрикулярный остеосинтез. Проведение ворк-шопа.
12. Удалять или не удалять имплантаты после сращения перелома? Методика удаления имплантата после сращения перелома и после повреждения имплантатов.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Борисов А.И. О контроле качества медицинской помощи / А.И. Борисов, А.А. Борисова // Здоровоохранение РФ. – 1997. – Т.3. – С.20-21.
2. Каплан А.В. Травматология пожилого возраста / А.В. Каплан. – М.: “Медицина”, 1977. - С.202-255.

3. Новик А.А. Концепция исследования качества жизни в медицине / А.А. Новик, Т.И. Ионова, П. Кайнд // СПб., «ЭЛБИ». – 1999. – 140 С.
4. Остеопороз: патогенез, лечение, диагностика / С.С. Родионова, Е.Ш. Ломтатидзе, М.А. Макаров, В.Е. Ломтатидзе. - Москва-Волгоград, 2002. – 47 С.
5. Сергеев С.В. Выбор оптимальных методов оперативного лечения переломов шейки бедренной кости: Дис. ...д-ра мед. наук / Сергеев С.В. - М, 1996.- 189 С.
6. Charnley J. Low Friction Arthroplasty of the Hip / J. Charnley – Berlin: Springer-Verlag, 1979 - P. 258-259.

2. Учебная программа

Задачи курса: обучение слушателей современным методам выполнения различных видов операций по остеосинтезу, профилактике и лечению осложнений и умению проведения послеоперационного наблюдения оперированных пациентов на основе создания собственной базы данных

Инновационность курса: Теоретический материал излагается во время чтения лекций, которые иллюстрируются авторскими разработками в виде мультимедийных презентаций. Практические навыки осваиваются с помощью имитаторов «Остеомед», «Stryker» и других фирм, так же непосредственно в операционной, палатах, и специально оборудованных учебных комнатах.

Содержание курса: данный курс содержит информацию об инновационном методологическом подходе к проведению операций остеосинтеза поврежденных костей, нацеленной на максимально полное восстановление движений в поврежденной конечности и качества жизни пациента.

Особое внимание будет уделено планированию оперативного вмешательства с использованием лекал, шаблонов, позволяющих в деталях пред-

ставить предстоящую операцию, а значит контролировать ее проведение и обеспечить ожидаемый результат. Раскрываются понятия биомеханики на- костного, внутрикостного и внеочагового остеосинтеза. При этом используются достижения как отечественного, так и зарубежного материаловедения, что облегчает индивидуальный подбор имплантата с учетом его геометрии и сплава, из которого он произведен, а так же с учетом пожеланий. Даются понятия экстренного, срочного, отсроченного, первичного, окончательного, повторного, ревизионного и реконструктивного остеосинтеза. Уточняются понятия статического и динамического блокируемого остеосинтеза, с рассверливанием и без рассверливания костномозгового канала. Так же уточняются понятия анте- и ретроградного остеосинтеза, закрытого «малоинвазивного» остеосинтеза, остеосинтеза под ЭОП-контролем и интраоперационного рентгеноконтролирования остеосинтеза.

Кроме того, уделено внимание развитию наиболее типичных осложнений: тромбоэмболии, жировой эмболии, поверхностной и глубокой инфекции, миграции и переломов имплантатов, способы их профилактики и лечения. Имеется описание клинико-рентгенологической картины нестабильности и переломов имплантата и методы устранения этих дефектов.

I. Теоретический уровень

1. Операции по остеосинтезу переломов и перелома-вывихов костей у человека.

История развития на- костного, внутрикостного, чрезкостного и внеочагового остеосинтеза. Терминология. Правовые и нравственные аспекты остеосинтеза. Особенности операций различных видов остеосинтеза. Требования к выбору имплантата: специфические особенности пластин, штифтов и аппаратов внешней фиксации, в зависимости от конструкции, комплектующих компонентов, а также материалов, из которых они произведены.

2. Подготовка к операции остеосинтеза.

Общие принципы подготовки к эндоскопическим операциям: показания и противопоказания к проведению операции. Осмотр пациента анестезиологом, терапевтом, инфузиологом и другими специалистами. Оценка операционно-анестезиологического риска у пациентов с патологией сердечно-сосудистой системы, заболеваниями системы дыхания, печени, почек, нарушением свертывающей системы крови. Особенности подготовки детей и пациентов пожилого и старческого возраста.

3. Выбор хирургического доступа особенности укладки больного на операционном столе и послеоперационное ведение больного.

Вид анестезии: общий эндотрахеальный наркоз, спинномозговая и эпидуральная. Показания, противопоказания, особенности проведения, осложнения.

