

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Красноярский государственные медицинские университет имени профессора В.Ф.Войно-Ясенецкого»

Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра травматологии, ортопедии и нейрохирургии с курсом ПО

Рецензия д.м.н., зав. кафедрой травматологии, ортопедии и нейрохирургии с курсом

ПО, доцента Шнякина Павла Геннадьевича на реферат-презентацию

ординатора 1 года обучения по специальности «Травматология и ортопедия»

Абдураупова Парвизджона Абдумаджидовича по теме:

**Виды остеосинтеза.**

В своем реферате-презентации П.А. Абдураупов раскрывает важные аспекты, касающиеся различных видах остеосинтеза, которые применяются при лечении переломов. Остеосинтез позволяет обеспечить фиксацию сопоставленных отломков, создав условия для их костного сращения, восстановления целостности и функции кости. В докладе в достаточном объеме представлена необходимая информация о различных видах остеосинтеза и их отличиях, описаны показания для применения остеосинтеза

Структурированность работы не нарушена, и содержит основные необходимые данные.

Выводы, сформулированные на основе анализа материала, обоснованы. Список литературы представлен различными источниками.

Работа выполнена по типу реферата, оформлена в соответствии с требованиями.

Основные оценочные критерии:

Оценочный критерий	Положительный/отрицательный
1. Структурированность	+
2. Наличие орфографических ошибок	+
3. Соответствие текста реферата его теме	+
4. Владение терминологией	+
5. Полнота и глубина раскрытия основных понятий темы	-
6. Логичность доказательной базы	+
7. Умение аргументировать основные положения и выводы	+
8. Круг использования известных научных источников	+
9. Умение сделать общий вывод	+

Итоговая оценка: Положительная / Отрицательная

Комментарии рецензента:

Подпись рецензента: \_\_\_\_\_

Подпись ординатора: \_\_\_\_\_



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Красноярский государственный медицинский университет имени  
профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого» Министерства здравоохранений  
России.

Кафедра травматологии, ортопедии и нейрохирургии с курсом ПО

Зав.кафедрой:

Д.М.Н., доцент Шнякин П.Г.

Реферат на тему:

Виды остеосинтеза

Выполнил: ординатор 1 года обучения

кафедры травматологии, ортопедии и

нейрохирургии с курсом ПО

специальности 31.08.66 Травматология и ортопедия

Абдураупов П.А.

Красноярск 2021г.

## Содержание

1) Введение.....	3 стр
2) Основные принципы остеосинтеза.....	4 стр
3) Переломная болезнь.....	6 стр
4) Физические свойства кости.....	6 стр
5) Общие требования к фиксаторам.....	8 стр
6) Внутрикостный остеосинтез.....	8 стр
7) Накостный остеосинтез.....	10 стр
8) Чрескостный остеосинтез.....	11 стр
9) Наружный остеосинтез.....	12 стр
10) Показания к применению первичного остеосинтеза.....	14 стр
11) Показания к применению отсроченного остеосинтеза.....	16 стр
12) Список литературы.....	17стр

## ВВЕДЕНИЕ

Остеосинтез - оперативное соединение отломков костей. Применяется при лечении свежих, несросшихся, неправильно сросшихся переломов и ложных суставов, соединении кости после ее остеотомии.

Основным в лечении переломов является точная репозиция и надежная фиксация отломков. Консервативные методы обладают рядом существенных недостатков. Одномоментная репозиция костных отломков не всегда позволяет добиться точного сопоставления отломков, особенно при внутри- и околосуставных переломах. При осуществлении одномоментной репозиции трудно дозировать ручную тягу, что чревато перерастягиванием костных отломков и травмированием фасций, мелких нервных и мышечных волокон. Недостатком гипсовых повязок является невозможность полной фиксации отломков: между костью и гипсом остается слой мягких тканей, которые нельзя сдавливать, в результате чего высока вероятность вторичного смещения отломков. Кроме того, длительное ношение гипсовой повязки снижает трофику, приводит к дегенерации мышц и суставов, создает неудобства для больных. У пожилых больных использование гипсовых повязок ограничено возможностью развития различных осложнений со стороны сердечно-сосудистой и дыхательной систем.

Скелетное вытяжение позволяет устранить лишь грубые смещения отломков, пелоты и дополнительные тяги нередко вызывают болевые ощущения у больных, замедляют венозный и лимфатический отток. Постоянный постельный режим вызывает развитие гиподинамической болезни, способствует развитию пневмоний, тромбозов, возникновению пролежней.

