

TARTU RIIKLIKU ÜLIKOOLI TOIMETISED

УЧЕННЫЕ ЗАПИСКИ
ТАРТУСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
ACTA ET COMMENTATIONES UNIVERSITATIS TARTUENSIS

835

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЛЕЧЕНИЯ ПОВРЕЖДЕНИЙ И ЗАБОЛЕВАНИЙ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

Труды по медицине

TARTU RIIKLIKU ÜLIKOOLI TOIMETISED
УЧЕНЫЕ ЗАПИСКИ
ТАРТУСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
ACTA ET COMMENTATIONES UNIVERSITATIS TARTUENSIS
ALUSTATUD 1893.a. VIHIK 835 ВЫПУСК ОСНОВАН В 1893.г

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЛЕЧЕНИЯ
ПОВРЕЖДЕНИЙ И ЗАБОЛЕВАНИЙ
ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО
АППАРАТА

Труды по медицине

ТАРТУ 1989

Редакционная коллегия:

Э.Васар (председатель), Л.Алликметс, Ю.Аренд, К.Гросс,
М.Калнин, А. Ленцнер, Я.Маароос, Л.Мехилане, А. Павес,
Я.Рийв, Э.Сепп, И.Таммару, А.Тикк, Л.Тяхепыльд.

Ответственный редактор Т. Хавико

ХИРУРГИЧЕСКАЯ КОРРЕКЦИЯ НЕРАВНОЙ ДЛИНЫ И ДЕФОРМАЦИЙ НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

Т.И. Хавико

Кафедра травматологии, ортопедии и военно-полевой
хирургии ТГУ

Проблема выравнивания длины конечностей и коррекции их деформаций несмотря на достигнутые успехи в ортопедии продолжает оставаться актуальной. Теоретические вопросы удлинения конечностей касались изучения костной регенерации в зависимости от метода операции и особенностей distraction и фиксации фрагментов /3,4,6,12/. В экспериментальных и клинических работах изучались и обосновывались темпы distraction и допустимая величина удлинения /10,11/. В настоящее время ведутся исследования по разработке новых возможностей стимуляции костной регенерации. Одним из таких направлений является применение деминерализованных костных аллотрансплантатов, которые по литературным данным имеют остеоиндуктивные свойства /7,8,13/. Возможности применения таких трансплантатов доказаны, но особенности репаративной регенерации при таком виде костной пластики при удлинении костей требуют дальнейшего исследования.

Настоящая работа основана на клинко-рентгенологическом анализе 189 удлиняющих операций у детей и подростков, леченных по поводу укорочения нижних конечностей в Тартуской клинической больнице и Ленинградском детском ортопедическом институте им. Г.И. Турнера за период 1972-1986 гг.

Этиологическими факторами укорочения и деформаций конечностей в основном являлись врожденные пороки развития, последствия гематогенного остеомиелита и последствия травмы, а также ахондроплазия, врожденный вывих бедра, болезнь Олье и др.

Укорочение одного сегмента нижней конечности составляло от 3 до 22 см (в среднем $11,2 \pm 0,6$ см). У больных с ахондроплазией укорочение нижних конечностей составляло от 26 до 40 см. Удлинение бедра было произведено в 109 наблюдениях, голени - 80.

При удлинении конечностей применялись аппараты Илизарова и Калнберга. С целью обеспечения достаточной стабильности костных фрагментов через каждый из них проводились 3-4 спицы. Последние фиксировались либо в кольцо аппарата, а

третья спица к выносному "флажку", либо в двух кольцах аппарата. Дистракция начиналась на 5-7 день после операции, темп дистракции - 0,25 мм 4 раза в сутки. В случаях применения аппаратов Калнберза на бедренном сегменте предпочитали стержневую фиксацию, на голени - спицевую и стержневую /5/.

Рентгенография бедра и голени производилась после операции с интервалами в 1-1,5 месяца до появления достоверных признаков завершения костеобразовательного процесса. В результате проведенных исследований была оценена рентгенологическая картина костеобразовательного процесса в регенерате при различных методах удлинения нижней конечности. При этом руководствовались системой, разработанной П.Я. Фищенко с соавт. /9/.

1. Дистракционное удлинение бедра и голени

Дистракционное удлинение бедра и голени путем метафизарной, диафизарной или метадиафизарной остеотомии (кортикотомии) было проведено в 84 наблюдениях (45 удлинений бедра, 39 удлинений голени).