Позиция на операционном столе: на спине, на боку, на животе. Анатомо-хирургические доступы. Борьба с интраоперационной кровопотерей: гемостаз, дооперационная и интраоперационная ауто- и гемотрансфузия. Интраоперационная профилактика инфекции: ламинарные потоки воздуха, скафандры глухие «халаты-коконы», пульсативный лаваж. Герметичный шов на рану, установка послойных вакуумных дренажей.

После операции: профилактика жировой эмболии, тромбоэмболии и ишемии конечности: компрессионные чулки, низкомолекулярные гепарины, ранняя вертикализация пациента, ЛФК, дыхательная гимнастика.

4. Планирование операции и условия выбора фиксаторов (имплантатов и аппаратов внешней фиксации).

В подборе фиксаторов учитываются: фирма-производитель, наличие данных других клиник и регистров о его не менее, чем пятилетнем применении с хорошими клиническими результатами. Необходимо учитывать материал, из которого произведен имплантат, соответствие его конструкции и

геометрии, анатомическим особенностям костей пациента. От наличия остеопороза зависит способ фиксации имплантата; а при наличии ложного сустава – способ использования костной аутопластики или искусственных материалов для протезирования костных дефектов («Колапан» и др.).

Перед операцией необходимо составить схему предстоящей операции остеосинтеза с учетом рекомендаций фирмы - производителя. При этом нужно уточнить размерность имплантата и позицию компонентов в костном канале или на поверхности кости. На случай изменения ситуации в операционной ране должны быть предусмотрено наличие альтернативных имплантатов и инструментария для их установки.

5. Отдаленные последствия операции остеосинтеза.

Больной должен наблюдаться у оперирующего хирурга или, по необходимости в другой компетентной клинике. Производить рентгенограммы не менее, чем раз в четыре месяца. Известно, что со временем, в имплантатах происходит неизбежный износ, а продукты износа становятся причиной остеолиза вокруг штифтов, гвоздей и винтов – что является наиболее частой причиной расшатывания, перелома и миграции имплантата. Признаки нестабильности определяются клинически и находят подтверждение на рентгенограммах. В этих случаях необходимо решать вопрос о дальнейшем использовании имплантата. Если встает вопрос о повторном вмешательстве, то не стоит терять времени (не давать дальше разрушаться костному ложу). Подобные операции выполняются в подготовленных клиниках с применением специальных имплантатов, антибиотиков и остеостимуляторов.

В задачи длительного послеоперационного наблюдения включается оценка функции оперированной конечности по различным шкалам признанными ВОЗ и международным травматолого-ортопедическим сообществом. Поэтому врач травматолог-ортопед должен уметь интервьюировать пациента не только в непосредственном контакте, но и по телефону. В последние годы, в странах с преимущественно, государственным здравоохранением при-

нято определять качество жизни по анкете SF-36 или же оценивать временную или постоянную потерю трудоспособности в баллах. Тем самым, органы социальной защиты и управления здравоохранением имеют возможность судить не только о качестве медицинской помощи в данном лечебном учреждении, но выявлять со временем качество закупаемых имплантатов.

6. Мониторинг и контроль *(полезность регистра пациентов)*

В ряде клиник принято учитывать пациентов, перенесших операцию. Для этого существуют специальные консультативные кабинеты при клиниках, в которые приходят прооперированные пациенты в установленный для них период. Цель регистра: выявить наилучшие имплантаты с точки зрения полноты функции, износостойкости и длительности использования, а так же выявлении возможных осложнений на раннем этапе. Подобное наблюдение за пациентами после остеосинтеза способствует сохранению единой системы оценки и рекомендаций, разные советы по одному и тому же периоду после остеосинтеза у разных травматологов-ортопедов могут быть разными, что может привести не только к неверным действиям, но и к конфликтным ситуациям.

7. «Глубокая инфекция».

Известно, что, что одно из грозных осложнений остеосинтеза, не смотря на все беспрецедентные антибактериальные меры профилактики, является развитие инфекции в области имплантата. Эти осложнения делятся на ранние и поздние, аутогенные, госпитальные и ятрогенные. Ранняя инфекция проявляется вскоре после операции. Поздняя инфекция может развиваться через несколько дней и даже месяцев. Алгоритм мероприятий по борьбе с глубокой инфекцией заключается в немедленной ревизии и вторичной хирургической обработке. Таким образом, возможно сохранение более 80% имплантатов. В случае непреодолимой ситуации необходимо удалить имплантат и выполнить радикальную хирургическую обработку. После удале-

ния – дренирование раны, мощная антибиотикотерапия внутривенно до 6-8 и далее наложение гипсовой повязки или аппарата внеочагового остеосинтеза до полного срастания перелома.