Неудовлетворительные результаты при использовании консервативных методов лечения вынуждают разрабатывать техники оперативного восстановления целостности костей.

Цель остеосинтеза - обеспечить фиксацию сопоставленных обломков, создав условия для их костного сращения, восстановления целостности и функции кости.

Виды остеосинтеза:

- 1) погружной - фиксатор вводится непосредственно в зону перелома;
  - А) внутрикостный (при помощи различных стержней);
  - Б) накостный (пластинки с винтами);
  - В) чрескостный (винты, спицы);
- 2) наружный чрескостный- с помощью спиц, проведенных в отломки и закрепленных в каком-либо аппарате.

Кроме того, выделяют первичный и отсроченный остеосинтез.

## ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ОСТЕОСИНТЕЗА

В 1958 году, создатели системы АО (одного из вариантов погружного накостного остеосинтеза) сформулировали четыре принципа лечения, которые должны соблюдаться не только при использовании метода внутренней фиксации, но и при переломах вообще. Принципы заключаются в следующем:

- Анатомическое вправление фрагментов перелома, особенно при внутрисуставных переломах.
- Стабильная фиксация, предназначенная для восполнения местных биомеханических нарушений.
- Предотвращение кровопотери из фрагментов кости и из мягких тканей путем атравматичной оперативной техники.
- Активная ранняя безболезненная мобилизация мышц и суставов, прилежащих к перелому и предотвращение развития "переломной болезни".

Первый из этих принципов, анатомическая репозиция, несет всю свою значимость в восстановлении функции при всех суставных переломах и также представляет ценность в отношении смещений по длине, ширине и ротационного характера при переломах метаэпифизов и диафизов.

В случае если в перелом вовлекаются несущие нагрузку суставы, тщательное восстановление их суставных поверхностей имеет особенно большое значение. Любая инконгруэнтность суставных поверхностей приводит к возрастанию нагрузки на отдельные участки и тем самым вызывает посттравматический артроз. При диафизарных переломах достигается определенная коррекция в плане уменьшения размеров кортикальных фрагментов там, где применяется оперативный метод лечения.

Настолько же важным является второй принцип, стабильная фиксация. Все методы оперативной фиксации должны обеспечивать адекватную стабилизацию во всех направлениях.

В условиях максимального сближения и стабильной фиксации отломков, т.е. их компрессии происходит первичное костное сращение и, наоборот, при подвижности отломков оно значительно задерживается и проходит через стадию фиброзно-хрящевой мозоли.

Стабильность перелома (спонтанная или после фиксации) определяется в основном биологическими реакциями, происходящими во время заживления. При адекватном кровоснабжении тип заживления и возможность замедленной консолидации или образования ложного сустава зависит главным образом от механических факторов, относящихся к стабильности.

Стабильная репозиция сломанной кости (например, путем точной адаптации и компрессии) сводит к минимуму нагрузку, которую испытывает имплантат. Стабильность фиксации, таким образом, является решающим моментом, принимая во внимание явление "усталости" имплантата и коррозию.

Термин "стабильность" применяется с целью описания степени неподвижности фрагментов перелома. Стабильная фиксация означает фиксацию с незначительным смещением под действием нагрузок. Особое состояние описывается термином абсолютная стабильность. Это предполагает полное отсутствие взаимосмещений между фрагментами перелома. В одной и той же линии перелома могут одновременно существовать участки с абсолютной и относительной стабильностью.

Наличие относительных движений между фрагментами перелома зависит от первоначального заживления, при условии, что нагрузочная деформация остается ниже критического уровня, необходимого для образования репаративной ткани.

Особое место уделяется третьему принципу - атравматической технике оперирования. Это относится не только к мягким тканям, но также и к костным фрагментам и питающим их сосудам.

Четвертый принцип, ранняя безболезненная мобилизация, прошел проверку временем. К настоящему времени имеется достаточно фактов, указывающих на то, что после большинства переломов количество стойких остаточных изменений значительно снизилось благодаря именно немедленной послеоперационной мобилизации. В последние два десятилетия дополнительно изучался и тщательно документировался показатель качества оказания ранней полной помощи больным с тяжелой травмой, оцениваемый во времени, прошедшем после травмы. Оказалось, что большое число патологических изменений, которые ранее было принято связывать с травмой, на самом деле в большей степени зависят от вида лечения. Отмечено, что при длительном нахождении больного в постели в нефизиологичном согнутом положении, часто возникают длительные сердечно-легочные нарушения, которые в ряде случаев приводят к развитию полиорганной недостаточности.

