

**ЛЕКЦИЯ**  
**ПО ВОЕННОЙ ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ**

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА**  
**ЧРЕСКОСТНОГО ОСТЕОСИНТЕЗА**

# МЕТОД ПОЗВОЛЯЕТ РЕШАТЬ СЛЕДУЮЩИЕ ПРОБЛЕМЫ:

- лечения переломов различных видов и локализаций, включая огнестрельные;
- лечения ложных суставов, дефектов длинных костей, в том числе и осложненных гнойной инфекцией;
- ликвидации укорочений конечностей любой величины и любого генеза;
- комплексной, многоплановой реабилитации больных с врожденными недоразвитиями опорно-двигательной системы.

Компрессионный остеосинтез, как в начале называли чрескостный остеосинтез, был предложен Г.А. Илизаровым в 1951 году.

Конструкция первого аппарата Илизарова включала 2 пары перекрестных спиц, закрепленных в двух кольцах, соединенными продольными тягами и создающих компрессию.

Аппарат имел множество технических недостатков.

В эксперименте удалось доказать, что при компрессионном остеосинтезе давление не оказывает стимулирующего влияния на репаративную регенерацию компактной кости, а служит средством для создания условий полной неподвижности на стыке отломков, при котором возможно формирование первичного костного сращения.

В 1963 г. Г.А. Илизаров открыл общебиологические закономерности применения компрессионно-дистракцион-ного остеосинтеза:

- Адекватности кровоснабжения и нагрузок при формообразовательных процессах.
- Закон напряжения растяжения, как фактора, возбуждающего и поддерживающего генез и рост тканей, проявляющихся лишь при создании комплекса оптимальных механических и биологических условий.

**НОВЫЙ УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫЙ АППАРАТ  
ИЛИЗАРОВА НАИБОЛЕЕ СООТВЕТСТВУЕТ  
СОВРЕМЕННЫМ ТРЕБОВАНИЯМ,  
ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫМ К АППАРАТАМ ВНЕШНЕЙ  
ФИКСАЦИИ ДЛЯ ЧРЕСКОСТНОГО ОСТЕОСИНТЕЗА:**

- Возможность обеспечения репозиции и фиксации;
- Широчайший диапазон клинического применения;
- Минимальная степень травматичности методик;
- Простота конструкции, взаимозаменяемость и универсальность деталей и узлов аппарата;
- Допустимость термической обработки.

# Структура чрескостных аппаратов

В аппарате для ЧО, при рассмотрении его в качестве системы, функцию закрепления костных отломков обеспечивает подсистема, которую уместно назвать подсистемой фиксации (Пф).

Анализируя конструкции аппаратов можно все подсистемы фиксации разделить на два класса: Пф узкого и Пф универсального назначения.

Вид костных фиксаторов, с помощью которых осуществляется закрепление отломков в аппарате - следующий признак, в значительной степени определяющий широту возможного использования подсистем фиксации.

# АППАРАТ ИЛИЗАРОВА

**Назначение: аппарат  
предназначен для наружной  
чрескостной фиксации и  
управления положением  
костей или их фрагментов**

# В ТРАВМАТОЛОГИИ:

аппарат может быть использован для вправления вывихов и удержания отломков костей при диафизарных, внутрисуставных, закрытых, открытых и огнестрельных переломах, а также осложненных гнойной инфекцией.

Аппарат применим при свежих и застарелых повреждениях, и их последствиях, таких, как несращения, дефекты костей, а также для устранения контрактур суставов.



## В ОРТОПЕДИИ:

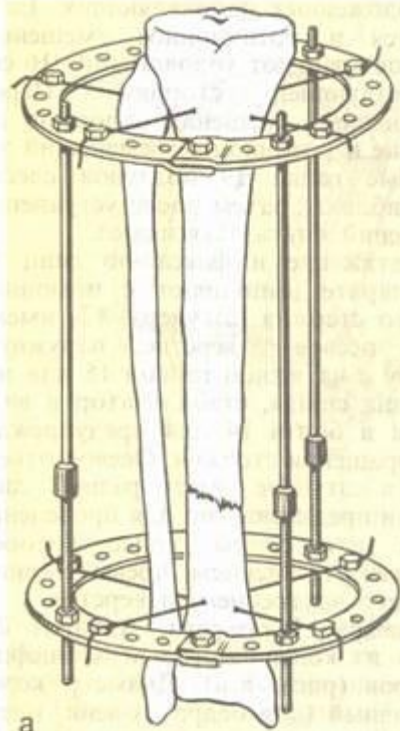
аппарат может быть использован для удлинения конечностей, изменения и моделирования их формы, устранения порочных положений конечностей, косолапости и косорукости, коррекции деформаций костей, ограничения подвижности суставов, артродезирования и артропластики.

