

Внутренний стабильно- функциональный остеосинтез при лечении переломов костей

**«Жизнь - это движение, движение
есть жизнь»**

Кровоснабжение кости:

эффект перелома

- Разрыв питающей артерии --> гибель клеток в области перелома
- Отслойка мягких тканей нарушает периостальный кровоток
- Степень изменений зависит от уровня и тяжести повреждения
- Контакт имплантата с костью приводит к нарушению трофики

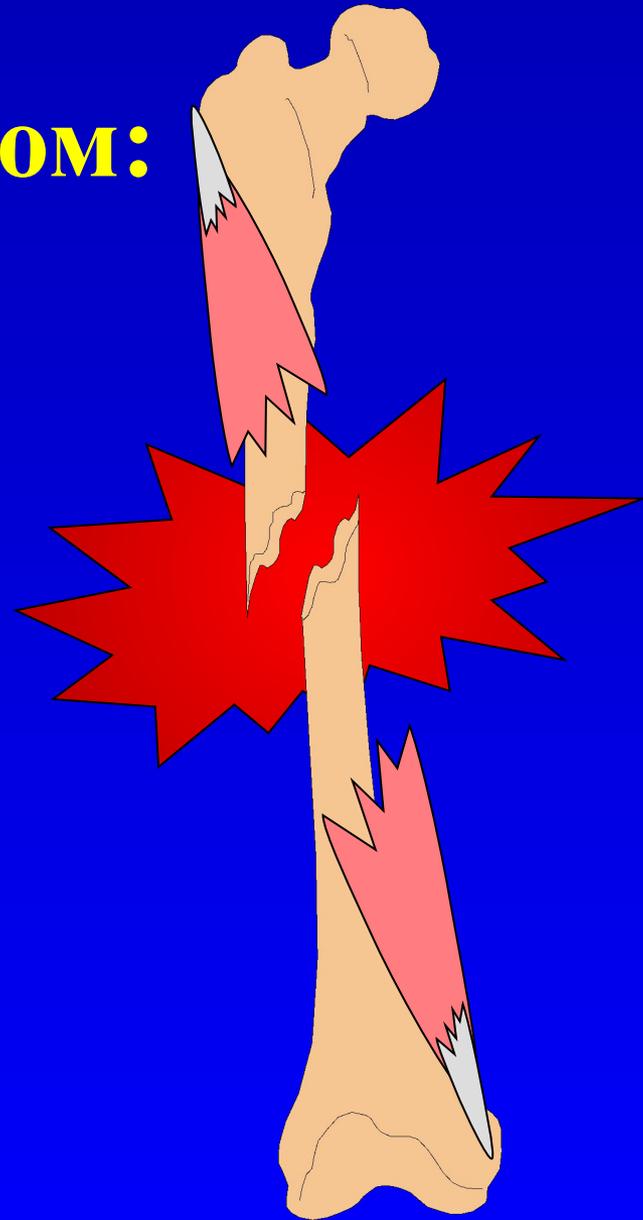
Кость:

Поведение мягких тканей в области перелома

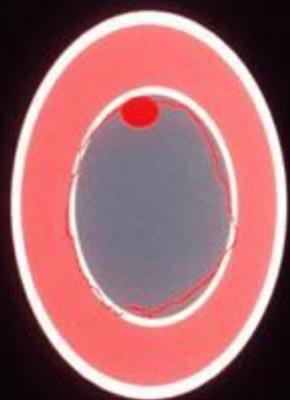
- Смещение разорванных тканей (н-р, интерпозиция)
- ударный эффект --> кавитация в области перелома
- степень повреждения зависит от поглощенной энергии

Перелом:

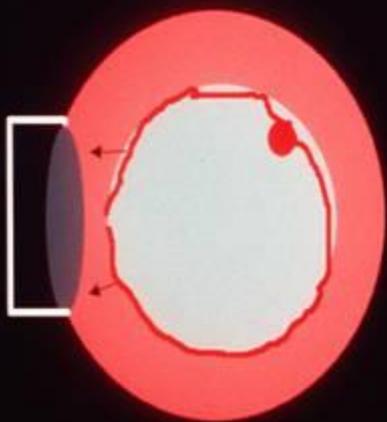
- Разрушение гаверсовой системы
- Повреждение мягких тканей
- Дополнительное воздействие импланта



Normal Bone Blood Supply



Blood Supply To Cortex With Full Contact Plate



Основные условия остеорепарации

- Сохранение плюрипотентных клеток
- кровоснабжение отломков
- местные источники клеток - гематома, эндост, периост
- стимуляция остеорепарации
- соответствующие механические условия