8. «Имплантатные переломы».

Изредка, у неосторожных пациентов возникают травматические переломы костей выше или ниже от места нахождения имплантатов. Эти повреждения могут быть весьма опасными, поскольку при этом возможны не типичные смещения костных отломков вместе с частями металлической конструкции, что чревато повреждением магистральных сосудов и нервов. В таких случаях, необходимо срочное оперативное вмешательство, которое заключается в фиксации места перелома или переломов металлическими конструкциями АО. В ряде случаев приходится полностью удалять имплантаты. Из этого следует, что необходимо также тщательно планировать предстоящую операцию, как остеосинтез. К любой операции остеосинтеза следует относиться серьезно и стараться предусматривать возможные осложнения.

II. Практический уровень (отработка практических навыков на имитаторах костей «Остеомед», «Stryker» и других фирм)

2.1 Отработка навыков

Производство накостного, внутрикостного и аппаратного остеосинтеза на муляжах

Отработка всех этапов операций на искусственных костях.

Установка блокирующих и других видов накостных пластин.

Установка интрамедуллярных блокирующих штифтов с целью динамического или статического остеосинтеза.

Контроль стабильности аппарата при использовании спицевых или стержневых аппаратов внешней фиксации.

2.2 Предоперационное планирование

Создание схемы предстоящего остеосинтеза, с учетом характера перелома и вида имплантата.

2.3 Получение навыков работы с системой рентгенологического контроля при операциях остеосинтеза

2.4 Контроль результатов предоперационного планирования

Рентгенологический

Создание послеоперационного сравнительного чертежа

По клиническим признакам

2.5 Оценка функции оперированной конечности

2.6 Рентгенологическая оценка состояния костного регенерата в области перелома после остеосинтеза. Первичное и вторичное заживление перелома.

2.7 Оценка качества жизни

2.9 Запись пациентов в местный регистр

III. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	РАЗДЕЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ
	Теоретический уровень (лекции)
1	Понятие «Остеосинтез»
2	Подготовка и планирование остеосинтеза
3.	Выбор хирургического доступа
4.	Подбор имплантата (фиксатора)
5.	Профилактика осложнений
6.	Отдаленные последствия остеосинтеза
7.	Оценка функции оперированного конечности и качество жизни пациента.

8.	Мониторинг и контроль (послеоперационное консультирование пациентов)
9.	Инфузионная терапия
10.	Осложнения остеосинтеза (жировая эмболия, тромбоэмболия, незаращение перелома, ложный сустав, миграция имплантатов, инфекционные осложнения)
11.	Послеоперационный период
	Практический уровень (отработка практических навыков на имитаторах крупных суставов «Остеомед», «Stryker» и других фирм)- практические занятия
12.	Отработка навыков предоперационного планирования
13.	Отработка навыков работы с инструментарием
14.	Отработка интерпретации дооперационных и послеоперационных рентгенограмм
15.	Оценка функции оперированного сегмента и оперированной конечности.
16.	Оценка качества жизни

IV. Тестовый контроль

V. Оценка практических навыков

VI. Зачет. Собеседование,

VII. Литература (см. приложение)

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Цель: Углубление теоретических знаний по современным концепциям проведения операций остеосинтеза. Освоение современных методов предоперационного планирования, интраоперационного контроля и послеоперационной оценки позиции имплантата, мониторинга оперированных пациентов, восстановительной терапии, профилактики и лечения осложнений.

Категория слушателей: ортопеды-травматологи.

Срок обучения – 144 часа.

Форма обучения: лекции, практические занятия, семинары.

Режим занятий: 6 раз в неделю по 6 академических часов (4 недели)

НАИМЕНОВАНИЕ РАЗДЕЛОВ, ДИСЦИПЛИН И ТЕМ	Всего часов	В том числе			Форма контроля
		Лекции	Выездные занятия, стажировка и др.	Практич. занятия, семинары	
1. Особенности и показания к операции Остеосинтеза. История развития остеосинтеза. Терминология. 1.1 Правовые аспекты.	6	3 3			Тестовый контроль
2. Основы биомеханики и материаловедческие аспекты имплантатов для остеосинтеза и аппаратов внешней фиксации. 2.1. Накостный остеосинтез 2.2. Внутрикостный остеосинтез 2.4. Аппараты внешней фиксации для остеосинтеза	6	1 1 1		4	Тестовый контроль
3. Патогенез, профилактика и лечение жировой эмболии, тромбоэмболических осложнений после остеосинтеза	6	2		3	Тестовый контроль
4. Общие принципы подготовки и планирования операции остеосинтеза 4.1. План операции: рентгенограммы, размеры и вид имплантата 4.2. Определение характера изделия и вида имплантата	6	1 1		4	
5. Виды остеосинтеза 5.1. Временный и окончательный остеосинтез 5.2. Тактика при осложнениях после остеосинтеза	6	1 1		4	Тестовый контроль
6. Накостный остеосинтез	6	6			Тестовый контроль
6. Интрамедуллярный остеосинтез 6.1. Статический 6.2. Динамический 6.3. Антеградный 6.4. Ретроградный	12	1 1 0.5 0.5		8	Тестовый контроль