# В ПРОТЕЗИРОВАНИИ

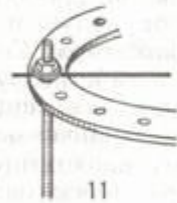
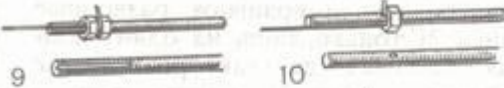
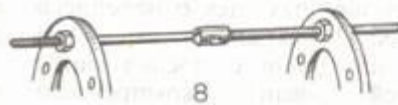
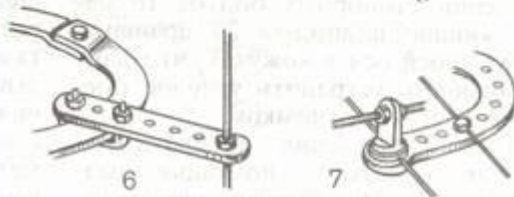
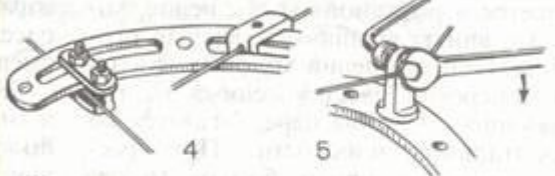
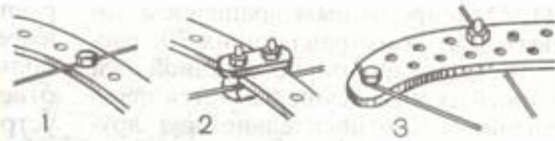
1. При костнопластических ампутациях и реампутациях для фиксации костно-надкостничных лоскутов и обеспечения их сращения в условиях компрессионного остеосинтеза.
2. При выполнении ампутаций в условиях преобладающего повреждения мягких тканей и наличия избыточной длины костной культи для сохранения максимально возможной длины последней
3. При производстве ампутаций в условиях избыточной длины мягкотканного лоскута над концом кости для фиксации в этом лоскуте костного фрагмента и последующего замещения дефекта кости методом дистракционного остеосинтеза.
4. При выполнении реконструктивно-восстановительных операций с целью:
  - уравнивания длин парных костей культи;
  - изменения формы культи за счет ее утолщения либо удлинения;
  - анатомического удлинения коротких культей;
  - фалангизации и расщепления культи кисти, удлинения фаланг и остатков пястных костей, углубления межпальцевых промежутков, транспозиции пальцев или их остатков; - устранения порочных положений культей длинных трубчатых костей, а также кистей и стоп; ликвидации ложных суставов;
  - синостозирования берцовых костей с устранением отклонения малоберцовой кости кнаружи;
  - задержки опережающего роста одной из парных костей культи
  - устранения контрактур суставов или их артродезирования.

# ДЕТАЛИ АППАРАТА

- основные опорные детали : полукольца, дуги и балки
- спицы двух видов: с упорами и без таковых
- спицефиксаторы рамочные и зажимные болты
- стержни резьбовые цельные и телескопические
- вспомогательные опорные детали : планки прямые, радиусные, винтообразные и кронштейны
- крепежные детали : втулки, резьбовая муфта, шайбы рифленые, плоские, шайбы пружинные, болты и гайки.



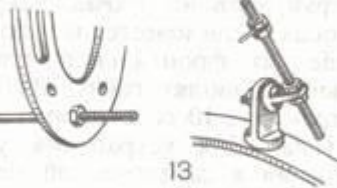
a



11



12



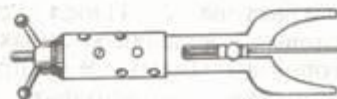
13



14



15



16

# ПРИНЦИП РАБОТЫ

Остеосинтез аппаратом основывается на соединении его опор с костью посредством спиц.

Управление положением костных фрагментов возможно путем перемещения их спицами внутри опор или вместе с опорами, в которых эти фрагменты закреплены.