В плане осуществления снижения травматичности операции и сохранения остеогенных и параоссальных тканей наиболее естественным оказывается рассечение удлиняемой кости путем кортикотомии (компактотомии). У оперированных нами больных кортикотомия производилась в метафизарном (31 операция) и диафизарном отделах кости (2 операции), в то время как остеотомия - в метафизарном (30 операций), диафизарном (18 операций) и метадиафизарном (3 операции) отделах.

С целью уменьшения травмирования окружающих тканей при рассечении кортикального слоя кости нами разработан специальный остеотом (авторское свидетельство СОСР № 1297826; соавт. А.А. Мяртсон, Е.С. Тихоненков). Остеотом имеет рукоятку с обушком, изогнутую рабочую часть, заостренный шип и пластину. После обнажения через небольшой разрез метафизарной или метадиафизарной части кости делается разрез надкостницы. Затем заостренным шипом остеотом размещается на кости и частыми ударами молотка по обушку осуществляется поднадкостнично в поперечном направлении кортикотомия. Пластина, проходя под надкостницей, предохраняет окружающие ткани и в то же время сохраняет постоянную глубину рассечения кортикального слоя. Для осуществления кортикотомии на различном уровне кости с неодинаковым диаметром применялись остеотомы с различным искривлением рабочей части.

Применение разработанного нами остеотома имеет следую-

щие преимущества: 1) снижает до минимума травматичность оперативного вмешательства; 2) позволяет выборочно рассекать кортикальный слой кости; 3) сохранением целостности спонгиозной части, костного мозга и надкостницы способствует сокращению сроков образования костного регенерата.

Операция кортикотомии предпочиталась при врожденной патологии нижней конечности. Так, врожденная этиология заболевания имела место в 21 наблюдении (63,6%), приобретенная - в 12 наблюдениях (36,4%). Объясняется это тем, что более щадящая методика рассечения кости имеет особенное значение именно при врожденных пороках развития или врожденных заболеваниях конечностей с пониженным регенераторным потенциалом кости.

В большинстве наблюдений применения кортикотомии укорочение конечности составляло 4-6 см или II-20% (16 наблюдений). Величина удлинения сегмента также в основном была 4-6 см (22 наблюдения), реже - 6,5-10 см (8 наблюдений). Средняя величина удлинения бедра путем кортикотомии составляла $6,9 \pm 0,9$ см ($21,0 \pm 3,3\%$), голени - $5,5 \pm 0,5$ см ($27,2 \pm 3,1\%$).

Остеотомия укороченного сегмента производилась после наложения компрессионно-дистракционного аппарата, поднадкостнично, с помощью долота. При этом максимально щадящим образом относились к надкостнице. После произведения остеотомии края рассеченной надкостницы были сближены и по возможности ушиты. Таким образом, в процессе дистракции концы фрагментов оказались в периостальном футляре, который представлял собой своеобразный несвободный трансплантат, окружающий диастаз и способствующий развитию остеогенных элементов. Остеотомию удлиняемой кости, как правило, производили в косом направлении по линии, в 1,2-1,3 раза превышавшей поперечный размер кости.

Дистракционное удлинение конечности, путем остеотомии было произведено в 51 наблюдении, из них 26 наблюдений - удлинения бедра, 25 - голени. Операция выполнялась как при врожденной этиологии укорочения - 29 наблюдений (56,9%), так и приобретенной - 22 наблюдения (43,1%) с небольшим преимуществом первого.

Для устранения укорочения конечности в сочетании с угловой или торсионной деформацией на уровне метафизарного отдела кости нами разработан способ исправления варусной деформации голени (решение о выдаче авт. свид. по заявке № 4061891; соавт. Л.Н. Алякин). При этом способе производят

V-образную остеотомию в метафизарной части кости, одномоментно устраняют угловую или торсионную деформацию и фиксируют короткий метафизарный фрагмент спицами, проведенными на уровне остеотомии (рис. 1.).

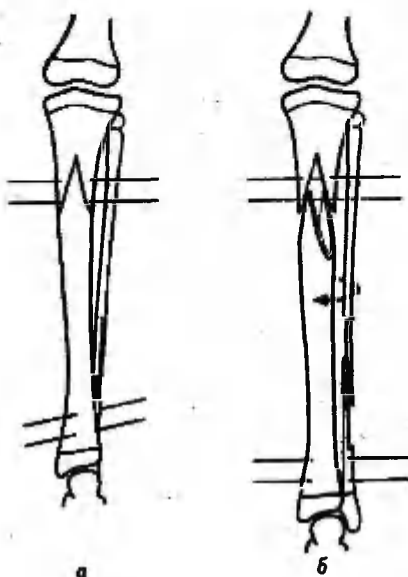


Рис. 1. Схема удлинения и устранения торсионной деформации голени:

а - общий вид произведения остеотомии костей голени;

б - состояние фрагментов при устранении торсионной деформации голени на 90° .