## ПЕРЕЛОМНАЯ БОЛЕЗНЬ

Любой перелом приводит к комплексному повреждению костной ткани и прилежащих мягких тканей. Сразу вслед за переломом и непосредственно во время восстановительной фазы отмечаются местные циркуляторные расстройства и признаки локального воспаления, наряду с болевым синдромом и рефлекторным мышечным спазмом. Эти три фактора (нарушение циркуляции, воспаление и боль) являются результатом

нарушения функции суставов и мышц и приводят к так называемой "переломной болезни" (Lucas-Championniere, 1907).

"Переломная болезнь" обусловлена двумя основными патогенетическими факторами: болевой синдром и недостаточность физиологической реакции со стороны ОДА в отношении движения и изменения механической нагрузки. Для нижней конечности это означает недостаточность функции опороспособности, для верхней конечности это ограничение нормальной мышечной работы. "Переломная болезнь" является клиническим состоянием, проявляющимся в виде хронической одышки, атрофии мягких тканей, пятнистым остеопорозом. Гипоксия при одышке вызывает образование межмышечного фиброза и мышечной атрофии. Эти фиброзные новообразования являются причиной развития контрактур и анкилозов смежных суставов. В далеко зашедших случаях эти изменения зачастую не поддаются физиотерапии. В лучшем случае ограничивается трудоспособность на несколько недель или месяцев. Однако, очень часто приходится наблюдать частичную или полную инвалидизацию. В 1945 году стойкая частичная утрата трудоспособности, оплачиваемая Швейцарской Национальной Страховой Компанией, в 35% случаев была обусловлена переломами большеберцовой кости и в 70% последствиями переломов бедра. Так, стойкие повреждения более часто бывают связаны с последствиями переломной болезни, нежели с дефектами репарации костной ткани при неправильном лечении или при несращениях.

### ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КОСТИ

Кость является достаточно прочным материалом. Ее прочность намного превышает нагрузки, испытываемые при тяжелой физической работе. Например, короткий сегмент большеберцовой кости способен выдержать вес легкового автомобиля, а стандартный 4.5-мм винт, закрепленный в одной корковой пластинке, способен выдержать нагрузку в 2500 Н (вес трех человек).

Прочность кости относится к прочности стали как 1/10. Она обеспечивается главным образом входящим в ее состав минеральным компонентом. Эластический компонент кости (напр. коллагеновые волокна) в целом является более слабым. К примеру, прочность большой берцовой кости на растяжение примерно на 20% меньше, чем ее прочность по отношению к сжатию. В лучевой кости прочность на растяжение наоборот выше на 20%. Прочность губчатой костной ткани очень переменчива и обычно меньше 1/10 прочности кортикальной кости (Yamada and Evans, 1970). Давление на кость при использовании так называемых ригидных имплантатов удерживается благодаря способности кости к эластической деформации. Сравнительно небольшое уменьшение давления (около 10-20%) объясняется постепенной деформацией вследствие нагрузки (сползание, "стрессовая релаксация"). Этот феномен ранее связывали с "вязкой эластичностью" кости. Основное

свойство кости - это ее хрупкость: кость ведет себя больше как стекло, нежели как резина. При деформации кости (удлинении) всего лишь примерно на 2% от первоначальной длины, происходит ее перелом.

При использовании трупного материала для исследования механических свойств кости неизбежно возникают ошибки. Это связано с тем, что живая кость обладает иными характеристиками и неодинаково реагирует на нагрузки различной интенсивности. При постепенном увеличении механической нагрузки на кость, можно выделить 3 варианта ответной реакции костной ткани:

1) при нагрузках невысокой интенсивности наблюдается структурная перестройка костной ткани, увеличивается ее прочность;

2) дальнейшее увеличение нагрузки приводит к обратной реакции: в месте приложения силы наблюдается остеопороз, т.е. компенсаторных возможностей костной ткани в данном случае оказывается недостаточно (следует отметить, что и при очень низких нагрузках на кость наблюдается остеопороз, это важно учитывать для понимания четвертого принципа остеосинтеза);

3) значительное превышение предельно допустимой нагрузки приводит к перелому кости. При переломе, за считанные доли секунды, возникают структурные нарушения, и вместе с этим утрачивается ригидность кости. Форма перелома главным образом зависит от характера и силы травмирующего агента. При спиралевидных переломах наблюдается торсия, при поперечных - отрывы, при коротких косых переломах - искривление, при наличии осевой нагрузки (особенно в метафизах) происходит вклинивание (после восстановления нормальной анатомической длины, при таких переломах отсутствует контакт между фрагментами). Степень фрагментации зависит от первоначально приложенной силы травмирующего агента; так, клиновидные и многооскольчатые переломы связаны с большой силой агента. В этом контексте, степень нагрузки играет не последнюю роль.

