

9487

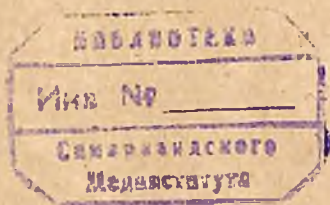
КИЕВСКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ им. академика А. А. БОГОМОЛЬЦА

Б. А. ТОЛСТОПЯТОВ

**КОМПРЕССИОННЫЙ АРТРОДЕЗ  
КОЛЕННОГО СУСТАВА  
В ЭКСПЕРИМЕНТЕ И КЛИНИКЕ**

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук



Киев — 1964

КИЕВСКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ им. академика А. А. БОГОМОЛЬЦА

Б. А. ТОЛСТОПЯТОВ

КОМПРЕССИОННЫЙ АРТРОДЕЗ  
КОЛЕННОГО СУСТАВА  
В ЭКСПЕРИМЕНТЕ И КЛИНИКЕ

АВТОРЕФЕРАТ  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

Киев — 1964

Диссертация выполнена в Украинском научно-исследовательском институте ортопедии и травматологии в г. Киеве (директор — доцент И. П. Алексеенко, научный руководитель института — член-корреспондент АМН СССР, заслуженный деятель науки, доктор медицинских наук, профессор Ф. Р. Богданов).

Научные руководители:

Член-корреспондент АМН СССР, заслуженный деятель науки, доктор медицинских наук, профессор Ф. Р. Богданов, кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник Г. Л. Емец.

Диссертация изложена на 285 страницах машинописи (из них 43 страницы — вкладыши с иллюстрациями к работе) и состоит из введения, обзора литературы, шести глав собственных экспериментальных и клинических исследований, заключения, выводов, указателя литературы и приложения.

В работе содержится 112 иллюстраций и 9 таблиц. Библиографический указатель включает 267 источников, из них 181 — отечественных и 86 — зарубежных авторов.

Научное учреждение, дающее отзыв о работе: Донецкий и/и институт травматологии, ортопедии и протезирования.

Официальные оппоненты:

Доктор медицинских наук А. Х. Озеров, кандидат медицинских наук Н. М. Коврыжко.

Защита диссертации состоится в Киевском ордена Трудового Красного Знамени медицинском институте им. акад. А. А. Богомольца.

« . . . » . . . . . 11. 1965 года.

Автореферат разослан « 24/11 . . . . . 1965 года.



---

Вопросы регенерации костной ткани являются одними из важнейших в хирургии. Хирурги на протяжении многих лет ищут способы ускорения сращения костей и тем самым сокращения сроков лечения больных. Гурльт (1862), Н. И. Летунов (1864), Л. Г. Васильев (1889), Х. Я. Лешина (1934), И. М. Стельмашонок (1952), Н. А. Воробьев (1954), П. В. Силовский (1957) и многие другие исследователи указывают на важное значение точной репозиции отломков, плотного сопоставления их и создания неподвижности на месте стыка на время сращения.

С целью прочного удержания отломков и достижения скелетности между ними Ламботт (1902), Л. А. Розен (1917) предложили металлические конструкции, которые, однако, в дальнейшем не нашли применения в хирургии. Для достижения скелетности при артродезе коленного сустава Н. Н. Петров (1922) предложил низводить надколенник и фиксировать его к большеберцовой кости.

В 1931 году английский хирург Кей во время операции артродеза коленного сустава применил компрессионный остеосинтез с помощью специального аппарата. В последующие годы Чарнли (1948), Эггерс (1948), Г. А. Илизаров (1954), К. М. Сиваш (1956), Н. Д. Флоренский (1957), О. Н. Гудушаури (1958), Стюарт (1958), Матцен (1958), Ф. Р. Богданов (1959), В. И. Стецула (1960), В. П. Ржавина (1961), В. Г. Белецкий (1962), Э. Я. Дубров (1962), Б. И. Панченко (1963) и др. изучали регенерацию костной ткани при компрессионном остеосинтезе, но мнения по этому вопросу весьма разноречивы. В литературе имеются разногласия относительно роли компрессии в регенерации костной ткани, тогда как никто не отрицает преимуществ компрессионного остеосинтеза.

Исследования Чарнли, Эггерса, Шиндлера, Померата, Стюарта, Бленда и др. показывают, что осевое давление между отломками само по себе стимулирует процесс регенерации

костной ткани. Ограничению подвижности при компрессионном остеосинтезе отводится второстепенная роль. Это положение вызвало возражения со стороны большинства ученых, указывающих, что не силы давления стимулируют остеогенез, а ему способствует сколоченность между костными фрагментами при исключении подвижности по линии стыка. Такого взгляда придерживаются Ф. Р. Богданов, В. И. Стецула, Г. А. Илизаров, К. М. Сиваш, В. П. Ржавина, Матцен, Вустман, Чарнли и Бекер, Грайфенштайнер и многие другие ученые.