# КОМПЛЕКТ ДЕТАЛЕЙ АППАРАТА ПОЗВОЛЯЕТ:

- создавать опоры разнообразных конфигураций;
- соединять опоры с костными фрагментами посредством спиц, проведенных в любых направлениях и на разных уровнях;
- собирать узлы различного функционального назначения;
- соединять узлы с опорами или спицами.

# ПРИНЦИПЫ СОЗДАНИЯ КОМПОНОВОК АППАРАТОВ

## Медико-биологические факторы:

- вид и место расположения перелома или остеотомии кости;
- наличие и величину смещения отломков;
- наличие инородных тел или фиксаторов в зоне стыка фрагментов;
- наличие и вид мягкотканых структур между отломками;
- наличие гнойных свищей на протяжении сегмента;
- анатомо-топографическую характеристику поврежденного сегмента конечности на различных уровнях;
- состояние мягких тканей сегмента.

РАЗРАБОТКУ РАБОЧЕЙ КОМПОНОВКИ  
ЦЕЛЕСООБРАЗНО ВЫПОЛНЯТЬ В  
СЛЕДУЮЩЕЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ:

1. Определить величину и направление смещения отломков.
2. Выбрать приемы и компоновки узлов для осуществления репозиции.
3. Выбрать пространственную схему расположения спиц для фиксации отломков в опорах аппарата и принудительного перемещения их в необходимых направлениях.
4. Выбрать уровни расположения, размеры и конфигурацию опор аппарата.



5. Определить местоположение центров опор относительно друг друга и продольных осей отломков.
6. Выбрать пространственную схему расположения стержней, соединяющих опоры.
7. Определить местонахождения точек фиксации концов стержней на опорах или относительно их контуров. Найти длины переходных планок для соединения концов стержней с опорами.
8. Ориентировать репозиционные узлы относительно плоскости смещения отломков, определить местоположение точек фиксации узлов на соединяемых ими опорах. С учетом величины смещений подобрать размеры деталей этих узлов, а также деталей для присоединения последних к опорам.

## Кроме указанных медико-биологических факторов при создании аппарата необходимо учитывать что:

- жесткость деталей на растяжение или сжатие всегда во много раз выше, чем на изгиб. Поэтому при действии на отломок силы в створе острого угла перекреста спиц следует использовать спицы с упорами, расположенными во встречном направлении к нагрузке.
- натяжение и закрепление спиц в параллельных плоскостях по обе стороны опоры предпочтительнее одностороннего их закрепления;

- симметричное расположение кронштейнов относительно опор (между которыми натягиваются и закрепляются спицы) не приводит к изгибу этих опор из плоскости;
- для предупреждения больших деформаций стержней необходимо ограничивать их длину в пределах 10-12 см; при больших расстояниях между опорами следует устанавливать в промежутках между ними дополнительные кольца, связанные со стержнями и свободные от спиц;

- опоры, расположенные под углом друг к другу, следует соединять стержнями с применением шарнирных узлов;
- для повышения жесткости опор следует устанавливать их дублирование с наложением друг на друга; соединять между собой концы незамкнутых опор; закреплять стержни на опорах ближе к местам фиксации спиц;
- следует стремиться к созданию симметричных в геометрическом смысле конструкций аппаратов, так как такие конструкции являются более жесткими, чем несимметричные.

# ОСНОВНЫЕ БИОМЕХАНИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ. ВИДЫ ОСТЕОСИНТЕЗА.

Основными факторами ЧО являются силы компрессии и дистракции, которые создают между костными отломками посредством аппарата. Соответственно различают компрессионный и дистракционный виды остеосинтеза.

При отсутствии сил компрессии (дистракции) определяют «нейтральный» вид остеосинтеза, применяемый для лечения многооскольчатых переломов костей.