Особым феноменом является "внутренний взрыв", который происходит непосредственно вслед за разрывом. По сообщениям Moore и соавторов, такой "взрыв" (а вместе с ним и значительное повреждение мягких тканей вследствие кавитации, при механизме схожем с огнестрельными ранениями) можно наблюдать, используя высокоскоростную кинематографию.

Помимо снижения кровоснабжения вследствие повреждения мягких тканей, разрыв идущих вдоль оси кости интракорткальных кровеносных сосудов вызывает образование глубокого некротического слоя в зоне перелома. При этом трофика поверхностного слоя обеспечивается путем диффузии.

## ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ФИКСАТОРАМ



«Идеальным» фиксатором следует считать тот, который с минимальной дополнительной травмой мягких и костной тканей сохраняет неподвижность отломков и осколков, обеспечивает функцию и опороспособность поврежденной конечности на всем периоде лечения.

В любом случае фиксаторы должны быть изготовлены из биологически, физически и химически инертных материалов. Наиболее применимыми являются конструкции из нержавеющей стали, виталлия, титана, иногда из кости и инертных пластмасс. Металлические фиксаторы, как правило, после сращения перелома удаляют. В прошлом при изготовлении фиксаторов из некачественной стали или других металлов наблюдался так называемый металлез в результате химического взаимодействия металлов с тканями и жидкостями организма.

Конструкция фиксаторов должна быть математически обоснованной. Следует учитывать, что при действии переменных напряжений разрушение материала происходит при напряжениях значительно меньших, чем предельные напряжения при однократной статической нагрузке. Поэтому возможны ситуации, когда либо сам фиксатор не выдерживает длительной динамической нагрузки, либо сопротивляемость кости в месте контакта с фиксатором оказывается ниже, чем напряжение. При создании фиксатора нужно знать величину, точку приложения, направление смещающих фрагменты сил, моменты сил и векторную величину равнодействующей. Нужно знать и прочностные характеристики кости.

### ВНУТРИКОСТНЫЙ ОСТЕОСИНТЕЗ

Применяются стержни различной формы в поперечном сечении: в виде листа клевера, круглые, плоскоовальные, трехгранные, четырехгранные, полусферические, U-образные, желобоватые.

Различают открытый и закрытый внутрикостный остеосинтез. При закрытом после сопоставления обломков с помощью специальных аппаратов вводят через небольшой разрез вдали от места перелома по проводнику через костномозговой канал длинный полый металлический стержень. Проводник удаляют и рану зашивают. При открытом внутрикостном остеосинтезе зону перелома обнажают, обломки репозируют в операционной ране, а затем вводят стержень в костномозговой канал. Преимущество заключается в том, что для этого метода не требуется специальная аппаратура для репозиции обломков, технически проще качественно сопоставить обломки. Недостатком является необходимость обнажать зону перелома, что увеличивает травматизацию мягких тканей и опасность инфекции.

Наиболее часто внутрикостный остеосинтез длинным металлическим стержнем применяется при переломах диафиза бедренной кости. Для остеосинтеза при некоторых видах переломов имеются специальные фиксаторы, например, трехлопастной гвоздь Смит-Петерсона для

остеосинтеза переломов шейки бедренной кости, винт с замкнутым пружинящим устройством для постоянной компрессии по Чарли и др. Остеосинтез шейки бедренной кости обычно выполняют закрытым способом с помощью специальных направителей под рентгенологическим контролем. Фиксатор при этом нередко вводят в тазобедренный сустав с внедрением его в стенку вертлужной впадины. Это повышает стабильность фиксации.

Устойчивость остеосинтеза зависит от особенностей перелома, вида фиксатора и глубиной его введения в обломки. Лучшая фиксация достигается при поперечных и косых с небольшим скосом диафизарных переломах длинных трубчатых костей, по толщине гвоздя, соответствующей диаметру костномозгового канала. Устойчивый остеосинтез бедра может быть обеспечен толстым гвоздем, введенным в толщу костномозгового канала после предварительного рассверливания.