В. Г. Белецкий, Эггерс, Шиндлер, Померат, Кей и некоторые другие авторы указывают, что при большой силе осевого сдвигания между отломками возникает некроз костной ткани. Большинство исследователей (В. И. Стецула, Н. В. Новицкая, Г. А. Илизаров, Н. А. Полляк, Матцен и др.) не наблюдали некроза концов костных фрагментов даже при силе компрессии порядка 40—80 кг и более.

В отношении необходимых усилий сжатия при компрессионном остеосинтезе также существуют различные мнения, В. Г. Белецкий предлагает производить компрессионный остеосинтез с небольшим осевым сдвиганием, другие авторы (Чарнли, Н. В. Новицкая и др.) считают, что сращение в короткие сроки наступает там, где осевая нагрузка на стыке костных фрагментов значительная.

Нет единого взгляда на продолжительность фиксации костных фрагментов компрессионными фиксаторами и аппаратами. Разноречивы также указания авторов относительно послеоперационного ведения больных (фиксация гипсовыми повязками, сроки функциональной нагрузки и т. д.).

В настоящей работе мы поставили задачу изучить регенерацию костной ткани в различных условиях компрессионного остеосинтеза при операции артрореза коленного сустава в эксперименте, а затем использовать преимущества этого метода остеосинтеза в клинике, обратив основное внимание на выбор более эффективных методов фиксации и разработку послеоперационного ведения больных.

Эксперимент выполнен на 54 собаках. Опыты распределены на 4 серии, в зависимости от метода фиксации резецированных костей. У 38 животных производился компрессионный артрорез, а у 16 — артрорез без применения компрессионного остеосинтеза (контрольная группа).



В первой серии компрессионный остеосинтез производился с помощью двух погружных пружинных компрессионных фиксаторов А. Д. Литвиненко, создававших постоянное осевое взаимодействие между резецированными поверхностями с силой в 16—17 кг. Дополнительная фиксация конечности осуществлялась гонитной гипсовой повязкой.

Пружины изготовлялись из стальной пружинной углеродистой проволоки (ГОСТ 9389—60, группа В 72) толщиной 1 мм. Диаметр пружины равен 4 мм, длина 20 мм. В процессе изготовления пружины покрывались никелем и хромом, что предохраняло металл от коррозии.

Во второй серии опытов мы сочетали одномоментное прочное сколачивание резецированных суставных концов во время операции с последующей постоянной компрессией при помощи внутренних пружинных фиксаторов. После достижения прочной склоченности опилены кости фиксировались двумя пружинами, рана зашивалась. Наружный аппарат-компрессор снимался и накладывалась гонитная гипсовая повязка.

В третьей серии опытов компрессионный остеосинтез осуществлялся с помощью наружного компрессионного аппарата нашей конструкции. Аппарат состоит из двух полудуг с направляющими втулками, обеспечивающих устойчивость во время работы. На нижних концах полудуг имеются зажимные устройства для фиксации четырех напряженных киршнеровских спиц. Таким образом, компрессионный остеосинтез осуществлялся при помощи 4 спиц, которые проводились по две через бедренную и большеберцовую кость, располагаясь строго параллельно друг другу во фронтальной плоскости. Такое проведение спиц обеспечивало устойчивую фиксацию костей, полностью устраняя движения в сагиттальной и фронтальной плоскостях. На стягивающих болтах аппарата смонтированы два пружинные динамометра, позволяющие контролировать силу осевого сжатия во время операции и в послеоперационном периоде. При небольшом ослаблении силы сжатия в послеоперационном периоде пружинные динамометры, распрямляясь, компенсировали ослабление компрессии, предотвращая возникновение подвижности на месте стыка костей. В этой серии создавалась сила осевого сжатия между резецированными костями порядка 25 кг. Имобилизация гипсовой повязкой не производилась.

В четвертой (контрольной) серии опытов резецированные суставные концы сопоставлялись и фиксировались чрезкост-

ными П-образными шелковыми швами. Имобилизация конечности осуществлялась кокситной гипсовой повязкой.

За 30 минут до операции животному вводилось подкожно 5 мл 1% раствора морфия. По истечении указанного времени животное укладывалось на операционном столе, подкожно вводилось 5—8 мл 10% раствора гексенала. Животное засыпало через 10—15 минут. После обработки операционного поля начиналась операция. Коленный сустав вскрывался продольным парапателлярным доступом. Суставные концы резецировались листовой пилой, при этом создавались плоские опилы. После тщательного гемостаза опилы сопоставлялись и фиксировались описанными выше методами, в зависимости от серии опыта. Рана зашивалась наглухо.