Данная методика, на наш взгляд, обладает следующими преимуществами: 1) возможность ее применения для лечения укорочения конечности в сочетании с угловой или торсионной деформацией на уровне метафиза; 2) проведение спиц на уровне остеотомии способствует лучшей стабилизации короткого метафизарного фрагмента и не препятствует удлинению кости и устранению ее угловой и торсионной деформации; 3) остеотомия углом, открытым в сторону диафиза, упрощает технику операции, так как для проведения спиц формируются боковые стенки метафизарного фрагмента, где обычно не проходят крупные сосуды и нервы; 4)

ускорение репаративной регенерации кости за счет вмешательства на уровне метафизарного отдела кости и стабильной фиксации фрагментов.

Удлинение конечности на II-20% от исходной длины сегмента путем остеотомии было произведено в 22 наблюдениях (45,8%), на 21-30% - в 12 (25,0%), на 31-40% - в 4 наблюдениях (8,3%). Средняя величина удлинения бедра при использовании остеотомии составляла $6,7 \pm 0,5$ см (22,4 $\pm$ 2,0%), голени - $6,0 \pm 0,6$ см (22,7 $\pm$ 2,9%).

Анализ течения костеобразовательного процесса при дистракционном удлинении нижней конечности после произведения кортикотомии или остеотомии укороченной кости показал следующее.

Развитие периостального регенерата, как при кортикотомии, так и остеотомии бедренной или большеберцовой костей происходит в одинаковые сроки. Однако кортикотомия существенно сокращает сроки образования первичного костного регенерата между фрагментами. При использовании остеотомии характерным является наличие "зоны роста регенерата" в центральной части диастаза. При кортикотомии с помощью разработанного нами остеотома или способа исправления варусной деформации голени регенерат уже в ранние сроки удлинения содержит костные элементы, причем незрелые стадии регенерации занимают незначительную часть диастаза.

Операция кортикотомии бедренной кости позволяет к моменту развития периостально-интермедиарного комплекса регенерата добиться относительно большей величины удлинения сегмента по сравнению с операцией остеотомии. Новые разработки при удлинении нижней конечности с целью стимулирования костной регенерации, на наш взгляд, должны прежде всего охватывать коррекцию длины большеберцовой кости как менее благоприятной с точки зрения образования и трансформации дистракционного регенерата.

2. Дистракционное удлинение нижней конечности с применением деминерализованных костных аллотрансплантатов

Деминерализованные костные аллотрансплантаты в зоне удлинения нижней конечности применялись с целью ускорения формирования регенерата и увеличения его объема. По применению таких трансплантатов при удлиняющих операциях опубликовано небольшое количество работ /1,2/.

В настоящей работе производится анализ 105 удлиняющих операций нижней конечности с применением пластики зоны диа-

стаза деминерализованными костными аллотрансплантатами. Удлинение бедренной кости в пределах 4,5-22 см было произведено у 64 больных, костей голени (на 4-13 см) - у 41 больного. В доступной литературе мы не встретили столько много клинических наблюдений удлинения нижней конечности с применением костного матрикса.

Остеотомию удлиняемой кости производили поперечно или косопоперечно, поднадкостнично на уровне метафиза или метадиафиза. Зону остеотомии перекрывали 8-10 полосками деминерализованных трансплантатов, уложенными поднадкостнично по всей окружности кости. Длина трансплантатов соответствовала величине предполагаемого удлинения или превышала его, ширина 1,5-2 см. Максимально сблизили края рассеченной надкостницы. Дистракцию с темпом 0,25 мм 4 раза в сутки начинали на 5-7 день после операции.

Деминерализованные костные аллотрансплантаты в 65 наблюдениях применялись при врожденной аномалии развития конечности (61,9%), а в 40 наблюдениях (38,1%) - для лечения приобретенной патологии. Среди приобретенной этиологии основным показанием к применению деминерализованных костных аллотрансплантатов являлись последствия перенесенного гематогенного остеомиелита. Данная группа включала 31 наблюдение и составляла 77,5% из всех больных с приобретенной костной патологией. Предпочтительное применение костного матрикса у этой категории больных объясняется прежде всего пониженным регенераторным потенциалом патологически измененной кости, а также наличием резкого истончения, краевых дефектов и деформаций укороченной кости.