Первичный тип сращения перелома

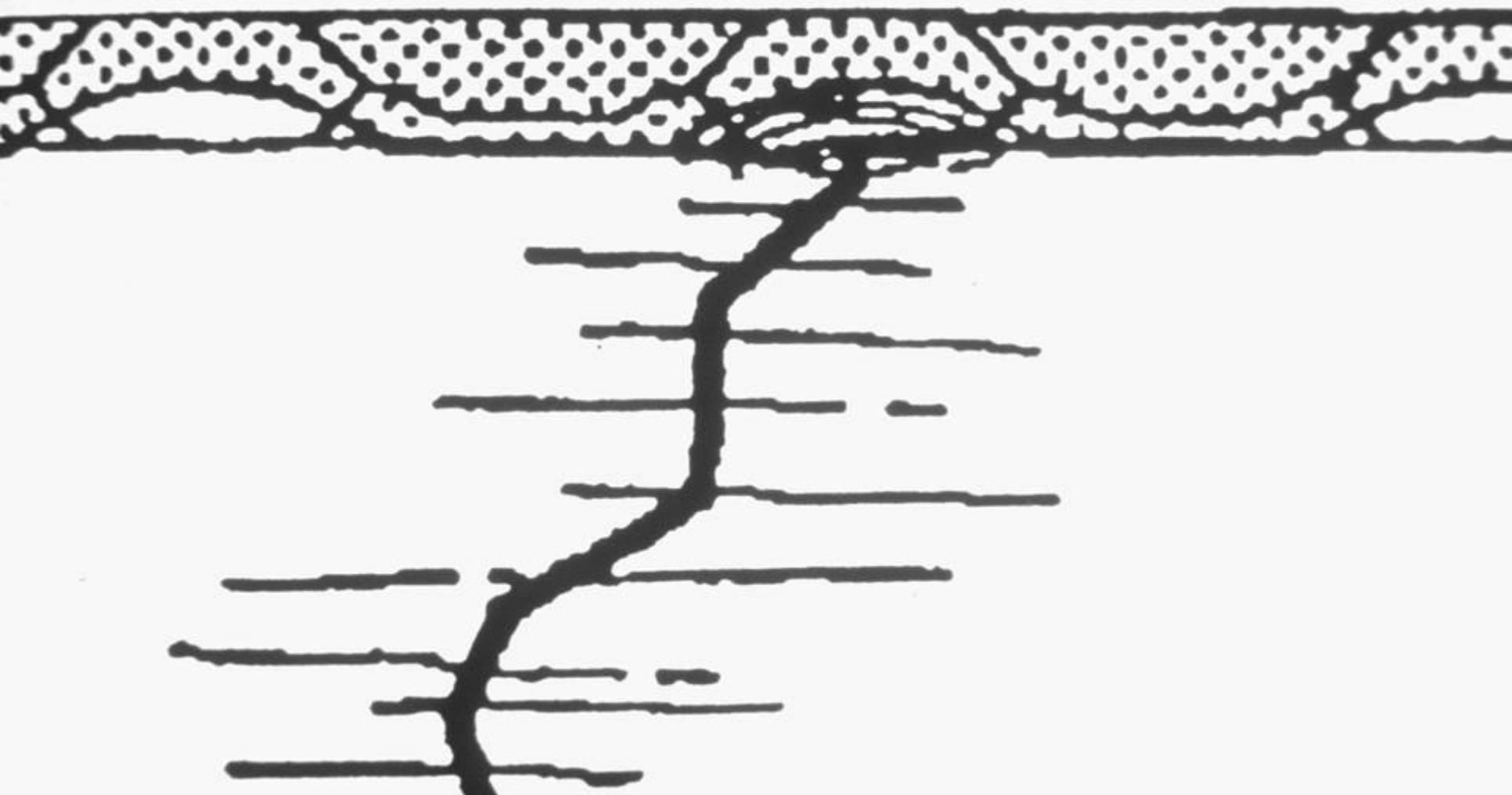
- Эндостальное ремоделирование кости
- Основные условия: плотный контакт отломков, сохранение кровоснабжения и отсутствие подвижности
- Достигается точной анатомической репозицией и абсолютной стабильностью

Сращение перелома

Вторичный тип сращения

- Фиброзно-хрящевая мозоль
- резорбция концов отломков
- заполнение щели мозолью
- периостальная муфта вокруг перелома
- созревание первичной мозоли до кортикальной кости



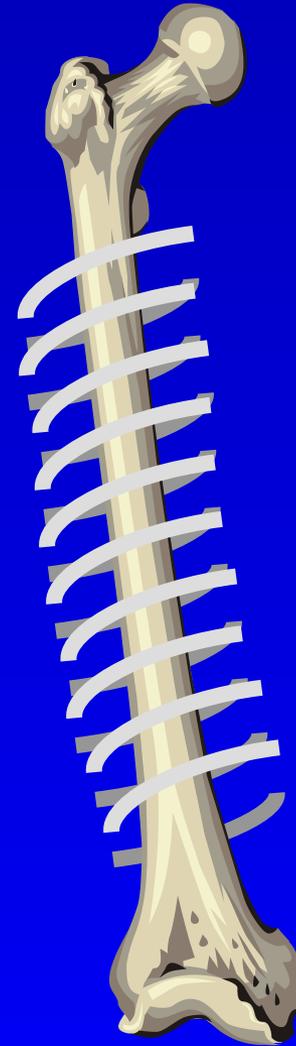


Временные характеристики заживления перелома (по D.H. Collins, 1966)

- 12ч Сгустки крови и экссудат между отломками
- 24ч Острое воспаление и миграция полиморфно-ядерных лейкоцитов и макрофагов
- 48ч Формирование грануляций
- 5 дней Раннее кстеобразование
- 7 дней Пустые остеоцитарные лакуны в сохранившихся мертвых фрагментах
- 3 нед. Фиброзное сращение, небольшая первичная мозоль
- 6 нед. Периостальная оболочка наружной мозоли
- после 6 нед. Прогрессирующее образование вторичной мозоли и последующая реконструкция

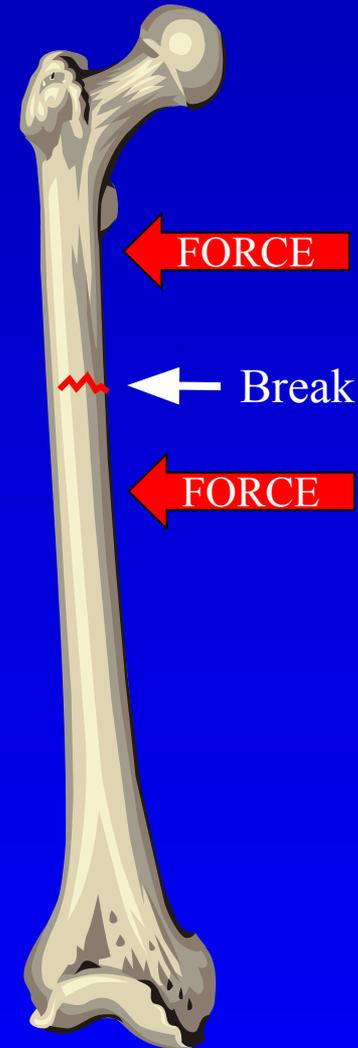
Кость:

- Устойчивая к компрессии



Кость:

- Слабая к растяжению и изгибу



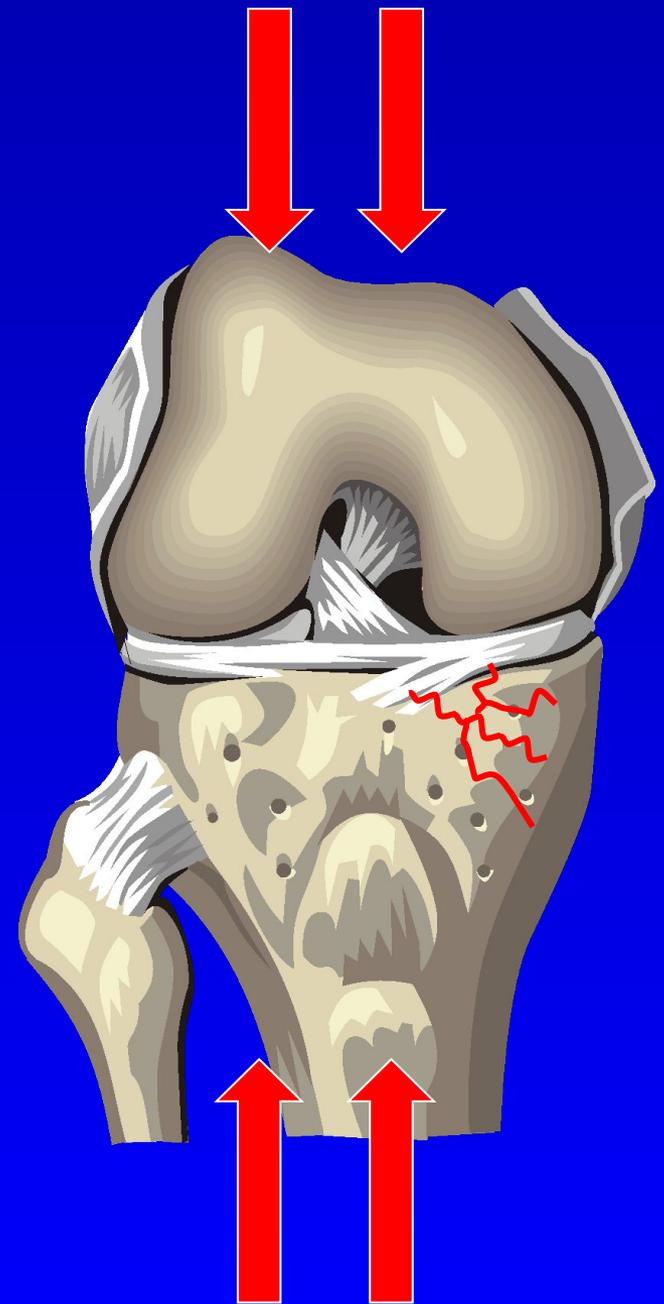
Направление:

Скручивание - спиральный

Отрыв - поперечный

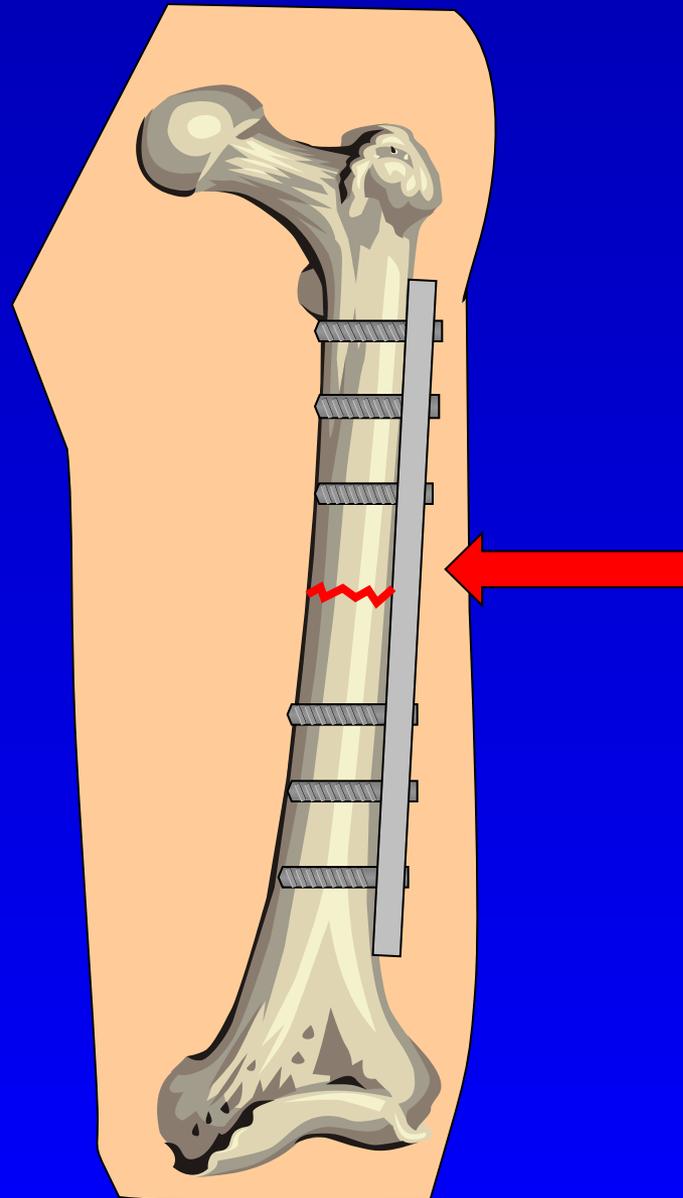
Изгиб - косой или
поперечный

Компрессия - импакция
кости



Жесткость:

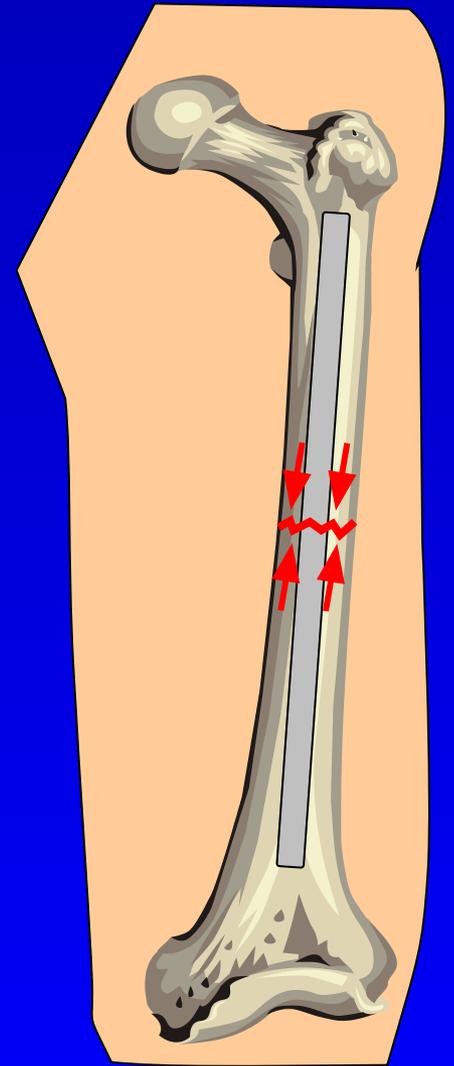
способность импланта
противостоять
деформации



Стабильность:

Отсутствие движений
между отломками

Не является абсолютной



Жесткость и Стабильность

- Жесткость:
обусловлена механическими характеристиками импланта
- Стабильность:
подвижность между отломками

Может ли быть нестабильность при жесткой фиксации?