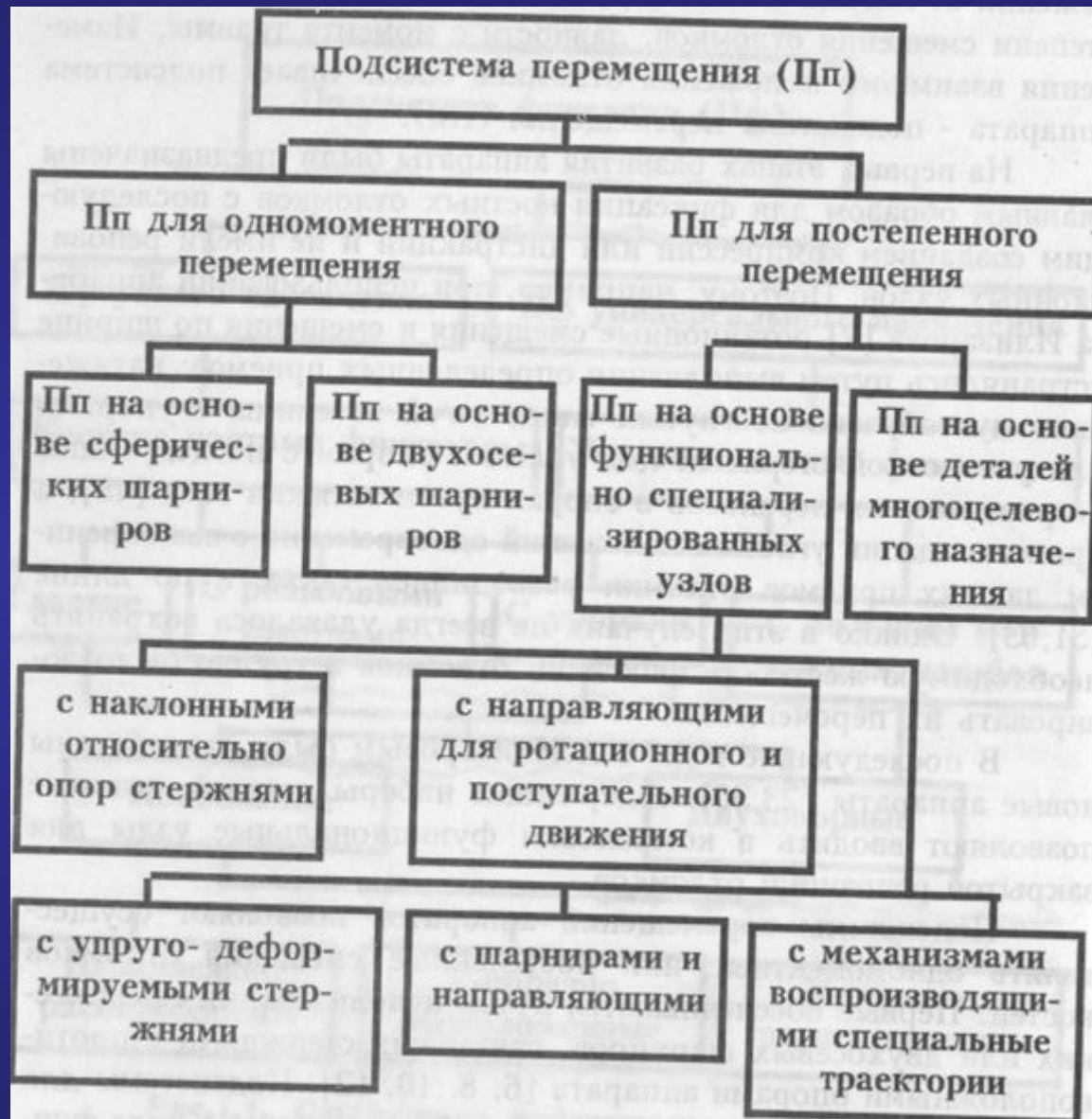
Перемещение костных  
фрагментов принудительно с  
помощью элементов  
конструкции аппарата  
называется аппаратной  
репозицией.