Для оперативного удлинения укороченной конечности на фоне пониженной репаративной регенерации костной ткани, истончения диафиза кости, краевых дефектов, остеопороза и концентрической атрофии костной ткани нами разработан способ удлинения истонченной с укорочением кости (решение о выдаче авт. свид. по заявке № 4201378; соавт. В.Л. Андрианов, А.П. Поздеев). Целью способа удлинения истонченной с укорочением кости является утолщение диафиза пораженной кости, устранение краевых дефектов и сокращение сроков лечения. Достигается это тем, что перед удлинением конечности на протяжении пораженного диафиза закрыто отслаивают надкостницу, под нее вводят измельченные костные аллотрансплантаты. После образования молодой костной ткани вокруг материнской кости (через 2 месяца) последнюю рассекают на уровне метафиза, а новообразованную костную ткань разрезают по

окружности в диафизарной области. В ходе дистракции диастаз между фрагментами заполняется костным регенератом, причем один из отломков перемещается в футляре новообразованной кости, который формирует кортикальные пластинки регенерата. Одновременно формируется параоссальный костный регенерат между концами рассеченной циркулярно новообразованной кости, который утолщает истонченную кость и устраняет имеющиеся краевые дефекты. Таким образом, в зоне удлинения одновременно развиваются два регенерата – между костными отломками и параоссальный (рис. 2.).

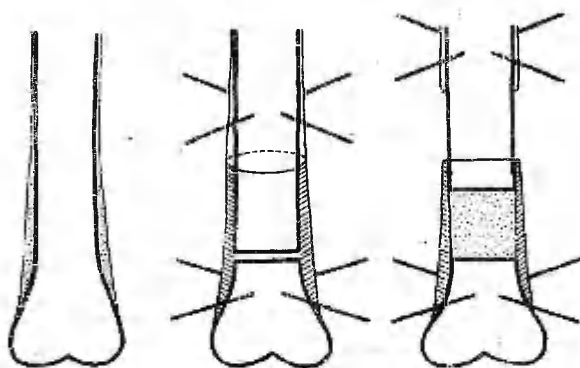


Рис. 2. Схема способа удлинения истонченной с укорочением кости. В зоне удлинения одновременно развиваются два регенерата – между отломками и параоссальный.

Введение первым этапом операции измельченных деминерализованных костных аллотрансплантатов осуществляли с помощью устройства для пересадки костной ткани (решение о выдаче авт. свид. от 30.12.1987 г. по заявке № 4105412; соавт. В.Л. Андрианов, А.П. Поздеев). Устройство для пересадки костной ткани состоит из наконечника, имеющего режущие кромки и продольные отверстия, между которыми находится ограничительная пластина. Наконечник устройства выполнен в виде овального желоба, соединен с одним концом полого стержня. Второй конец полого стержня посредством винтовой нарезки соединен с корпусом металлического гидравлического шприца, в полость которого установлен ходовой поршень, соединенный с винтовым

стержнем-толкателем, имеющим повторную головку. Устройство снабжено рукояткой (рис. 3.). Производят разрез мягких тканей длиной 1,5-2 см. После рассечения надкостницы наконечник устройства подводят к кортикальному слою, в очаг патологически измененной кости. Измельченной деминерализованной костной тканью заполняют полость металлического шприца. Медленным выведением устройства сформированный поднадкостничный канал и локальные дефекты кости плотно заполняют деминерализованной костной тканью.



Рис. 3. Устройство для пересадки костной ткани.

Следует еще раз подчеркнуть, что деминерализованные костные аллотрансплантаты были применены у больных с тяжелой многообразной патологией опорно-двигательного аппарата. Так, у 64 больных (61,0%) имели место различные сопутствующие деформации укороченного сегмента или соседних суставов, усложняющие проведение удлиняющих операций. Поэтому у 62 больных до операции удлинения были проведены различные оперативные вмешательства, как открытое вправление патологического вывиха в тазобедренном суставе, пластика крыши вертлужной впадины

ны, открытый боковой компрессионный остеосинтез костей голени, устранение подвывиха или вывиха в голеностопном и коленном суставе и т.д. Только в 43 наблюдениях (20 удлинений бедра, 23 - голени) удлинение конечности было произведено без надобности предварительного вмешательства на укороченном сегменте или соседних суставах.

Применение пластики зоны удлинения деминерализованными костными аллотрансплантатами позволило добиться относительно больших величин удлинения без задержки процесса регенерации. Как показывают клинические данные при удлинении бедра в 42,9% наблюдений удлинение сегмента составляло 6,5-10 см, а при удлинении голени - в 51,2%.