Проблема:

сохранение кровоснабжения в области перелома

- Стремление к точной анатомической репозиции может вызвать:
 1. Необходимость открытой репозиции
 2. Нарушение питания костных отломков
 3. Повреждение мягких тканей
- Что приводит к несращению, инфекции и неудачам

Современная концепция остеосинтеза

Основана на биологических и механических
принципах

- Бережное обращение с мягкими тканями
 - важность сохранения кровоснабжения кости и мышц
 - сохранение функции, источников регенерации, профилактика инфекции
- Анатомическая репозиция отломков
- Прочная фиксация
- Ранняя активная безболезненная мобилизация мышц и суставов, предотвращение болезни переломов

Развитие системы остеосинтеза продолжается (исследования)

КОСТЬ

- Влияние механических факторов на сращение переломов

кровоснабжение

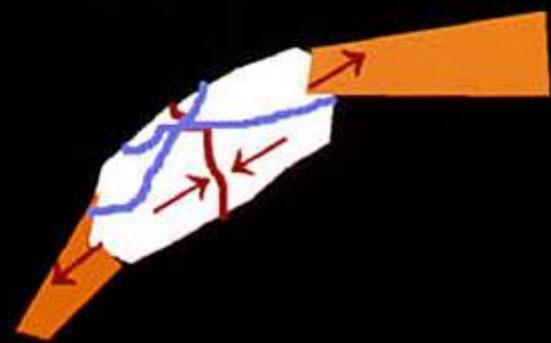
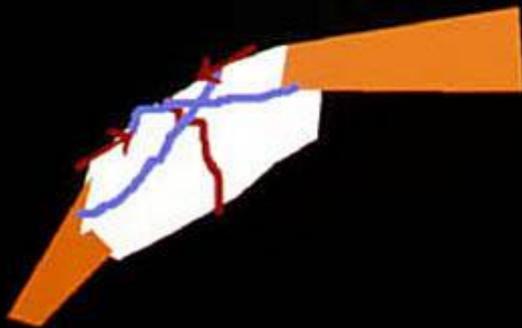
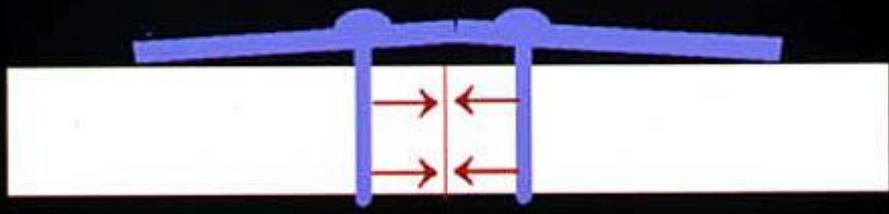
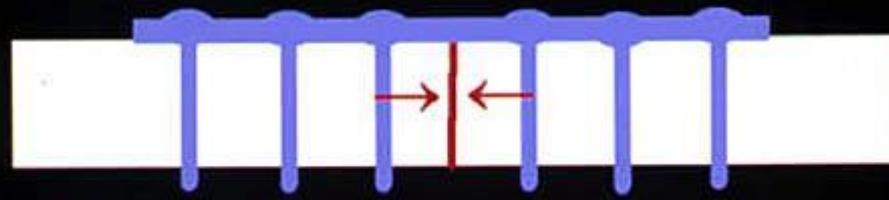
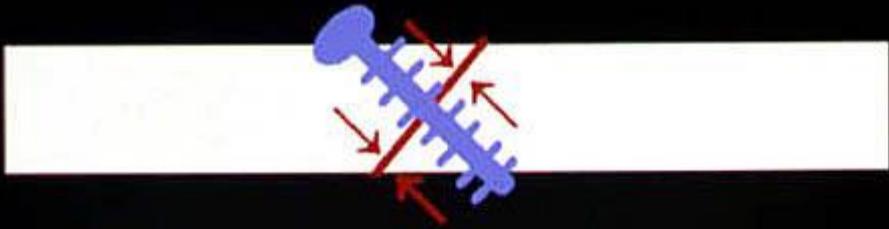
- Влияние стабильности
- Совершенствование имплантов и техники операции

Абсолютная стабильность

- Требования:
 1. Анатомическая репозиция
 2. Межфрагментарная компрессия
- Компрессия:
 - одномоментная (при операции)
 - динамическая (функциональная нагрузка)
- Сращение по первичному типу

Абсолютная стабильность (методы)

- Винт - для фиксации больших фрагментов
- Компрессионная пластина - отломки должны быть в контакте
- Напряженная пластина - для малых или порозных костей
- Стягивающая петля - нужна динамическая функциональная нагрузка