При неустойчивом остеосинтезе возможны взаимные качательные движения обломков, приводящие к их смещению по длине, ширине и периферии, к нарушению оси кости в районе перелома и в итоге к несращению. Неустойчивый остеосинтез возможен при введении слишком тонкого гвоздя, который легко мигрирует, сгибается и может со временем сломаться на уровне перелома в результате усталости металла.

Внутрикостный остеосинтез имеет свои недостатки. Толстый гвоздь может приводить к различным осложнениям, в том числе тяжелым некрозам кости. При многооскольчатых диафизарных и метафизарных переломах неравномерна ширина канала, что является препятствием для применения этого варианта остеосинтеза.

## НАКОСТНЫЙ ОСТЕОСИНТЕЗ

Впервые накостный остеосинтез был предложен Лейном в 1982 году. В течение последующего столетия этот метод получил широкое применение и был значительно усовершенствован. Опыт показал, накостный остеосинтез отличается от применявшихся ранее методов более надежной фиксацией отломков, что позволяет отказаться от наложения гипсовой повязки, восстановить безболезненную функцию конечности (хотя бы частично) в ранние сроки после операции. Все это способствует профилактике ряда осложнений, связанных с длительной иммобилизацией, и более раннему восстановлению трудоспособности.

Это способ применяется при переломах различной локализации и вида: оскольчатых, косых, винтообразных, поперечных, околоуставных и внутрисуставных вне зависимости от формы и изгиба костномозгового канала. В большинстве своем фиксаторы для накостного остеосинтеза

представляют собой различной формы и толщины пластинки, соединяемые с костью при помощи винтов.

Многие современные пластины имеют специальные сближающие устройства, в том числе несъемные, предложенные Дейнисом. И Х.С.Рахимкуловым, и съемные - компрессионно-деторсионные пластины Каплана-Антонова, Демьяновича, Ткаченко и др. После применения некоторых вариантов накостного остеосинтеза все же требуется дополнительное наложение гипсовой повязки.

Один из современных вариантов накостного остеосинтеза - при помощи набора АО. Система АО основана на использовании массивных пластинок, имеющих большое число отверстий (8-12) и винтов с упорной нарезкой. Высокая стабильность этого варианта остеосинтеза является основным его преимуществом.

Полная, активная и безболезненная мобилизация приводит к быстрому восстановлению нормального кровоснабжения кости и мягких тканей. При этом также улучшается трофика хряща синовиальной жидкостью и, в сочетании с частичной нагрузкой, в значительной степени уменьшается посттравматический остеопороз путем восстановления равновесия между резорбцией и остеосинтезом костной ткани. Удовлетворительные результаты внутренней фиксации обеспечиваются только в случае отказа от наружной иммобилизации и при условии полной активной и безболезненной мобилизации мышц и суставов.

К недостаткам следует отнести необходимость проделывания большого количества отверстий, обнажению кости на большом протяжении, что неизбежно ухудшает ее трофику и замедляет консолидацию, а после удаления пластины многочисленные отверстия ослабляют кость. Кроме того, возможно, рассасывание костной ткани вокруг винтов. Для повышения надежности накостного остеосинтеза в последние годы предложены варианты пластинок волнообразной и мостовидной формы, которые оказывают меньшее давление на зону перелома.

Накостный остеосинтез может быть выполнен при помощи конструкций, циркулярно охватывающих кость (проволоки, металлических колец и полуколец). Этот метод из-за недостаточно прочной фиксации самостоятельного применения не находит, однако может быть применен в сочетании с другими методами остеосинтеза, например, при внутрикостном остеосинтезе плечевой кости.

Некоторые фиксаторы представляют собой сочетания внутрикостных и накостных конструкций (тавровая балка Климова, угловая балка Воронцова, фиксаторы Калнберза, Новикова, Сеппо и др.)

## ЧРЕСКОСТНЫЙ ОСТЕОСИНТЕЗ

Этот метод осуществляется при помощи винтов, болтов, спиц и пр. При этом фиксаторы проводят в поперечном или косопоперечном направлении через стенки костной трубки в зоне перелома.