По истечении срока наблюдения животные умерщвлялись. Макропрепараты оперированных коленных суставов фиксировались в 12% растворе формалина. Декальцинация производилась в 7% растворе азотной кислоты. Серийные гистологические срезы окрашивались гематоксилин-эозином и по методу Ван-Гизон.

С целью изучения динамики регенерации костной ткани в различных условиях остеосинтеза опыты во всех сериях были разделены на группы со сроками наблюдения от 5 до 90 дней.

К 5 дню после операции у животных была ярко выражена картина острого травматического воспаления оперированной конечности и повышении местной температуры, гистологически — в гиперемии костного мозга эпиметафизов. К этому времени животные передвигались, не нагружая оперированную конечность. В серии с применением наружного аппарата к 5 дням животные начинали нагружать оперированную конечность. К 10 дням после операции явления острого травматического воспаления стихали и через 15 дней проходили полностью. Раны заживали первичным натяжением.

В первой и второй серии опытов с применением пружинных фиксаторов, создававших постоянное взаимосопряжение между резецированными костными поверхностями, после операции определялась устойчивая фиксация в оперированном суставе. Однако в ряде наблюдений отмечались небольшие качательные движения между сопоставленными сегментами. Через 25—30 дней после операции клинически в артрорезированных коленных суставах определялся анкилоз. Иммоби-



зация гонитной гипсовой повязкой продолжалась в течение 30 дней после оперативного вмешательства. Пружинные фиксаторы удалялись после умерщвления животных.

В третьей серии с применением наружного компрессионного аппарата, создававшего прочную сколоченность и устойчивую фиксацию костных сегментов, в опытах со сроком наблюдения 10—15 дней, после снятия аппарата в оперированных коленных суставах клинически определялся анкилоз. Через 20 дней после операции компрессионный аппарат снимался. У всех животных в артродезироваанном суставе имелся анкилоз. В дальнейшем животные со сроками наблюдения от 30 до 90 дней свободно передвигались, полностью нагружая конечность. Иммобилизация гипсовой повязкой не производилась.

В контрольной серии опытов иммобилизация кокситной гипсовой повязкой продолжалась в течение 4 недель, а затем в течение 2 недель — гонитной повязкой. Через 30 дней после операции в оперированных суставах определялся анкилоз.

Рентгенологически костное сращение в первой серии опытов определялось через 30 дней после операции, однако линия стыка опилов была отчетливо видна. К 60 дням наблюдалось сращение в артродезировааных суставах. В опытах, где не было обеспечено прочной фиксации костных фрагментов, даже через 90 дней между опилами костей определялась широкая щель.

При сочетании одномоментной сколоченности с последующей постоянной компрессией в опытах второй серии рентгенологически костное сращение определялось также к 30 дням после операции, но полной перестройки костной мозоли не отмечалось и к 60 дням.

Таким образом, существенной разницы в рентгенологических данных между опытами первой и второй серии не установлено.

При наличии прочной сколоченности и фиксации костей наружным аппаратом в третьей серии опытов рентгенологически эндостальное костное сращение в артродезировааных суставах определялось через 20 дней после операции. К 30 дням костная мозоль по линии сращения перестраивалась и к 60—90 дням наблюдалось восстановление трабекулярной костной структуры между эпиметафизами.



В контрольной серии опытов рентгенологически частичное костное сращение определялось только через 90 дней после операции. В опытах этой серии отмечены выраженные процессы резорбции резецированных суставных концов.

## МИКРОСКОПИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

### *Первая серия опытов*

Через 5 дней после операции костные фрагменты плотно соприкасались между собой. Изредка между ними наблюдались узкие щелевидные пространства, выполненные измененными сгустками крови и микрофрагментами костных балок. В некоторых участках со стороны опилов костей начиналось развитие молодых костных балок, а в межбалочных пространствах лимфоидных клеток и нежно-волокнистой соединительной ткани.

К 10 дням щелевидные пространства между костными фрагментами были заполнены измененными сгустками крови, микрофрагментами костных балок и участками волокнистой соединительной ткани. В межбалочных пространствах, по плоскостям опилов костей, отмечалось развитие остеонной ткани. Формирующиеся молодые костные балки еще не соединяли края резецированных костей.

Через 15 дней после операции отмечено более значительное развитие остеонной ткани в межбалочных пространствах опилов. Единичные молодые костные балочки соединяли эпиметафизы. В участках неплотного соединения опилов наблюдалось развитие волокнистой соединительной ткани.

Гиперемия костного мозга постепенно уменьшалась к 10 дням и через 15 дней была незначительной.