Средняя величина удлинения нижней конечности при использовании деминерализованных аллотрансплантатов составляла $31,1 \pm 1,5\%$ от исходной длины сегмента, в то время как при удлинении конечности путем кортикотомии - $23,5 \pm 2,4\%$ и обычной остеотомии - $22,6 \pm 1,8\%$.

Полученные рентгенологические данные удлинения нижней конечности с применением деминерализованных костных аллотрансплантатов показали следующее.

В условиях применения пластики зоны удлинения деминерализованными аллотрансплантатами происходит равномерное заполнение диастаза новообразованной костной тканью, синхронно с развитием периостальной костной мозоли. Первичная костная ткань в зоне удлинения в среднем образовалась через $8,8 \pm 0,5$ месяца (при обычном удлинении - через $11,1 \pm 0,6$ месяца). Функционально оформленная кость в условиях применения костного матрикса выявлялась в среднем через $13,1 \pm 0,5$ месяца (при удлинении без костного матрикса - через $19,6 \pm 0,7$ месяца). Разницы в сроках образования первичной костной ткани и функционально оформленной кости оказались статистически существенными ($P < 0,05$ и $P < 0,005$ соответственно). Задержка развития и обратное развитие образованного костного регенерата по нашим данным имела статистически достоверную связь с ранним окостенением пересеженных костных аллотрансплантатов. Данные явления наблюдались существенно чаще в группе больных с ранним окостенением трансплантатов, как при удлинении бедра, так и голени.

Полученные данные об увеличении объема новообразованной костной ткани под влиянием костного матрикса позволили разработать показания и новые методики стимулирования костной регенерации и утолщения патологически измененной кости, в

частности с применением измельченных деминерализованных аллотрансплантатов. Стимулирующее действие деминерализованных аллотрансплантатов по данным рентгенологических исследований было наиболее отчетливо выражено при удлинении костей с пониженным регенераторным потенциалом, в частности, при врожденных заболеваниях и последствиях гематогенного остеомиелита. В таких наблюдениях ускорение сроков костеобразования отмечалось прежде всего на ранних стадиях образования первичной костной ткани, а также ее законченном формировании и трансформации. Наоборот, стимулирующий эффект вышеназванных трансплантатов оказался несущественным или отсутствовал вообще при удлинении костей, имеющих нормальную рентгенологическую структуру.

Л и т е р а т у р а

1. Андрианов В.Л., Крук В.И. Применение деминерализованных костных аллотрансплантатов при ортопедических заболеваниях у детей // Заготовка и пересадка деминерализованной костной ткани в эксперименте и клинике. - Л., 1983. - С.64-68.
2. Андрианов В.Л., Садофьева В.И., Хавико Т.И., Шведовченко Ю.В. Сравнительная клинко-рентгенологическая оценка регенерации при удлинении голени с использованием деминерализованной кости // Ортопед., травматол. - 1987. - № 8. - С. 21-24.
3. Илизаров Г.А. Клинические возможности нашего метода // Экспериментально-теоретические и клинические аспекты разрабатываемого в КНИИЭКОТ метода чрескостного остеосинтеза. - Курган, 1983. - С. 16-24.
4. Илизаров Г.А. Некоторые теоретические и клинические аспекты чрескостного остеосинтеза с позиции открытых общебиологических закономерностей // Экспериментально-теоретические и клинические аспекты чрескостного остеосинтеза, разрабатываемого в КНИИЭКОТ. - Курган, 1983. - С. 7-12.
5. Калнберз В.К. Особенности конструкции и клинические возможности нового компрессионно-дистракционного аппарата // Теоретические и практические аспекты чрескостного компрессионного и дистракционного остеосинтеза. - Курган, 1976. - С. 35-36.
6. Стецула В.И., Лаврищева Г.И., Штин В.П., Михайлова Л.Н. Биологические аспекты удлинения конечностей // Тез. докл. пленума Научного совета по травматологии и ортопедии АМН СССР. - Москва-Пермь, 1982. - С. 36-38.