Остеосинтез металлическими винтами применяется преимущественно у больных с винтообразными и косыми переломами на протяжении нижней трети или границе нижней и средней трети, т.е. преимущественно у больных с метафизарными переломами. Для получения прочной фиксации отломков целесообразно этот метод применять только при тех переломах, при которых линия перелома составляет не менее двойного диаметра большеберцовой кости. Выбираются винты с таким расчетом, чтобы конец немного выходил за пределы диаметра кости. Оба кортикальных слоя должны быть просверлены сверлом, диаметр которого на 1мм меньше диаметра винтов. После этого отверстие наружного кортикального слоя должно быть рассверлено до наружного диаметра винта. Благодаря этому техническому приему лопасти винта завинчиваются только в противоположном кортикальном слое, а шляпка винта прижимает один отломок к другому, т.е. обеспечивается их взаимная компрессия. Как правило, достаточная прочность фиксации отломков достигается применением двух винтов. Не безразличным является направление введения винтов. Необходимая прочная фиксация отломков обеспечивается при введении винтов перпендикулярно оси конечности. С.И.Кравченко предложил специальный костодержатель, позволяющий просверливать отверстия через браншу инструмента. Этот инструмент в значительной мере облегчает осуществление операции.

Особый вид чрескостного остеосинтеза - это костный шов. При этом в отломках просверливают каналы и проводят сквозь них лигатуры, которые потом затягивают и завязывают. Этот вид остеосинтеза имеет весьма ограниченное ввиду недостаточно стабильной фиксации. Костный шов применяют при переломах надколенника, локтевого отростка.

При чрескостном остеосинтезе, как правило, накладывают гипсовую повязку.

## НАРУЖНЫЙ ОСТЕОСИНТЕЗ

При этом методе применяют дистракционно-компрессионные аппараты, при помощи которых удается репозировать и прочно фиксировать отломки, не обнажая зону перелома при лечении свежих несросшихся переломов и ложных суставов, вправления вывихов, артрорезирования, артропластики и ускорения контрактуры суставов, а также для удлинения конечностей при их врожденном или приобретенном укорочении. Идея соединения костных отломков наружными фиксаторами возникла в середине прошлого столетия. С тех пор предложено около 500 различных конструкций

В зависимости от назначения и конструктивных особенностей аппараты подразделяются на три основные группы: для репозиции, для фиксации, для репозиции и фиксации. Аппараты первой группы являются наиболее

несовершенными и не находят широкого применения в клинике. Наиболее ярким представителем аппаратов второй группы является аппарат Jreifensteiner. Суть лечения переломов этим аппаратом заключается в следующем: после репозиции костных отломков выше и ниже зоны перелома проводят по одной спице, дугообразно их изгибают и фиксируют в одной скобе. Однако, недостаточная жесткость фиксации, осложнения, связанные с открытой репозицией, ограничили применение этой и подобных конструкций.

Наиболее широкое применение нашли конструкции третьей группы. С учетом конструктивных особенностей, выделяют пять подгрупп аппаратов: 1) аппараты, в которых воздействие на костные отломки осуществляется скобами или гвоздями, упирающимися в кость (аппарат Синило); 2) аппараты, в которых гвозди, введенные в кость фиксируются одним концом на консольной опоре (аппарат Lambotte); 3) аппараты, воздействующие на кость при помощи стержней (Anderson); 4) аппараты, в которых воздействие на кость осуществляется при помощи тонких спиц, проведенных в незамкнутых опорах (аппараты Гудуашури, Сиваша); 5) аппараты, в которых действие на кость осуществляется при помощи натянутых тонких спиц, фиксированных на замкнутых опорах (аппараты Демьянова, Илизарова).

Дистракция и компрессия производятся за счет проведенных чрескожно спиц выше и ниже перелома, соединенных кольцами и стягивающими устройствами.

Для фиксации коленного сустава К.М.Сиваш предложил простой аппарат, состоящий из двух стяжных винтов со специальными гайками, в зажимах которых крепятся стержни. Принцип действия этого аппарата основан на плотном сближении резецированных концов, что ускоряет формирование анкилоза. Позже он предложил аппарат позволяющий устранять не только смещение отломков подлине и ширине, но и ротационные.

Из компрессионно-дистракционных применяют аппарат Илизарова, предложившего впервые использовать принцип перекрещивающихся спиц, закрепленных в металлических кольцах. Последние соединяются между собой раздвижными штангами. Сближая или раздвигая закрепленные на спицах кольца аппарата, производят компрессию или дистракцию костных элементов. Аппарат широко применяют для лечения переломов, удлинения конечностей путем остеотомии соответствующего участка кости или разрыва зон роста (у детей), для открытого и закрытого артрорезирования суставов, низведения бедра при высоком вывихе его и т.д. На основе конструкции 1951 года был создан современный аппарат Илизарова, состоящий из небольшого числа унифицированных модулей, на основе которых можно создать практически неограниченное количество компоновок.