В срок наблюдения 20 дней в участках плотного соединения опилов формирующиеся костные балки во многих местах соединяли резецированные суставные концы. Узкие щелевидные пространства были заполнены волокнистой соединительной тканью.

К 30 дням определялось сращение между эпиметафизами за счет формирующихся костных балок. В щелевидных пространствах разрасталась волокнистая соединительная ткань.

Через 60—90 дней после операции микроскопически было констатировано сращение костных фрагментов. Пространства между новообразованными широкими костными балками

были заполнены миелондными клетками и местами волокнистой соединительной тканью. В двух опытах, где была нарушена фиксация костных фрагментов, в регенерате отмечалось обилие грубо-волокнистой соединительной ткани и участки волокнистоподобной хрящевой ткани.

Таким образом, во всех опытах с фиксацией опилов со сравнительно небольшой силой осевого сдавления в процессе регенерации, наряду с развитием остеонидной ткани, наблюдалось разрастание волокнистой соединительной, а в ряде опытов и хондронидной ткани. Развитие кровеносных капилляров в регенерате отмечалось начиная с 10 дня после операции. С 15 дня определялись слабо выраженные процессы лакунарной резорбции старых костных балок по плоскостям опилов. Явления некроза костной ткани отсутствовали.

### *Вторая серия опытов*

Через 5 дней после операции в гистологической картине существенной разницы по сравнению с опытами первой серии не обнаружено.

К 10 дням со стороны межбалочных пространств резецированных эпиметафизов наблюдалось развитие остеонидной ткани. Формирующиеся нежные костные балочки в одном опыте соединяли плоскости опилов в участках плотного контакта. В щелевидных пространствах отмечалось разрастание волокнистой соединительной ткани.

Через 15 дней после операции макро- и микроскопически определялась сколоченность между опилами костей. Развивающиеся молодые костные балки во многих участках соединяли поверхности резецированных костей. В единичных щелевидных пространствах, наряду с остеонидной, определялось развитие волокнистой соединительной ткани.

В срок наблюдения 20 дней отмечена сходная морфологическая картина, но формирующиеся костные балки были более развиты и в большем количестве соединяли эпиметафизы.

К 30 дням между сколоченными сегментами имелась узкая полоса регенерата. Опилы сращены формирующимися костными балками, вокруг которых наблюдалось напластование остеобластов. Щелевидные пространства по периферии были заполнены волокнистой соединительной тканью. В одном опыте встречались в регенерате участки хондронидной ткани.

Через 60 дней после операции отмечалось сращение за счет формирующихся костных балок. Пространства между но-



еобразованными балками выполнены миелоидными и жировыми клетками. В некоторых местах видны участки волокнистой соединительной ткани, а в одном опыте волокнисто-подобной хрящевой ткани.

Анализируя результаты настоящей серии опытов, необходимо указать, что одномоментное достижение прочной сколоченности между костными фрагментами еще не обеспечивает оптимальных условий для регенерации костной ткани, т. к. в послеоперационном периоде возможно частичное расхождение фрагментов и появление небольшой подвижности между ними, несмотря на имеющееся постоянное осевое взаимосдавление. В результате этого мы наблюдали появление в регенерате участков волокнистой соединительной и хондронидной ткани, хотя и в меньшем количестве по сравнению с опытами первой серии. Развитие кровеносных капилляров отмечалось начиная с 10 дня после операции. Достижение более прочной сколоченности и фиксации опилов костей обеспечивало сращение новообразованными костными балками в более ранние сроки. Процессов некроза костной ткани не установлено.

### *Третья серия опытов*

Через 5 дней после операции поверхности резецированных костей плотно соприкасались между собой. В межбалочных пространствах по плоскостям опилов отмечалось развитие остеоидной ткани, развивающиеся костные балочки еще не скрепляли поверхности опилов. Костный мозг эпиметафизов резко гиперемирован.

К 10—15 дням наблюдалась тесная сколоченность между эпиметафизами. По линии стыка отмечено множество новообразованных костных балок извитой формы с напластованием на них остеобластов. В толще балочек определялись сочные остеоциты. Формирующиеся костные балки на всем протяжении соединяли костные фрагменты. Кровеносные капилляры в регенерате были развиты в большом количестве.

К 20 дням отмечено сращение костных фрагментов формирующимися костными балками, между которыми располагались остеобласты и лимфоидные клетки.

Через 30 дней макроскопически линия сращения не определялась. Микроскопически установлено наличие костного сращения. Новообразованные костные балки приближались по своей структуре к нормальной губчатой кости эпиметафизов.

К 60—90 дням после операции при микроскопическом изучении препаратов наблюдалось полное костное сращение между опилами костей. Линия сращения не дифференцировалась и только в некоторых местах она определялась по более густому расположению костных балок и по их форме. В этих участках костные балки более широкие, на поверхности их расположены остеобласты. Пространства между балками на всем протяжении заполнены костным мозгом.