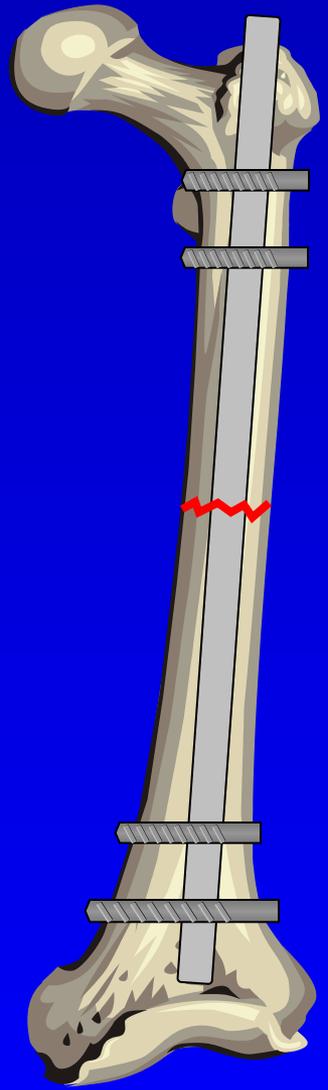
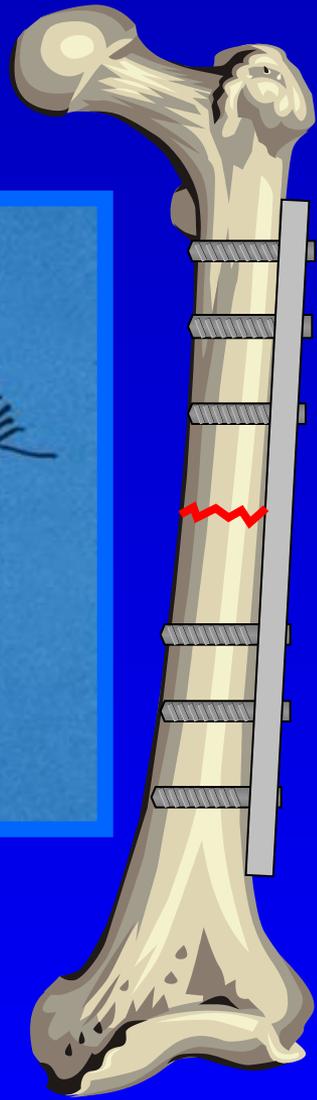
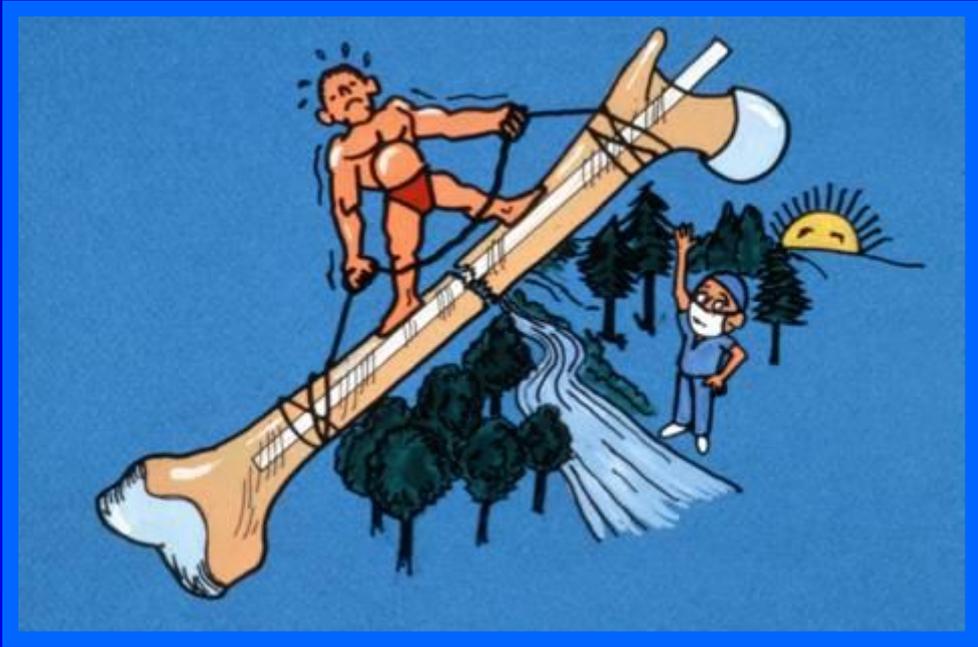
Гипс - относительная стабильность:

- Подвижность отломков
- Сращение перелома ВОЗМОЖНО



Относительная стабильность

- Микроподвижность отломков
- уровень подвижности в пределах, позволяющих сращение
- хорошая мозоль-> спонтанное сращение
- восстановление оси более важно чем анатомическая репозиция



Еще раз о “Балансе”

- Достаточное кровоснабжение мягких тканей
- Репозиция перелома
- Использование адекватных хирургической техники и имплантов



Виды остеосинтеза пластинами

- Репозиционный (шунтирующий)
- Стабильный (компрессионный)
- Упруго-напряженный (ЭМО)

Репозиционный остеосинтез

- Является распоркой
- не обеспечивает прочного соединения костных отломков
- выполняет роль имплантируемой репозиционной шины
- не учитывает биологических свойств костной ткани
- Яркими представителями являлись - пластины Лейна , Ламбона, Шермона

Компрессионный остеосинтез

- обеспечивает предварительную нагрузку в зоне контакта костных отломков
- осуществляет трение сжатых поверхностей, что предупреждает скольжение при сдвигающих нагрузках
- повышает стабильность фиксации
- позволяет отказаться от дополнительной внешней иммобилизации конечности
- допускает ранние движения в смежных суставах
- **недостатки:**
- жесткая фиксация предопределяет не только тип консолидации перелома, но и процесс ремодулирования костной мозоли
- заданная компрессия уже через 6-8 нед. п\о уменьшается на 30-50%, что снижает прочность фиксации в последующем
- одно- или двухплоскостное расположение винтов приводит к неравномерному распределению внутренних напряжений на фиксирующие винты, что снижает устойчивость соединения в системе «фиксатор-винты-кость»
- Первым представил пластину в 1949 г. S.Danis

Упруго-напряженный остеосинтез

- Осуществляет обездвиживание отломков, исключая их микроподвижность и травматизацию регенерата
- Обеспечивает соответствие механических свойств фиксатора биомеханическим параметрам костной ткани
- создает адекватность макродеформации отломков кости и регенерата оптимальному репаративному электрогенезу
- Это пластина ТРХ (Ткаченко-Руцкого-Хомутова) 1983 г.

1960 **Круглое отверстие**

Использование круглого отверстия и компрессирующего устройства позволило обеспечить адекватную компрессию между костными фрагментами. Впервые систематизируются пластины и винты, а также стандартизируются необходимые инструменты.

Принципиально важное значение для Международной Ассоциации остеосинтеза берет программа обучения хирургов, которая со дня основания Ассоциации занимает ключевое место в АО-философии.



1969 **Динамическая компрессирующая пластина DCP**

Разработка динамического компрессионного отверстия и его использование в пластине DCP, совершили революцию в остеосинтезе. Форма отверстий позволяет нагнать компрессию за счет эксцентричного введения винтов. Таким образом, в большинстве случаев необходимость применения наружного компрессирующего устройства отпадает. Эта АО-пластина, уже ставшая легендарной, все еще является основой продукции для остальных производителей.



1981 **Динамическая компрессирующая пластина с ограниченными контактами LC-DCP**

Разработана новая форма динамического компрессионного отверстия, которое, с одной стороны, допускает большее отклонение винта при введении, что является существенным преимуществом фиксации непосредственно в зоне перелома. С другой стороны, симметричная форма нового отверстия обеспечивает создание динамической компрессии в требуемом направлении.

Выемки на нижней поверхности пластины дают два дополнительных преимущества:

- Меньшая площадь контакта пластинчатость снижает степень повреждения перистального слоя и кровоснабжения, обеспечивая как следствие лучшую консолидацию перелома.
- Выемки дают возможность выполнять анатомическое моделирование пластины.



1984 **Система THORP**

Преимущества использования внутренней фиксации в области верхней челюсти обрели раннее признание. Основой для разработки титановых реконструктивных пластин с полыми винтами (THORP) послужили дентальные имплантаты. THORP становится первой системой, обеспечивающей угловую стабильность фиксации. Винт блокируется в пластине благодаря раздвижному головке винта, в которую вводится дополнительный блокирующий болт.



1985 **Система CSLP**

Система цервикальных блокирующих пластин CSLP основывается на системе THORP и используется в оперативном лечении различных патологий шейного отдела позвоночника. При этом моноортотипальные винты обеспечивают угловую стабильность фиксации.