Существуют ряд модификаций аппарата. Например, В.К.Калинберз предложил заменить штанги спиральными пружинами, что создает

постоянство компрессионного или дистракционного эффекта и обеспечивает упругую фиксацию отломков. Гибкости пружин облегчает

использование аппарата для устранения сложных деформаций конечностей и контрактур. Однако, ни одна из модификаций аппарата Илизарова не получила такого же широкого внедрения в клинику, как прототип.

Волков и Оганесян предложили серию шарнирно-дистракционных аппаратов для лечения повреждений и заболеваний суставов с учетом анатомических и биомеханических особенностей каждого из них. Основными элементами аппаратов являются осевая и замыкающая скобы, две поворотные скобы, шарнир с подшипником, дистракторы и фиксаторы спиц. Через центр вращения сустава проводят осевую спицу, затем проводят натяжные, с помощью которых жестко фиксируют дистальную и проксимальную части аппарата. Таким образом, обеспечивается компрессия костных фрагментов при помощи дистракторов и движения в суставе при помощи шарнира. Благодаря конструкции вся статическая и динамическая нагрузка переносятся на аппарат. При этом создаются условия безболезненных движений, точной пространственной ориентации суставных концов и постоянства заданной щели между ними. Полная разгрузка и сохранение щели нужной величины продолжаются до формирования суставных поверхностей, а при лечении околосуставных и внутрисуставных переломов - до их сращения и восстановления функции сустава. Такие аппараты используются и для бескровного устранения контрактур, артродезирования суставов. Экспериментально доказана возможность регенерации и формирования нового гиалинового хряща при артропластике сустава в условиях постоянного диастаза и двигательной функции, обеспечиваемых шарнирно-дистракционными аппаратами.

Те же авторы предложили универсальную конструкцию для закрытой репозиции и фиксации костных отломков при диафизарных переломах. Угловое, ротационное и смещение отломков по длине устраняется с помощью боковых и шарнирного дистракторов аппарата, а по ширине - репонирующими устройствами.

Наружный остеосинтез является методом выбора при многих травмах и заболеваниях опорно-двигательного аппарата. Применение дистракционно-компрессионных аппаратов особенно показано при осложненных переломах и ложных суставах, открытых переломах с обширной зоной повреждения мягких тканей, больным с множественной и сочетанными травмами.

Закрытое и малотравматичное сопоставление костных отломков и стабильная их фиксация при множественной, сочетанной и комбинированной травме являются важным фактором в комплексе противошоковых мероприятий и позволяют более успешно лечить другие повреждения. При застарелых и неправильно срастающихся переломах чрескостным остеосинтез позволяет закрытым путем постепенно и точно сопоставить костные отломки и

стабильно фиксировать их до окончательного сращения. Однако нельзя абсолютизировать показания к применению этого варианта остеосинтеза. Недостатками метода являются: опасность развития инфекции в области входа и выхода спиц, необходимость многократных перевязок, затраты времени на сборку и уход за аппаратом. Погружной остеосинтез экономичнее, требует меньшего объема времени для перевязок и наблюдения, более комфортабелен для больного и одномоментен.

## ПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ ПЕРВИЧНОГО ОСТЕОСИНТЕЗА

Первичным называется остеосинтез, проведенный непосредственно при первичной хирургической обработке открытого перелома. Наряду со сторонниками этого метода, которые видят в остеосинтезе при первичной хирургической обработке единственно правильный путь фиксации отломков и лечения открытых диафизарных переломов костей, имеются другие, считающие, что внедрение в поврежденные ткани инородных тел представляют дополнительную опасность в смысле

возникновения инфекции. Часть травматологов ограничивают показания для первичного металлоостеосинтеза и оперируют только тех больных, у которых возможно ожидать первичное заживление ран. Остеосинтез показан при трудно репозируемых и легко смещающихся переломах костей. Показания к применению этого метода возникают при трудно удерживаемых косых, винтообразных и многооскольчатых переломах; особенно показан остеосинтез при двойных и множественных переломах.

Однако первичный остеосинтез может применяться лишь у тех больных, у которых можно рассчитывать на гладкое послеоперационное течение раны мягких тканей и лучшие результаты, чем при лечении гипсовой повязкой и скелетным вытяжением, при условии полноценной тщательной хирургической обработки, при мало загрязненных ранах.

Остеосинтез погружными металлическими конструкциями противопоказан при открытых переломах с обширными и массивными размозженными ранами, в особенности на голени, когда в момент первичной хирургической обработки невозможно иссечь поврежденные и загрязненные ткани.