# Перемещения отломков при репозиции с помощью аппарата достигаются:

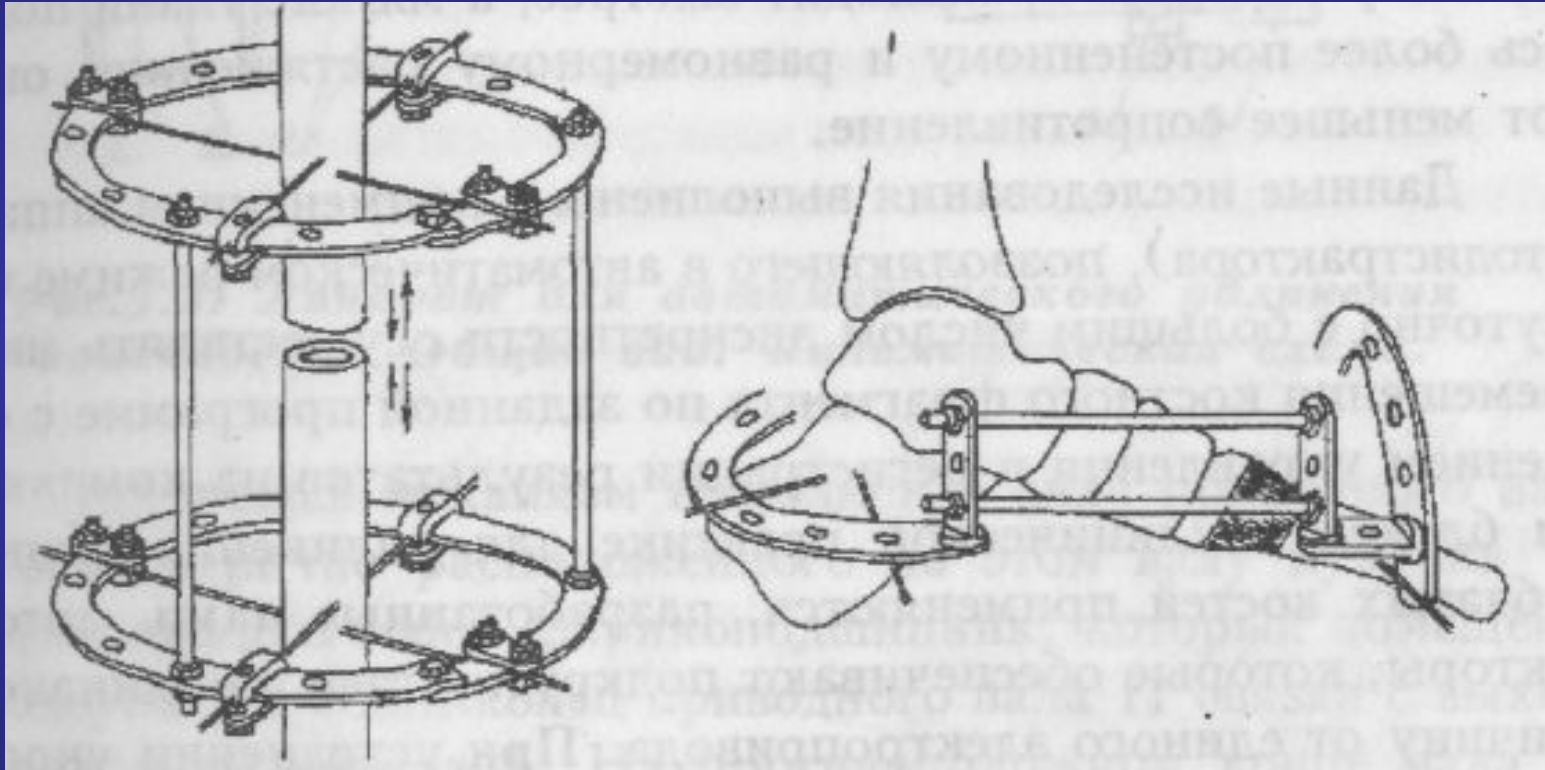
- Путем дозированного изменения взаимного углового положения опор аппарата, с закрепленными в них отломками, при установке шарниров на стержнях в промежутке между этими опорами.
- На основе использования направляющих для движения, по которым перемещаются фиксационные спицы или опоры аппарата вместе с костным отломком относительно неподвижной опоры.