1987 **Система PC-Fix**

Фиксатор с точечными контактами PC-Fix является результатом подолгов исследований по моноортотипальной фиксации с угловой стабильностью винтов. Было документировано и изучено более тысячи клинических случаев использования PC-Fix, которые стали основой для дальнейшего развития АО на костного остеосинтеза.



1990 **Маломассивная стабилизирующая система LSS**

Благодаря направленной рукоятке эта революционная система позволяет использовать более щадящую хирургическую технику по отношению к мягким тканям. Самовертящиеся винты обеспечивают угловую стабильность, простую технику введения, а также исключительно стабильный остеосинтез многоочаговых переломов в дистальной части бедра и проксимальной части большеберцовой кости.



Высшей особенностью системы LSS особенно ценны при фиксации переломов в области экзостеза, а также при наличии остеопороза.

1993 **Система блокирующая пластин ATLP**

Система блокирующих пластин для переднебоковой фиксации грудного и поясничного отделов позвоночника обеспечивает как угловую стабильность при моноортотипальной фиксации, так и создание прямой компрессии на костный трансплантат благодаря динамическим компрессирующим отверстиям.



1995 **Система реконструктивных пластин для нижней челюсти UniLOCK**

Система UniLOCK впервые позволила выполнять остеосинтез, при котором хирург имеет выбор между угловой стабильностью и компрессией: отверстия пластины могут быть использованы для введения как стандартного винта, так и винта с резьбой по ложкой.



1995 **Система Ventrifix**

Система Ventrifix является модульной системой, состоящей из зажимов и стержней, и фиксируется самовертящимися винтами, которая применяется в грудном и поясничном отделах позвоночника. Она позволяет производить компрессию при моноортотипальной фиксации с угловой стабильностью.



1999 **Система пластин для челюстно-лицевой хирургии LOCK 2.0**

Впервые самовертящиеся и блокирующие винты со сплюснутыми шлицами в виде звезды (Starline) обеспечивают простую установку имплантатов в средней части лица.

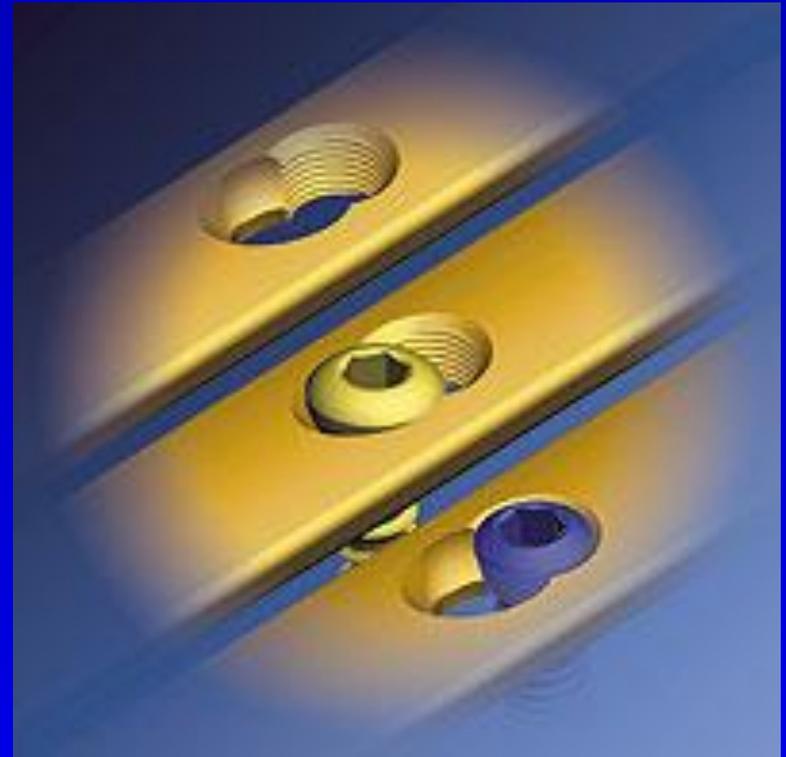
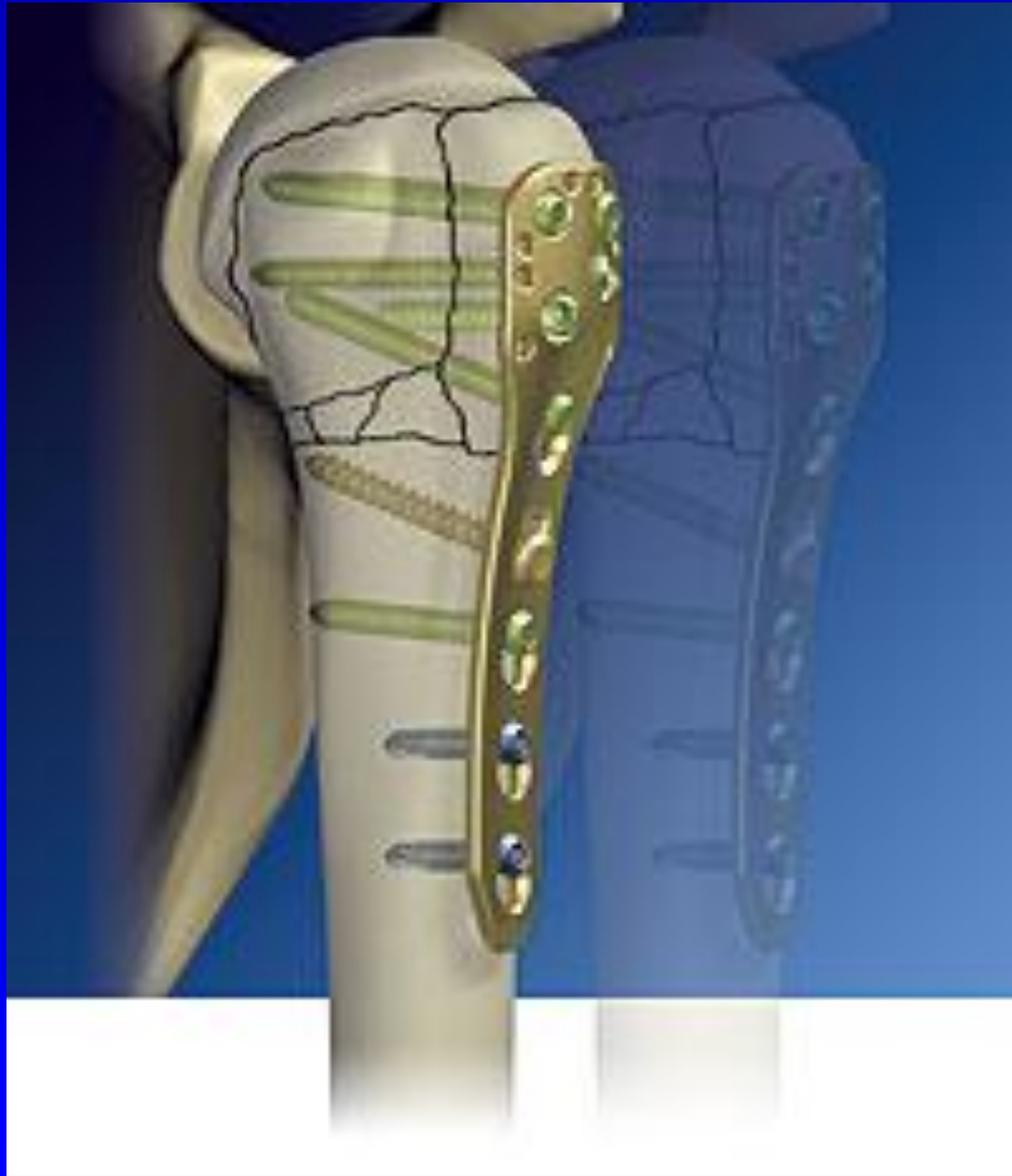