7. Осемян И.А., Габинян Э.О. Стимуляция остеогенеза при некоторых остеогенно-дефицитных состояниях методом имплантации костного матрикса: (Методические рекомендации). - Ереван, 1981. - II с.
8. Савельев В.И. Деминерализованная кость как особая разновидность костно-пластического материала // Заготовка и пересадка деминерализованной костной ткани в эксперименте и клинике. - Л., 1983. - С. 3-12.
9. Фищенко П.Я., Садофьева В.И., Каримова Л.Ф., Филипенко Н.П. Рентгенологическая картина формирования регенерата при distractionном эпифизеолизе // Ортопед., травматол. - 1976. - № II. - С. 29-36.
10. Caton J., Michel C.R., Berard J. L'allongement progressif des membres selon la methode de H.Wagner: Problemes techniques et indications // Lyon. Chir. - 1984. - Vol. 80, N 4. - P. 272-276.
11. Houghton G.R., Duries J. Allongement tibial elongation du cartilage de croissance tibial superieur // Rev. Chir. Orthop. - 1980. - Vol. 66, N 6. - P. 351-356.
12. Monticelli G., Spinelli R., Bonucci E. Distraction epiphyseolysis as a method of limb lengthening. 2: Morphologic investigations // Clin. Orthop. Rel. Res. - 1981. - N 154. - P. 262-273.
13. Nogami H., Urist M.R. Explants, transplants and implants of a cartilage and bone morphogenetic matrix // Clin. Orthop. - 1974. - Vol. 103. - P. 235-251.

SURGICAL CORRECTION OF LIMB LENGTH INEQUALITY
AND DEFORMATION OF THE LOWER LIMB

T. Haviko

S u m m a r y

The author of the present paper has analysed 189 cases of the elongation of the lower limb, 80 patients had a shortening of the leg of 3-17 cm, 109 patients had a shortening of the thigh of 4-23 cm. Osseous transplantation of demineralized allotransplants was used to elongate limbs of 105 patients. Using the bone matrix, 41 legs were elongated 4-13 cm, 64 things 4.5-22 cm. The dynamics of the formation of bone tissue was estimated. The bone matrix being used, primary bone tissue appeared on the average in 8.8 ± 0.5 months, in ordinary elongation it happened in 11.1 ± 0.6 months. Using the bone matrix, functionally transformed bone tissue appeared on the average in 13.1 ± 0.5 months, in case of ordinary osteotomy it happened in 19.6 ± 0.7 months.

ВЫБОР МЕТОДОВ ЛЕЧЕНИЯ И ОЦЕНКА ОТДАЛЕННЫХ
РЕЗУЛЬТАТОВ ПРИ ПОВРЕЖДЕНИЯХ СУМОЧНО-СВЯЗОЧНОГО
АППАРАТА КОЛЕННОГО СУСТАВА

Т.Тэйн, А.Зллер, Х.-Т.Келк

Тартуская клиническая больница

Кафедра травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии ТГУ

Одной из сложнейших проблем в современной травматологии является своевременная и правильная диагностика и оптимальный выбор методов лечения повреждений сумочно-связочного аппарата (ССА) коленного сустава. Число подобных повреждений имеет тенденцию к увеличению из года в год. Например, в отделении травматологии Тартуской клинической больницы применили оперативные методы восстановления связочного аппарата коленного сустава в 1981 г. у 11 больных, а в 1987 г. - у 49. Подобная тенденция отмечается у всех авторов, которые исследовали эту проблему в последние годы.

Поскольку более ранняя литература содержала по этим вопросам много разных подходов, мнений и противоречий, то в июне 1977 г. (т.е. уже более 10 лет назад) в университетской ортопедической клинике Гейдельберга были собраны все признанные авторитеты мира в этой области; в результате чего разработаны общепринятые принципы диагностики и лечения ССА коленного сустава /6/.

Коленный сустав является самым крупным и сложным в человеческом теле и легко доступен исследованию, но диагностика разных повреждений его весьма сложная.

Проблемы правильной оценки состояния ССА зависят в основном от: 1) правильного понимания функциональной анатомии сустава; 2) систематического и стандартного обследования; 3) понимания различных патологических признаков повреждений, которые могут повлиять на состояние сустава.

Например, в обеспечении стабильности внутренней стороны коленного сустава участвуют как статические стабилизаторы: 1) внутренняя часть суставной капсулы; 2) внутренние боковые связки (поверхностные и глубокие); 3) крестообразные связки; 4) внутренняя часть задней капсулы; 5) внутренний мениск; 6) форма мышечков бедренной и большеберцовой костей, так и динамические элементы: 1) внутренняя часть четырехглавой мышцы; 2) мышцы, составляющие "гусиную лапу"; 3) полуперепончатая мышца со

своими ветвями; 4) внутреннее брюшко икроножной мышцы.

Большинство повреждений ССА происходит при занятии спортом (в условиях г. Тарту - баскетбол, лыжный спорт, легкая атлетика и т.д.). Далее следуют бытовые, производственные и дорожно-транспортные травмы.