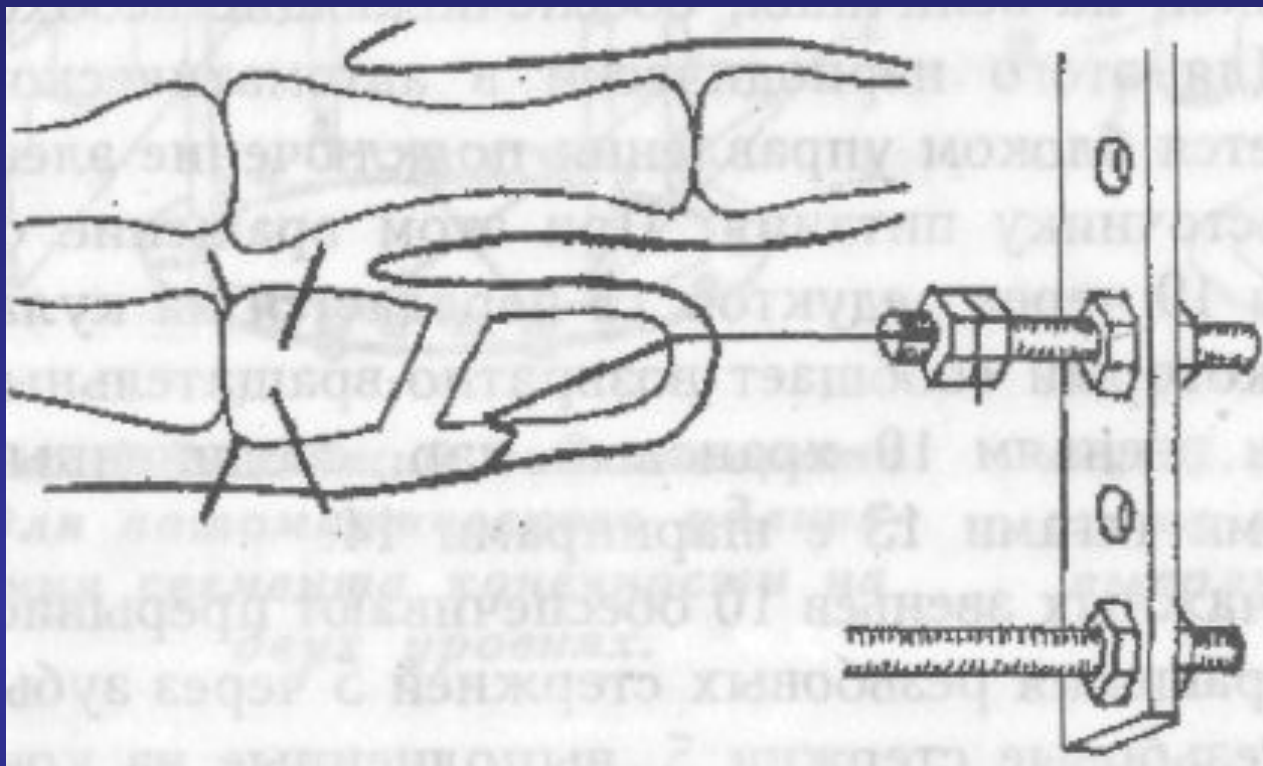
- За счет использования шарниров в комбинации с направляющими для поступательного движения.
- При изменении относительного углового положения опор аппарата вместе с костными отломками за счет применения упруго-деформируемых стержней.
- С применением узлов, позволяющих воспроизводить определенную траекторию движения (например, аппараты для устранения контрактур коленного сустава).