НАИМЕНОВАНИЕ РАЗДЕЛОВ, ДИСЦИПЛИН И ТЕМ	Всего часов	В том числе			Форма контроля
		Лекции	Выездные занятия, стажировка и др.	Практич. занятия, семинары	
7. Внеочаговый остеосинтез спицевыми аппаратами 7.1. Стержневыми аппаратами	8	1 1		2	Тестовый контроль
8. Особенности планирования операции при остеосинтезе 8.1 Временный остеосинтез 8.2 Окончательный остеосинтез	6	1 1		4	Тестовый контроль
9. Остеосинтез у пожилых пациентов 9.1. Остеосинтез при сопутствующем остеопорозе 9.2. Подбор фиксаторов при сенильных переломах 9.3. При патологических переломах 9.4. Профилактика осложнений у пожилых пациентов после остеосинтеза	8	1 2 1		4	Тестовый контроль
10. Остеосинтез у детей 10.1. Диафизарные переломы 10.2. Внутрисуставные переломы	4	1 1		2	Тестовый контроль
11. Остеосинтез позвоночника 11.1. Транспедикулярный остеосинтез 11.2. Остеосинтез с использованием металлоконструкций с эффектом «памяти»	6	1 1		2	Тестовый контроль
12. Остеосинтез при переломах плечевой кости. 12.1. при диафизарных переломах 12.2. при переломах проксимального отдела	8	1 1		6	Тестовый контроль
13. Остеосинтез при переломах костей формирующих локтевой сустав 13.1. при переломах дистального отдела плечевой кости 13.2. при переломах локтевого отростка	12	1 1		7	Тестовый контроль

13.3. при переломах головки лучевой кости	1				
13.4. при надмыщелковых переломах плеча	1				
13.5. при переломах головчатого возвышения плеча	1				
14. Остеосинтез при переломах костей предплечья	1	8			Тестовый контроль
14.1. Остеосинтез при переломах костей кисти и кистевого сустава	1				
15. Остеосинтез при переломах костей таза	2	6			Тестовый контроль
16. Остеосинтез при переломах бедренной кости	4	6			Тестовый контроль
17. Остеосинтез при переломах костей коленного сустава.		2			Тестовый контроль
17.1. Надколенника и мыщелков бедра	1				
17.2. Мыщелков большеберцовой кости открыто и с использованием артроскопии.	1				
18. Остеосинтез костей голени и стопы	2	6			Тестовый контроль
19. Остеосинтез костей стопы и голеностопного сустава	2	2			Тестовый контроль
20. Самостоятельная работа. Подготовка рефератов. Подготовка к экзамену. Консультации к экзамену.		6			Тестовый контроль Защита рефератов
21. Контроль практических навыков (в операционной и палате)		6			Оценка практических навыков
22. Экзамен		6			Собеседование
ИТОГО	59	144		85	

Темы занятий для цикла современные принципы и методы остеосинтеза при повреждениях опорно-двигательного аппарата

1. Особенности и показания к операции остеосинтеза. История развития остеосинтеза.

1.1 Терминология.

1.2 Правовые и нравственные аспекты.

2. Основы биомеханики и материаловедческие аспекты имплантатов для остеосинтеза.

2.1. Накостный остеосинтез

2.2. Внутрикостный остеосинтез

2.4. Внеочаговый остеосинтез

3. Патогенез, профилактика и лечение жировой эмболии, тромбоэмболических и инфекционных осложнений в интра- и послеоперационном периодах.

4. Общие принципы подготовки и планирования операции остеосинтеза.

4.1. План операции: обследование больного, изучение рентгенограмм, выбор метода остеосинтеза и подбор размера имплантата

4.1 Определение вида обезболивания.

5. Остеосинтез переломов плечевой кости

5.1. Остеосинтез при переломах проксимального отдела плечевой кости.