На внутренней стороне коленного сустава повреждение связок возникает потому, что в положении сгибания коленного сустава происходит увеличение отведения и наружной ротации голени, которые при некоторых обстоятельствах могут оказаться чрезмерными (толчок с наружной стороны).

Повреждения ССА с наружной стороны происходят при чрезмерном приведении и внутренней ротации голени. Объем повреждений определяется величиной силы, положением сустава и степенью напряжения мышц.

Связки сустава являются многофункциональными. Например, доказано /1/, что внутренняя боковая связка контролирует стабильность сустава в 3-х плоскостях: во фронтальной ограничивает отведение голени, в сагитальной - движение голени в суставе вперед и в горизонтальной - наружную ротацию голени. Поэтому выработаны принципы диагностики повреждения ССА, которые основываются на статических и динамических критериях и направлены на исследование стабильности при разных патологических состояниях коленного сустава.

Классификация основывается на определении нестабильности исходя из направления от передвижения большеберцовой кости в суставе и от степени недостаточности элементов ССА.

Предпочтительно классифицировать повреждения ССА следующим образом /3/:

I Растяжение.

Повреждения без потери стабильности. Несколько волокон связки повреждены без настоящей потери целостности связки. Лечение симптоматическое.

II Частичный разрыв.

Без потери стабильности - явный разрыв части связки без особого расхождения волокон. Лечение прежде всего защищающего типа от дополнительного повреждения.

III Полный разрыв.

Имеется нестабильность сустава - легкой, средней или тяжелой степени /6/.

I. Одноплоскостные нестабильности:

A. Внутренние

B. Наружные

В. Передние

Г. Задние

2. Ротаторные нестабильности:

А. Передневноутренние (ПВРН)

Б. Передненааружные (ПНРН)

В. Задневноутренние (ЗВРН)

Г. Задненааружные (ЗНРН)

3. Комбинированные нестабильности:

А. Передненааружные - задненааружные ротаторные.

Б. Передненааружные - передневноутренние ротаторные.

В. Передневноутренние - задневноутренние, ротаторные.

В основном эта классификация анатомическая и полностью не открывает дефицит структур. Травматолог должен понимать, что могут существовать большие индивидуальные различия в патологическом состоянии повреждения коленного сустава при свежих повреждениях и хронических нестабильностях.

В диагностике повреждений ССА решающую роль играет методика и тактика обследования больного. Основным методом является физикальный метод. Точно и тщательно собранный анамнез имеет особое значение при острой травме коленного сустава.

Для более углубленного клинического исследования повреждения ССА сразу же после травмы необходима полная мышечная релаксация (удобное положение больного, анестезия, снятие психического стресса). Лучшее положение больного во время обследования - лежа на спине. С целью установления нестабильности коленного сустава производится исследование его боковой подвижности (абдукционный и аддукционный тесты) в разогнутом положении коленного сустава и при 30° -м сгибании.

Определение переднезадней подвижности производится при сгибании коленного сустава на 90° и в положении ротации голени при 15° -й наружной ротации в нейтральном положении голени и при $25-30^{\circ}$ внутренней ротации. Контролем патологической подвижности служит неповрежденная конечность, поскольку индивидуальные различия подвижности могут быть большими. Для уточнения диагноза существует еще целый ряд дополнительных тестов.

Выбор тактики лечения повреждений ССА зависит от многих факторов, в том числе от тяжести повреждения, времени, прошедшем с момента травмы, профессии, возраста и образа жизни пострадавшего. Свежие повреждения тяжелой степени (ротаторные или комбинированные нестабильности) требуют оперативного

лечения с целью обнаружения и восстановления поврежденных анатомических структур. Наилучший лечебный эффект достигается после операции, проведенной в первые дни после травмы. Консервативными методами можно лечить лишь свежие повреждения ССА легкой, средней и тяжелой степени, которые сопровождаются одноплоскостной нестабильностью. В последнем случае показана иммобилизация от 5-8 недель. В комплекс консервативного лечения обязательно входит ранняя лечебная физкультура с целью сохранения и восстановления мышечного тонуса и силы. Отсутствие правильного лечения свежих повреждений ССА может привести к клиническому проявлению - хронической нестабильности коленного сустава. Ее лечение представляет собой серьезную проблему современной травматологии. Вопросы, на которые должен найти ответ хирург, принимающий первым пострадавшего, таковы: кому надо произвести восстановление разорванных связок? почему это должно быть произведено? когда и где это следует сделать? кто должен это сделать? При этом нельзя забывать, что главной целью лечения является сопоставление разорванных частей, а позднее восстановление поврежденных структур - это лишь последнее спасательное мероприятие. Оперировать можно только в специализированном отделении, где лечащий персонал имеет углубленные знания и практические навыки по вопросам хирургии коленного сустава.