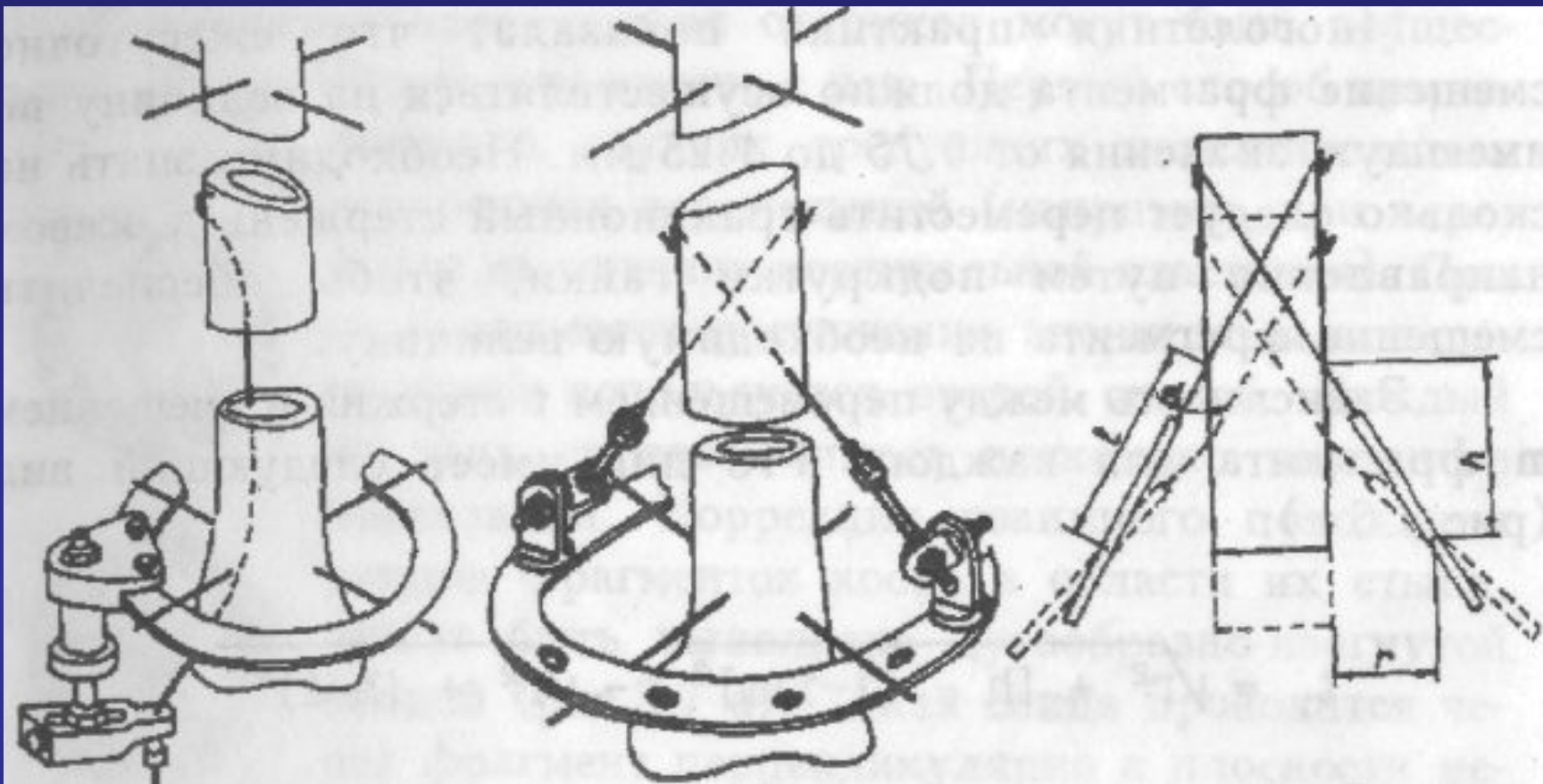


# ПРОДОЛЬНЫЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ





Узел для перемещения концевого  
фрагмента кости

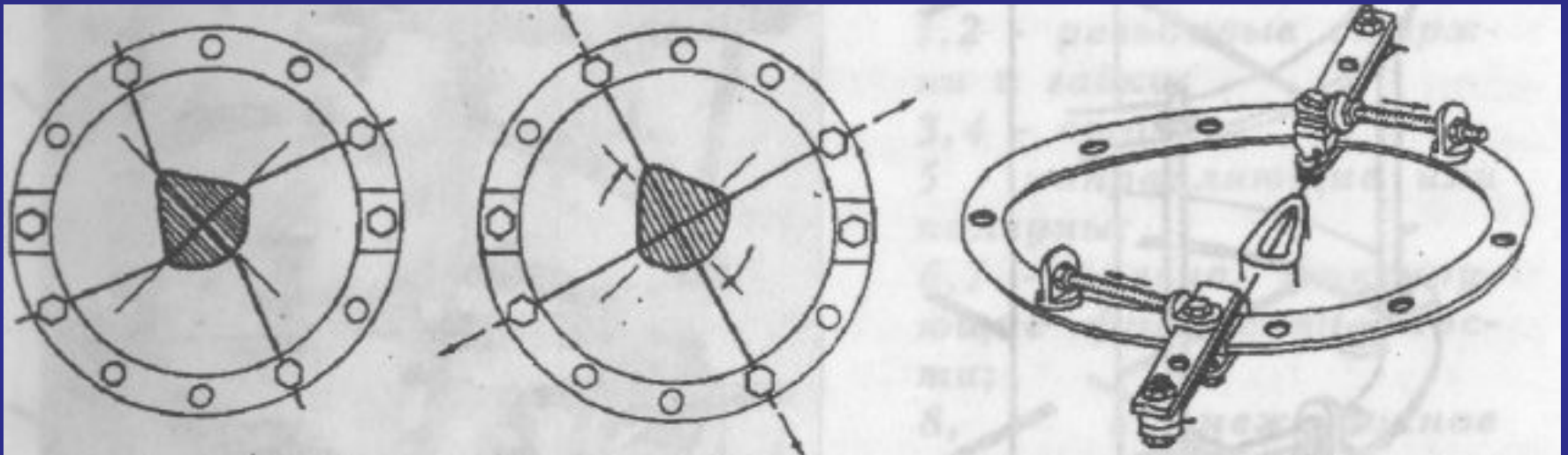


Узлы для перемещения промежуточного фрагмента кости: а - одной и в - двумя спицами;  
с - расчетная схема