Чрезвычайно важно при решении вопроса о первичном металлоостеосинтезе и, в частности, внутрикостном введении штифта учесть общее состояние больного, так как первичный остеосинтез является дополнительной травмой, тем более что острая открытая травма сама по себе более тяжела, чем закрытая, и нередко сопровождается шоком и кровопотерей. Низкое и неустойчивое артериальное давление, частый и лабильный пульс должны удерживать от осуществления остеосинтеза при первичной обработке. Операция может быть произведена лишь через несколько дней после устойчивого выведения больного из шокового состояния.

Необходимо также учесть, что при значительном размозжении мягких тканей опасность жировой эмболии при внутрикостном остеосинтезе увеличивается.

Следует воздержаться от первичного, особенно внутрикостного, металлоостеосинтеза у больных с заболеваниями сердца, легких, центральной нервной системы и нарушениями обмена веществ, у больных в состоянии субкомпенсации, а также у людей пожилого и старческого возраста. У детей при открытых переломах костей показания к остеосинтезу весьма относительны и он применяется редко.

Вместе с тем было бы большой ошибкой не использовать первичный остеосинтез современными конструкциями там, где к этому нет противопоказаний и где он может принести значительную пользу. Остеосинтез заслуживает особого внимания, когда при открытом переломе кости имеется одновременное повреждение крупных магистральных сосудов. В этом случае метод стабильного остеосинтеза при шве артерии обеспечивает неподвижность отломков, что является важным условием в благополучном восстановлении стенки сосуда. При перевязке магистральных артерий следует воздержаться от внутрикостного остеосинтеза, т.к. разрушение внутрикостной артерии ставит конечность под угрозу ампутации.

Внутрикостный остеосинтез металлическим стержнем также противопоказан при околоуставных метафизарных переломах, в этих случаях более целесообразным является остеосинтез обычной или специальной пластинкой.

#### ПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ ОТСРОЧЕННОГО ОСТЕОСИНТЕЗА

Отсроченный остеосинтез проводится, как правило, после улучшения общего состояния больного и заживления раны мягких тканей. Применение отсроченного остеосинтеза показано при открытых диафизарных переломах длинных трубчатых костей с большим смещением костных отломков или неустойчивых открытых переломах у тех больных, у которых первичный металлоостеосинтез был противопоказан из-за тяжелого общего состояния в результате шока, при большой кровопотере, тяжелой сопутствующей травме или, если радикальная первичная хирургическая обработка была невозможной из-за тяжести и обширности разрушения мягких тканей.

Отсроченный остеосинтез показан также у тех больных, у которых лечение было начато скелетным вытяжением или гипсовой повязкой, однако в процессе лечения выяснилось, что костные обломки не удалось правильно и прочно сопоставить или репозиция была удачной, но в последующем наступило вторичное смещение отломков.

В случае переломов кости на большом протяжении в сочетании с размозжением мягких тканей, можно сочетать с ауто- или гомопластикой, особенно при наличии костного дефекта. Аутопластика предпочтительнее, но



у больных с открытыми переломами, имеющих часто сочетанную травму, брать большие костные трансплантаты нежелательно.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1.Остеосинтез, БМЭ.
- 2.Компрессионно-дистракционные аппараты, БМЭ.
- 3.Г.С.Юмашев, В.А.Епифанов. Оперативная травматология и реабилитация больных с повреждениями опорно-двигательного аппарата. - М., «Медицина», 1983г.
- 4.Г.С.Юмашев. Травматология и ортопедия. - М., «Медицина», 1977г.
- 5.Г.Н.Захарина, Н.П.Топилина. Лечение открытых переломов длинных трубчатых костей. - М., «Медицина», 1974г.
- 6.И.Ф.Богоявленский. Переломы костей запястья - М., «Медицина», 1972г.
- 7.И.Л.Крупко. Руководство по травматологии и ортопедии - Л., «Медицина», 1976г.
- 8.А.В.Каплан, О.Н.Маркова. Открытые переломы длинных трубчатых костей. - Ташкент, «Медицина», 1975г.
- 9.А.В.Воронцов. Остеосинтез при метафизарных и диафизарных переломах. Л., «Медицина», 1973г.
- 10.Руководство по внутренней фиксации набором АО.
- 11.В.И.Шевцов, С.И.Швед, Ю.М.Сысенко. Лечение больных с переломами плечевой кости и их последствиями методом чрескостного остеосинтеза. Курган, 1996.
- 12.А.А.Корж, А.К.Попсуйшапка, Е.К.Маковоз. Функциональное лечение диафизарных переломов. Ортопедия, травматология и протезирование, №8, 1987г.