Таким образом, результаты опытов третьей серии показывают, что при достижении прочной склоченности и фиксации между костными поверхностями наступает быстрое формирование костного регенерата. Между прочно склоченными эпиметафизами хорошо развивается остеонидная ткань. Образование первых же балочек обеспечивает сращение между костными фрагментами. Ни в одном опыте мы не наблюдали развития хондронидной ткани. Волокнистая соединительная ткань развивалась небольшими участками только в единичных щелевидных пространствах по краям сопоставленных эпиметафизов. Применяя значительные силы осевого сжатия (25 кг), мы не наблюдали некроза костной ткани, хотя фиксация аппаратом продолжалась в течение 20 дней после операции. Таким образом, мы не можем согласиться с мнением В. Г. Белецкого, который якобы наблюдал явления некроза костной ткани при компрессионном артродезе коленного сустава у собак после применения силы компрессии, превышающей вес животного. В наших опытах сила компрессии превышала вес животного в 2—3 раза.

#### *Контрольная серия опытов*

Через 5 дней после операции между эпиметафизами имелись неравномерные щелевидные пространства, которые были заполнены измененными сгустками крови и отдельными микрофрагментами костных балок. В межбалочных пространствах резецированных костей отмечалось начало развития остеонидной ткани. Костный мозг эпиметафизов был резко гиперемирован.

К 10 дням микроскопически определялось наличие неравномерной щели между резецированными суставными концами. Щель была выполнена измененными рассасывающимися сгустками крови, отдельными микрофрагментами костных балок и участками волокнистой соединительной ткани. В ре-



генерате отмечалось скопление лимфоидных клеток. В межбалочных пространствах, по плоскостям опилов, наблюдалось развитие молодых костных балок.

В опытах со сроком наблюдения 20 дней между опилами костей определялось развитие волокнистой соединительной и хондронидной ткани. Развивающиеся со стороны эндоста молодые костные балочки врастали в толщу соединительнотканной спайки. Отмечены процессы лакунарной резорбции старых костных балок по линии опилов костей.

Через 30 дней после операции отмечено сращение за счет фиброзно-хрящевой спайки, в толще которой наблюдались формирующиеся со стороны эндоста новые костные балки. Старые костные балки по плоскостям опилов были подвержены значительным процессам резорбции.

Только через 60—90 дней после операции формирующиеся костные балки проникали через толщу фиброзно-хрящевой спайки и в ряде участков скрепляли эпиметафизы.

Наличие подвижности между сопоставленными костями в опытах контрольной серии препятствовало нормальному развитию остеонидной ткани и способствовало разрастанию волокнистой соединительной и хондронидной ткани, нарушалось нормальное прорастание кровеносных сосудов в регенерате и в результате происходило замедленное сращение при наличии значительно выраженных процессов резорбции костной ткани в области стыка костей.

Таким образом, наши экспериментальные исследования показали зависимость процессов регенерации костной ткани от прочности склоченности и устойчивости (стабильности) фиксации костных сегментов.

Мы не можем подтвердить мнение Чарнли, Кромпехера, Эггерса, Бленда, Стюарта и некоторых других авторов с стимулирующим влиянии осевого сжатия на процессы остеогенеза. Так, в первой и второй серии опытов, несмотря на имевшееся постоянное взаимодавление, но при наличии незначительной подвижности опилов на месте стыка, костное сращение наступало значительно медленнее, чем в опытах третьей серии. В опытах третьей серии, где была обеспечена прочная склоченность и стабильная фиксация сегментов, ни в одном случае мы не установили развития хондронидной ткани. Сращение наступало в ранние сроки и к 60 дням заканчивалась перестройка эндостальной костной мозоли.

Это дает нам основание утверждать, что компрессия не стимулирует процессов регенерации костной ткани, но создает оптимальные условия для развития регенерата. Сращение наступает в ранние сроки при минимальном объеме эндостальной костной мозоли.

Мы не наблюдали процессов некроза костной ткани по линии стыка даже при приложении значительной силы осевого сжатия порядка 25 кг. В опытах, где не было достигнуто прочной склоченности и устойчивой фиксации резецированных костей, отмечены процессы лакунарной резорбции старых костных балок. Значительные процессы резорбции установлены в контрольной серии опытов. Поэтому мы не разделяем мнения В. Г. Белецкого, Эггерса и Кея, утверждающих, что значительная сила компрессии вызывает некроз костной ткани и приводит к замедлению сращения. По утверждению В. Г. Белецкого, он получил некроз костной ткани не только при приложении силы осевого сжатия, превышающей вес животного, но и в опытах с применением силы меньше веса животного, а хорошее сращение наступало только в наблюдениях, где применялась сила компрессии равная весу подошвного животного. Непонятно, чем автор может объяснить возникновение некроза костной ткани при применении малых сил компрессии.