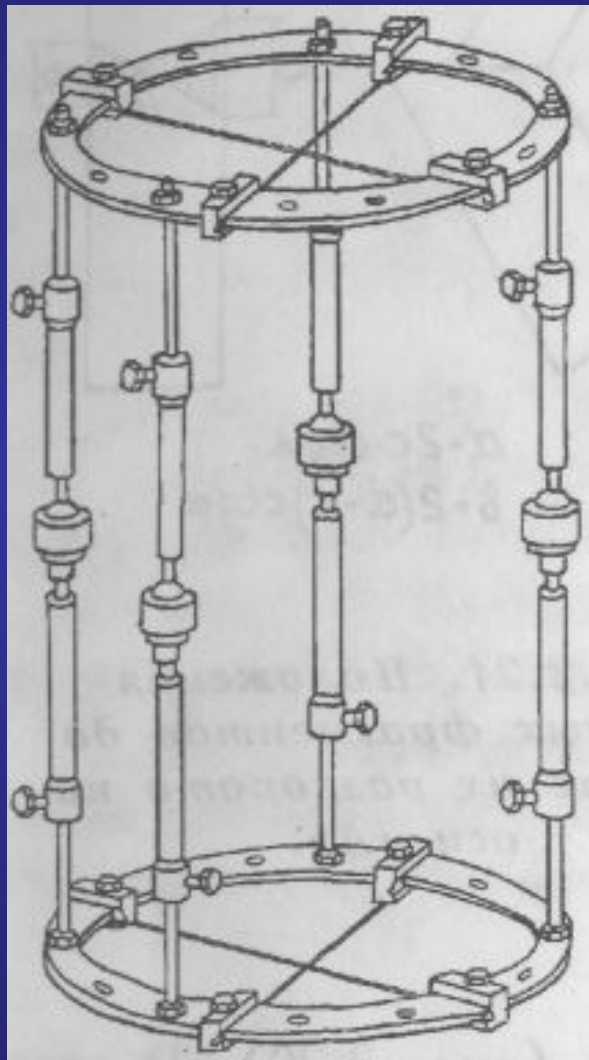
# Поперечные перемещения



# Ротационные перемещения



# Угловые перемещения





# **БИОМЕХАНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЧО**

- дозированное растяжение**
- перемещение**
- жесткость**



# МЕТОДИКА ПРИМЕНЕНИЯ АППАРАТОВ

В зависимости от сроков применения аппаратов при острой травме различают: первичный остеосинтез, отсроченный и поздний.

# ВАРИАНТЫ ЧРЕСКОСТНОГО ОСТЕОСИНТЕЗА:

- ФИКСАЦИОННЫЙ
- ОСТЕОСИНТЕЗОМ В ПОЛНОМ ОБЪЕМЕ БЕЗ ТОЧНОЙ РЕПОЗИЦИИ ОТЛОМКОВ
- ЗАВЕРШЕННЫЙ ОСТЕОСИНТЕЗ В ПОЛНОМ ОБЪЕМЕ

# МЕТОД ЧРЕСКОСТНОГО ОСТЕОСИНТЕЗА

- комплексная система лечения ортопедо-травматологических больных, состоящая из многочисленных принципиально новых и высокоэффективных методик, позволяющих радикально изменить принципы лечения множественных повреждений и заболеваний опорно-двигательного аппарата, решить ряд проблем реабилитации больных.

Основой метода является использование пластических возможностей тканей, проявляющихся лишь при создании комплекса оптимальных условий для восстановления анатомо-функциональных нарушений, управление восстановительными и формообразовательными процессами на основе открытия связей между функцией, кровоснабжением и структурой опорно-двигательного аппарата.

## Применение методик дает возможность:

- бескровно лечить все типы переломов;
- преимущественно бескровно, закрыто репонировать и жестко фиксировать костные отломки, обеспечивая раннюю функцию и нагрузку;
- возмещать большие дефекты мягких тканей и костей без трансплантации;
- восстанавливать длину сегмента, устранять различные типы деформаций;
- эффективно лечить различные типы ложных суставов и дефекты костей конечностей;
- устранять некоторые типы контрактур конечностей;
- добиваться сращения переломов в условиях гнойной инфекции.

№ 2137. 29. XI. 94.  
Александр В. С. 54.  
р. отг. / I. ВМА