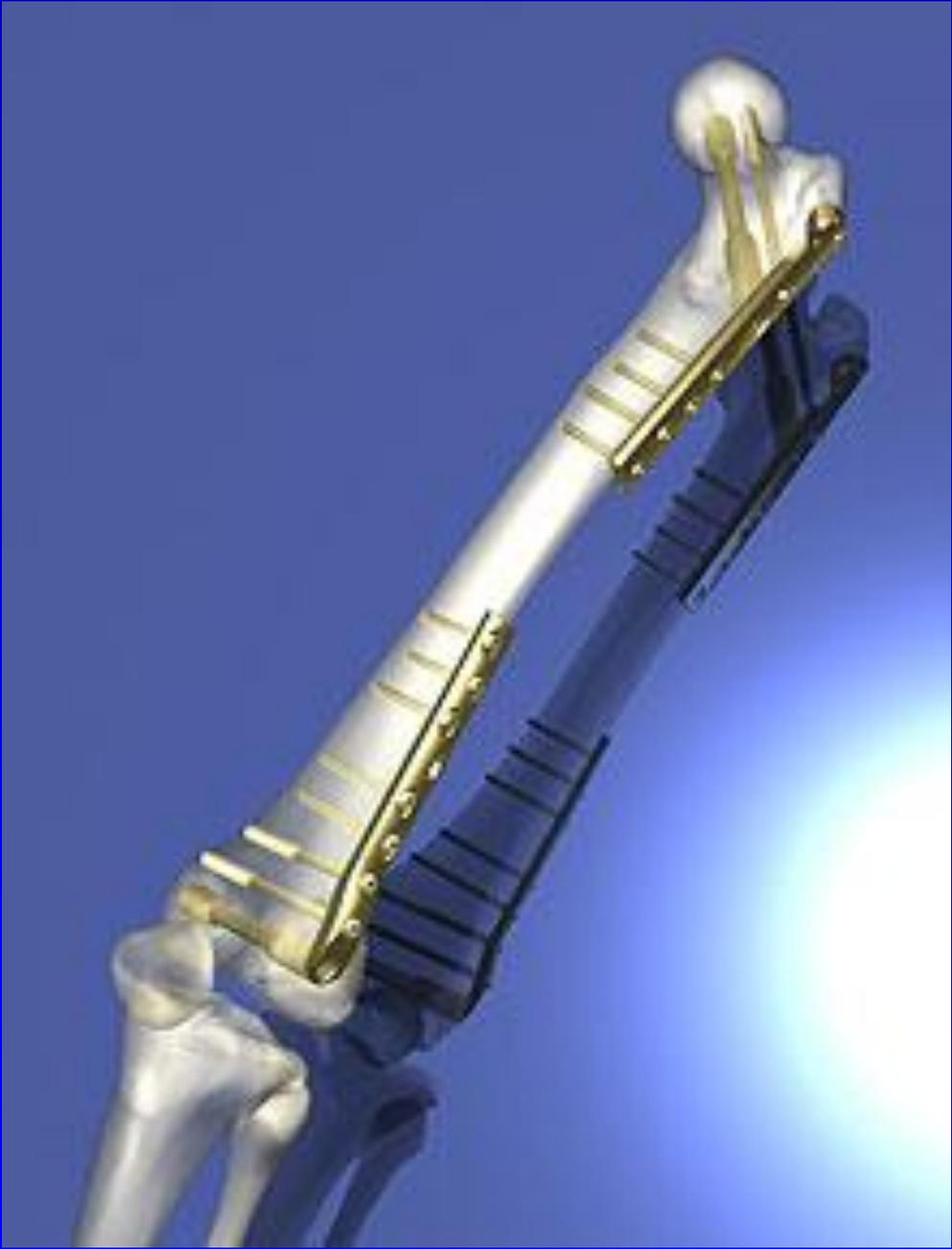
2000 **Система LCP**

Система компрессирующих пластин с возможностью использования блокирующих винтов. Опыт, полученный во всех случаях выполнения остеосинтеза с обеспечением угловой стабильности или динамической компрессии, привел к разработке комбинированного отверстия. В результате появилась новая система компрессирующих пластин LCP. Данная система при выполнении остеосинтеза дает хирургу возможность выбора в использовании стандартных винтов с блокирующей головкой или комбинированного обода винта.