Вместе с тем, мы не считаем, что необходимо применять чрезмерные силы осевого сжатия. По нашему убеждению силы осевого сжатия при компрессионном остеосинтезе должны применяться в каждом конкретном случае дифференцировано, т. е. до того предела, чтобы, наряду с обеспечением прочной склоченности, создать неподвижность по линии стыка костных фрагментов. Любой компрессионный фиксатор или аппарат должен удерживать отломки в состоянии склоченности и стабильной фиксации в течение времени, необходимого для образования первичной костной мозоли или до наступления сращения.

К. М. Сиваш утверждает, что склоченность, достигнутая во время операции, достаточная для образования сращения «первичным натяжением». По его мнению, достигнутое положение склоченности можно удержать наложением гипсового тупора. Наши исследования во второй серии опытов с применением одномоментной склоченности и с последующей фиксацией сегментов пружинными фиксаторами показали, что не всегда можно рассчитывать на удержание гипсовой повязкой,



ибо, несмотря на достигнутую сколоченность во время оперативного вмешательства, в послеоперационном периоде может наступить некоторое расхождение сколоченных фрагментов, а это неблагоприятно сказывается на процессе сращения.

Основываясь на экспериментальных исследованиях, мы применили метод компрессионного остеосинтеза при операциях артрореза коленного сустава в клинике. Компрессионный остеосинтез производился при артрорезе коленного сустава по следующим показаниям: туберкулезное поражение коленного сустава — 5 больных, при неопорной конечности после перенесенного полиомиелита — 10 больных, артропатия коленного сустава — 1 больной. Всего компрессионный остеосинтез выполнен 16 больным. Возраст оперированных больных от 15 до 64 лет.

Трем больным артрорез коленного сустава произведен повторно, т. к. после первого артрорезирования по обычной методике анкилоз не был достигнут.

Из 16 больных у 6 остеосинтез осуществлялся с помощью интрамедуллярного компрессионного фиксатора конструкции Б. И. Панченко—А. Д. Остапчука. В 4 наблюдениях применены погружные пружинные компрессионные фиксаторы А. Д. Литвиненка и в 6 случаях применялись наружные компрессионные аппараты типа О. Н. Гудушаури. Все операции производились под внутрикостным новокаиновым обезболиванием. Во всех случаях мы пользовались оперативным доступом Текстора.

У всех больных производилась экономная резекция суставных концов. Среднее укорочение в результате операции достигало 1—2 см. Трем больным произведена операция удлиняющего компрессионного артрореза с использованием надколенника в качестве аутотрансплантата, помещаемого между резецированными суставными концами. В результате у этих больных после операции получено не укорочение, а удлинение конечности на 1—2 см.

После сопоставления резецированных костных поверхностей производился компрессионный остеосинтез одним из указанных методов.

Компрессионный остеосинтез наружными аппаратами осуществлялся при помощи двух пар киршнеровских спиц, проводимых через бедренную и большеберцовую кость. Необходимо проводить спицы строго во фронтальной плоскости.

Интрамедулярные компрессионные фиксаторы проводятся продольно через резецированные суставные концы. В верхней трети большеберцовой кости стержень фиксатора крепится специальным шплинтом, а в нижней трети бедра стержень выводится на переднюю поверхность бедренной кости и с помощью гайки, упирающейся в упорный угольник, создается сколоченность между резецированными костями. После этого рана послойно зашивается наглухо и накладывается гонитная гипсовая повязка.

Внутренние пружинные фиксаторы накладываются таким образом, что растянутые пружины располагаются по боковым поверхностям сустава и крепятся к бедренной и большеберцовой кости специальными Г-образными крючками.

Как наружные, так и погружные компрессионные фиксаторы имеют свои преимущества и недостатки. Наружные компрессионные аппараты сравнительно просты в применении и последующем их удалении. Включение динамометров в конструкцию аппарата позволяет контролировать силу осевого сжатия во время операции и в послеоперационном периоде. В случае необходимости сила давления может быть изменена. С другой стороны не исключается возможность проникновения инфекции по ходу введенных чрезкожно спиц.

Применение внутренних компрессионных фиксаторов устраняет контакт фиксатора с кожными покровами, что исключает проникновение инфекции, позволяет свободно накладывать гипсовые повязки. К недостаткам такого рода фиксаторов относится необходимость повторного оперативного вмешательства с целью их удаления. В послеоперационном периоде мы не можем изменить силу компрессии.