5.2. Остеосинтез при диафизарных переломах плечевой кости.

6. Остеосинтез при переломах костей локтевого сустава.

7. Остеосинтез при переломах костей предплечья

7.1. Остеосинтез при переломах Гелеацци

7.2. Остеосинтез при переломах Монтеджи

7.3. Остеосинтез при диафизарных переломах обеих костей предплечья

7.4. Остеосинтез при переломах лучевой кости в типичном месте

(Смита и Коллеса)

8. Остеосинтез при переломах костей кисти

8.1. Остеосинтез при переломах костей лучезапястного сустава

8.2. Остеосинтез при переломах пястных костей и фаланг

9. Остеосинтез при переломах позвоночника

9.1. Остеосинтез при неосложненных переломах позвоночника

9.2. Остеосинтез при осложненных переломах позвоночника

10. Остеосинтез при переломах костей таза

10.1. Временная фиксация

10.2. Окончательная фиксация

10.3 Остеосинтез при переломах костей вертлужной впадины

11. Остеосинтез при переломах проксимального отдела бедра

11.1. Остеосинтез при чрезвертельных переломах

11.2. Остеосинтез при подвертельных переломах

12. Остеосинтез при переломах бедра

11.1 при диафизарных переломах

11.2 при надмыщелковых переломах

11.3. при мыщелковых переломах

13.Остеосинтез костей составляющих коленный сустав

13.1. при переломах надколенника

13.2.при переломах мыщелков б/берцовой кости

14. Остеосинтез костей голени

13.1 при диафизарных переломах

13.2 при открытых переломах

13.3 при огнестрельных переломах

13.4 при переломах-вывихах в голеностопном суставе

13.5 при сопутствующем повреждении магистральных сосудов и нервов.

15. Остеосинтез при переломах костей стопы

14.1 при переломах костей заднего отдела стопы

14.2 при переломах костей переднего отдела стопы

16. Остеосинтез при переломах костей у детей

17. Остеосинтез при патологических переломах

18. Принципы ведения больных после операций остеосинтеза

18.1. Создание базы данных (регистр)

18.2. Взаимоотношения с органами социальной защиты и управления здравоохранением

19. Оценка функции оперированной конечности или сегмента

20. Оценка качества жизни оперированного пациента

Литература:

1. Мюллер М.Е., Альтовер М., Шнейдер Р., Виллингер Х. Руководство по внутрикостному остеосинтезу // Швейцария, 1996. Перевод на русский язык. - Москва, 1966.
2. Анкин Л.Н. и Анкин Н.Л. Практическая травматология Европейские стандарты диагностики и лечения // Москва, 2002.
3. Ключевский В.В. Хирургия повреждений // Ярославль – Рыбинск, 2004.
4. ООО «Остелайн» (Stryker) Каталог продукции // Москва, 2006.
5. Белер Л. Техника лечения переломов костей // М – Л, 1937.
6. Буагидзе О.Ш. Переломовывихи в тазобедренном суставе // Москва - МОНИКИ, 1993.
7. Гирголав С.С. Огнестрельная рана // Л. Медгиз, 1956.
8. Девятков А.А. Чрезкостный остеосинтез // Кишинев, 1990.
9. Дубров Я.Г. Внутрикостная фиксация бедра // М. Медгиз 1952.
10. Селиванов В.П., Никитин М.В. Диагностика и лечение вывиха шейных позвонков // Москва, Медицина, 1971.
11. Ткаченко С.С. Остеосинтез // Л. Медицина, 1971.
12. Уотсон-Джонс Р. Переломы костей и повреждения суставов // М. Медицина, 1972
13. Шапошников Л.Г. Травматология и ортопедия // М. Медицина, 1972
14. Черкес-Заде Д.И., Каменев Ю.Ф. Хирургия стопы // М. Медицина, 1995.
15. Каплан А.В., Махсан В.М. Гнойная травматология костей и суставов // М. Медицина, 1985.
16. Корнилов Н.В. с соавторами Травматология и ортопедия // Санкт-Петербург, 2001.

17. Охотский В.П., Сувалян Р.Г. Интрамедуллярный остеосинтез массивными металлическими штифтами //М.Медицина, 1988.

18. Пожарский В.Д. Политравма опорно-двигательной системы и их лечение на этапах медицинской эвакуации //М.Медицина,1989.

19. Ревенко Т.А., Гурьев В.М., Шестерня Н.А. Атлас операций при травмах опорно – двигательного аппарата //М.Медицина, 1987.

20. Юмашев Г.С. Ошибки и осложнения при остеосинтезе // М.Медицина, 1995.