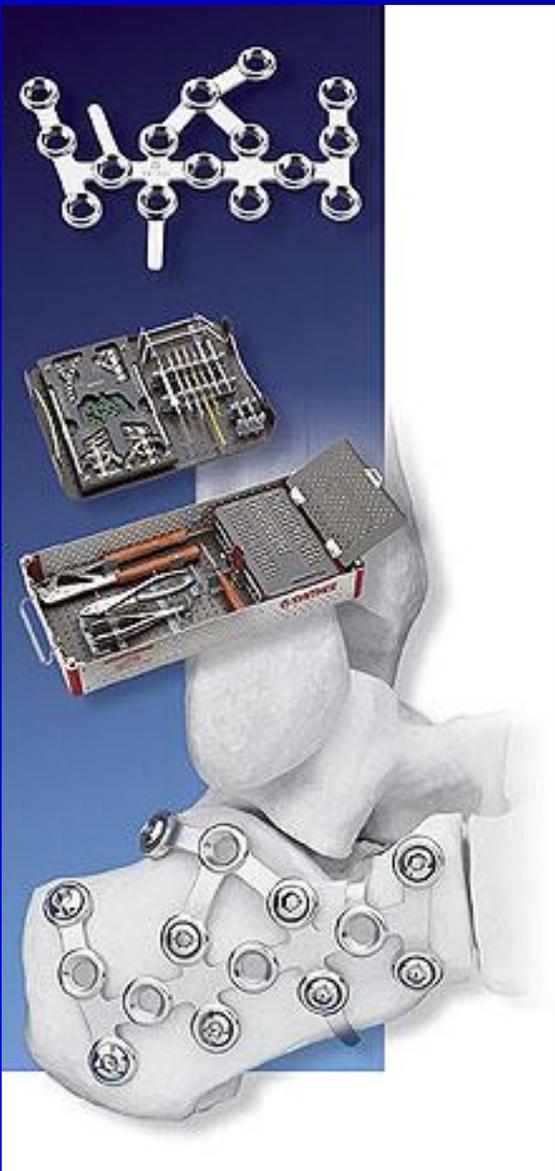


- Год разработки фиксатора не совпадает с годом его появления на рынке
- Система ознета с производителем
- Система в серийном производстве
- Система в стадии клинических испытаний







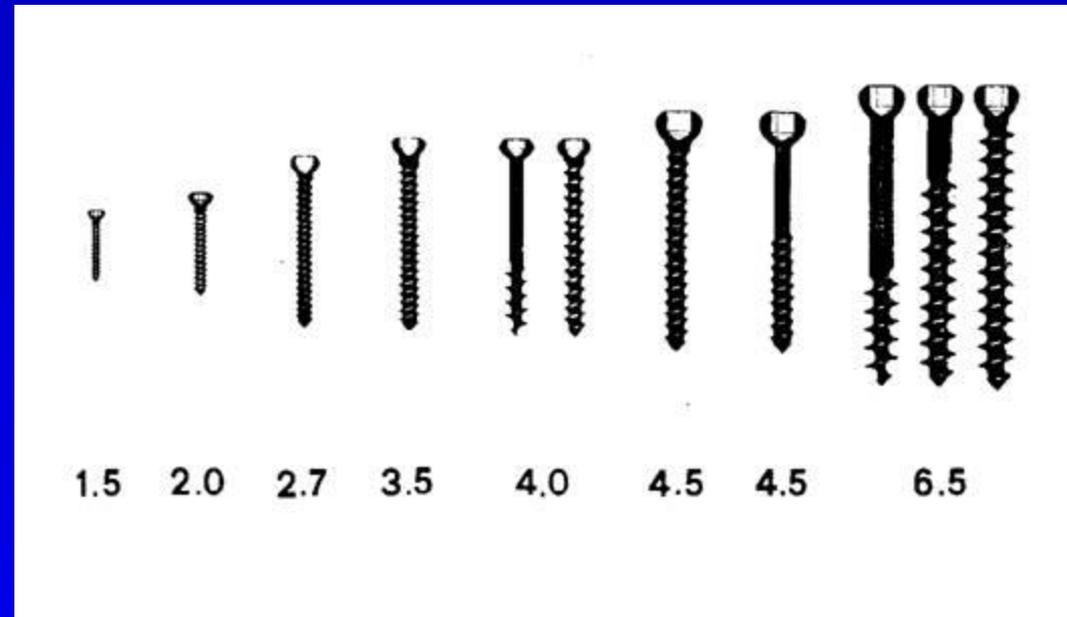


Техника остеосинтеза пластинами

- Пластины следует применять с учетом сил растяжения
- Атравматичность хирургической техники, сохранение кровоснабжения мягких тканей за счет бережного отношения к ним
- Для механически прочной фиксации перелома необходимо тщательно моделировать пластину по форме кости
- Предпочтение следует отдавать компрессионному остеосинтезу
- Стабильно-функциональный остеосинтез пластинами возможен только при применении соответствующих кортикальных и спонгиозных винтов с педантичным соблюдением техники их введения

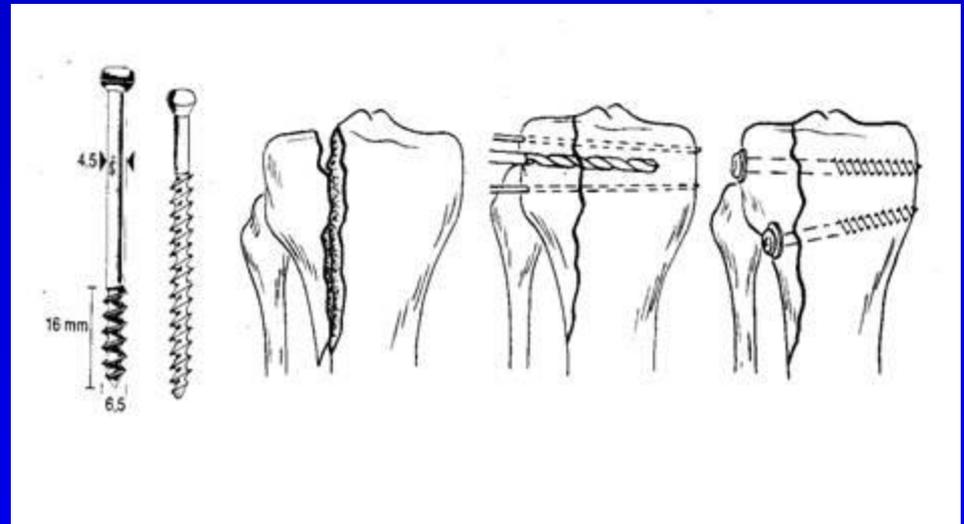
Остеосинтез винтами

- Кортикальные
- Спонгиозные
- Маллеолярные
- Малые кортикальные и спонгиозные
- Мини-винты различных видов



Техника остеосинтеза спонгиозными винтами

- Репозиция перелома
- 3,2 мм сверлом с применением защитной втулки рассверливают отверстие через оба фрагмента
- измерение длины канала
- при прочном первом кортикальном слое его рассверливают 4,5 мм сверлом
- нарезание резьбы метчиком
- под головку винта подводят шайбу и вводят винт



Остеосинтез методом 8 образного серкляжа

- Репозиция перелома
- Введение параллельно 2-х спиц Киршнера d 1,6 мм через центр проксимального фрагмента
- Просверливание поперечного отверстия 2,5 мм в дистальном фрагменте
- Введение проволоки d 1 или 1,2 мм через это отверстие
- Создание 8 образной петли
- Затягивание проволоки с обеих сторон по отдельности



Заключение:



Биология

Механика