В клинике мы отдаем предпочтение применению интрамедулярных компрессионных фиксаторов Б. И. Панченко—А. Д. Остапчука, которые с успехом применяются при операциях компрессионного артродеза коленного сустава с 1962 года. Фиксатор обеспечивает прочную сколоченность и фиксацию резецированных суставных концов, позволяет свободно накладывать гипсовые повязки и упрощает ведение больных в послеоперационном периоде. Применение погружных пружинных фиксаторов не оправдало себя, т. к. они не создают достаточно жесткой фиксации резецированных суставных концов.

Наличие свищей или очагов деструкции в области оперируемого сустава является противопоказанием для применения погружных параоссальных или интрамедулярных ком-



прессионных фиксаторов, которые проходят через пораженные участки кости и могут служить каналом для распространения инфекции. В таких случаях показано применение наружных компрессионных аппаратов.

В послеоперационном периоде конечность иммобилизовалась гипсовыми повязками (задняя гипсовая шина, гонитная или кокситная гипсовая повязка). В подавляющем большинстве случаев мы применяли иммобилизацию задней гипсовой шиной или гонитной гипсовой повязкой. Иммобилизация гипсовыми повязками (в том числе и тутором) продолжалась до наступления прочного сращения в артродезироваанном суставе. В 4 случаях иммобилизация была полностью прекращена через 2,5—3 месяца после операции.

Сроки наблюдения после оперативного лечения: до 1 года — 3 больных, от 1 до 2 лет — 8 больных, от 2 до 4,5 лет — 5 больных.

Костное сращение в артродезироваанном коленном суставе у большинства больных наступало в первые 2—3 месяца после операции, а полная перестройка костной мозоли заканчивалась через 6 месяцев.

В двух наблюдениях при повторном артродезироваании, наряду с применением пружинных фиксаторов, через резецированные суставные концы были X-образно проведены костные гомотрансплантаты. Проведение трансплантатов преследовало цель биостимуляции процессов регенерации и создания дополнительной фиксации. В одном из этих наблюдений сращение наступило через 9 месяцев после операции, а во втором случае не наступило вовсе.

В одном наблюдении после обширной резекции коленного сустава по поводу туберкулезного гонита для замещения дефекта был применен консервированный спонгиозный костный гомотрансплантат. Компрессионный остеосинтез осуществлен внутренними пружинными фиксаторами. В послеоперационном периоде наступило обострение туберкулезного процесса, трансплантат нагноился и в результате сращение не наступило.

Таким образом, при пониженной трофике применение компрессионного остеосинтеза даже в сочетании с костной пластикой может быть неэффективно.

Вопрос о сроках удаления компрессионных фиксаторов и аппаратов в послеоперационном периоде имеет важное значение. По этому положению имеется много различных мнe-

ний. К. М. Сиваш рекомендует снимать компрессионный аппарат в первые 2—3 дня после операции (в крайнем случае не позже 10 дня), Г. А. Илизаров рекомендует снимать аппарат через 17 дней, В. И. Стецула — через 3 недели, Чарнли, Грайфенштайнер, Николаи, Сенгер — через 4 недели, Паризель, Моррис и Мозиман — через 6 недель, Михаил и Христу — через 10 недель. Мы рекомендуем снимать наружные компрессионные аппараты через 3, максимум 4 недели. За три недели между сколоченными суставными концами образуется прочная спайка и в дальнейшем для удержания оперированной конечности достаточно иммобилизация плотно подогнанным гонитным гипсовым тутором. Раннее удаление аппаратов в пределах 3—10 дней мы считаем нецелесообразным, т. к. это может привести к нарушению прочной фиксации и замедлению сращения.

Погружные компрессионные фиксаторы удаляются после образования прочного костного сращения в артрорезированном суставе, т. е. в пределах 6—12 месяцев после операции.

Решая вопрос о сроках поднятия больных с постели в послеоперационном периоде и разрешении ходьбы с помощью костылей без нагрузки или с неполной нагрузкой на оперированную ногу, мы в ряде случаев не руководствовались данными рентгенологически определяемого сращения в суставе. Как показали наши экспериментальные исследования, образование эндостальной костной мозоли наступает значительно раньше, чем это показывает рентгенологическое исследование. Поэтому при наличии прочной устойчивости и отсутствии боли в оперированном суставе мы разрешали больным ходить в плотно подогнанной гипсовой повязке через три недели после операции. Мы считаем нецелесообразным раннее поднятие больных с постели, как это рекомендует Г. А. Илизаров, который разрешает больным ходить через 3—4 дня после операции.

Первые три недели после операции необходимо создать полный покой оперированной конечности, что естественно благотворно сказывается на заживлении операционной раны и предохраняет от случайного нарушения фиксации в оперированном суставе.

На основании проведенных экспериментальных исследований и изучения клинико-рентгенологических данных у больных, которым произведен артрорез коленного сустава с при-



менением компрессионного остеосинтеза внутренними фиксаторами и наружными аппаратами, можно сделать следующие выводы.

## ВЫВОДЫ

1. Ведущим при компрессионном остеосинтезе является прочная склоченность между костными фрагментами с обеспечением устойчивого (стабильного) остеосинтеза при полном исключении подвижности на месте сопоставления резецированных костей, что создает оптимальные условия для процессов регенерации костной ткани.

2. В условиях прочной склоченности костных фрагментов и отсутствии подвижности на месте их стыка наблюдается быстрое сращение с образованием в очаге регенерации остеондной ткани и формированием из нее костных балок.

3. При наличии тесного соприкосновения опилов костей с осевым взаимодействием между ними, но не устраненной даже небольшой подвижности между резецированными суставными поверхностями, отмечается замедление сращения. В очаге регенерации, наряду с остеондной тканью, появляются участки хондрондной и волокнистой соединительной ткани.

4. При отсутствии склоченности и наличии подвижности между костными фрагментами отмечается замедленное сращение с образованием в очаге регенерации волокнистой соединительной и хондрондной тканей, в толще которых формируются костные балки.

5. При применении значительных сил осевого сдавления между резецированными эпиметафизами создается устойчивая фиксация и прочная склоченность, в результате чего наступает быстрое костное сращение. Явлений некроза костной ткани не наблюдается.

6. Наши клинические наблюдения подтверждают эффективность применения компрессионного остеосинтеза при операции артрореза коленного сустава. Компрессионный остеосинтез может также с успехом применяться в сочетании с костной аутопластикой.

7. При операции артрореза коленного сустава для компрессионного остеосинтеза могут успешно применяться наружные компрессионные аппараты и погружные интрамедуллярные компрессионные фиксаторы.

8. Погружные пружинные компрессионные фиксаторы не обеспечивают устойчивой фиксации в оперированном суставе, поэтому применение их при артродезе коленного сустава нецелесообразно.

9. Компрессионный остеосинтез при операции артродеза коленного сустава целесообразно дополнять иммобилизацией гипсовыми повязками. После снятия наружного аппарата, через 3 недели после операции, необходима иммобилизация оперированной конечности гипсовым тутором. Погружные компрессионные фиксаторы подлежат удалению после образования костного анкилоза. Применяя компрессионный метод остеосинтеза, необходимо также помнить об обязательном комплексном лечении больных.

---



## МАТЕРИАЛЫ ДИССЕРТАЦИИ БЫЛИ ДОЛОЖЕНЫ НА СЛЕДУЮЩИХ СОВЕЩАНИЯХ

1. Научная конференция Украинского научно-исследовательского института ортопедии и травматологии в г. Киеве. Ноябрь, 1962 года.
2. 19-я научная конференция Украинского института ортопедии и травматологии им. проф. М. И. Ситенко и его научно-опорных пунктов совместно с Харьковским научным обществом ортопедов-травматологов. 21—24 ноября 1962 года, г. Харьков.
3. Научная конференция Украинского научно-исследовательского института ортопедии и травматологии в г. Киеве. Сентябрь, 1963 года.
4. I съезд травматологов-ортопедов СССР. 17—21 сентября 1963 года, г. Москва.

## СПИСОК

опубликованных работ, отражающих содержание диссертации

1. Компрессионный артродез коленного сустава.  
Материалы 19-й научной конференции Украинского института ортопедии и травматологии им. проф. М. И. Ситенко. Харьков, 1962, стр. 163—165.
2. Процесс репаративной регенерации костной ткани при компрессионном металлоостеосинтезе.  
I съезд травматологов-ортопедов СССР. Материалы съезда, Москва, 1963, стр. 156—158. Соавторы: Г. Л. Емец, К. Т. Шиндер, Б. И. Пащенко.
3. Метод внутреннего компрессионного металлоостеосинтеза с костной пластикой.  
Ортопедия, травматология и протезирование, 1964, I, стр. 34—38.  
Соавторы: А. Д. Литвиненко, И. Г. Антонюк, Н. Е. Кабардин.
4. Компрессионный артродез коленного сустава.  
Межведомственный сборник «Ортопедия» Минздрава УССР, Киев, 1964.
5. Артродез коленного сустава с применением компрессионного остеосинтеза.  
Тезисы научно-практической конференции, посвященной санаторно-курортному лечению туберкулеза, полиомиелита и ревматизма. Одесса, 1964, стр. 62—63.
6. Компрессионный артродез коленного сустава (экспериментальное исследование).  
Актуальные вопросы клиник и лечения ортопедо-травматологических больных. Труды XIX научной конференции Украинского п/и ин-та ортопедии и травматологии им. проф. М. И. Ситенко. Харьков, 1964.