Целью восстановительных операций хронической нестабильности коленного сустава является устранение всех компонентов (плоскостей) нестабильности. Оно достигается путем восстановления крестообразных связок (ось вращения сустава) в комбинации с пластикой активных или пассивных структур стабилизации сустава.

В отделении травматологии Тартуской клинической больницы в период 1981-1985 гг. лечилось 98 пациентов с тяжелой степенью повреждения ССА коленного сустава. Из них в оперативном лечении нуждались 83 (свежие случаи - 41). Причинами травм являлись:

- 1) бытовая травма - 57;
 - 2) спортивная травма - 34,
- из них при занятии: баскетболом - 9,
легкой атлетикой - 8,
лыжным спортом - 5,
велосипедным спортом - 3,
волейболом - 3 и т.д.;

3) производственная травма - 7.

Возрастное распределение пострадавших:

16-30 лет - 39 чел.

31-40 " - 24 "

41-50 " - 24 "

51-60 " - 6 "

60 и старше - 5 "

Из них мужчин - 60 и женщин - 38.

По типу нестабильности были проведены следующие операции:

одноплоскостные - 38

ротаторные - 37

комбинированные - 8

ПВРН - 29

ПНРН - 2

ЗВРН - 4

ЗНРН - 1.

При лечении свежих повреждений коленного сустава анатомические структуры восстанавливали путем наложения обычного или чрескостного шва.

Коррекция хронической нестабильности проводилась преимущественно методами или их комбинациями:

1) восстановление крестообразных связок:

а) Landa-Kennet-Jones модификации,

б) Lindemann /4/,

в) Brückner /2/;

2) восстановление боковых, внутренних и наружных формаций:

а) Slocum, Slocum-Larsen /6/,

б) O'Donoghue /3/,

в) Ellisson,

г) Nicholas /5/.

Отдаленные результаты лечения изучались у 74,5% оперированных больных в сроки от 2 до 5 лет после операции. Оперированные по методу Brückner /2/ в 1972-1980 гг. изучались в сроки от 6 до 15 лет.

Для оценки отдаленных результатов пользовались системой, выработанной в ортопедической клинике Хагстона (США) (Hugheston), которая впервые была доложена в обществе ортопедии спортивной медицины США в 1977 г.

Система оценки исходит из комплекса объективных и субъективных показателей, что дает более адекватную характеристику

тику от симптомов, которые могут беспокоить пациента в повседневной и спортивной жизни.

Коленный сустав каждого пациента оценивали субъективно по опросу пациента, исходя из следующих симптомов: 1) отек. 2) боль, 3) нестабильность, 4) ограничение активности. Каждый фактор оценивали от 0 до 3 баллов.

Отек: 0 - нет,

- 1 - редко после активной деятельности (футбол, теннис, баскетбол и т.д.),
- 2 - время от времени после повседневной активности,
- 3 - часто повседневно.

Боль: 0 - нет,

- 1 - легкая при перемене погоды или после большой нагрузки,
- 2 - от легкой до средней после длительного сидения, ходьбы по лестнице,
- 3 - сильная после длительного сидения или ограничивающая ходьбу.

Нестабильность: 0 - нет,

- 1 - резко при занятии спортом,
- 2 - иногда при повседневной жизни,
- 3 - частое чувство неустойчивости в коленном суставе.

Ограничение

активности: 0 - нет,

- 1 - не может полностью присесть,
- 2 - не может участвовать в соревнованиях,
- 3 - ограничения в повседневной жизни.

Объективная оценка.

Движение: 0 - полное,

- 1 - разница по сравнению со здоровым суставом.

Боль: 0 - нет,

- 1 - легкая при нажатии на надколенник,
- 2 - умеренная при нажатии на надколенник,
- 3 - сильная при нажатии на надколенник

в положении выпрямления ноги.

Отек: 0 - нет,

- 1 - минимальное выпячивание жирового тела,
- 2 - среднее выпячивание жирового тела,
- 3 - баллотирование надколенника.

Атрофия
m. quadriceps

femoris: 0 - нет,
1 - разница объема меньше 1 см,
2 - разница объема 1-2 см,
3 - разница объема больше 2 см.

Тонус
m. quadriceps

femoris: 0 - одинаковый,
1 - минимальное снижение,
2 - среднее снижение,
3 - сильное снижение.

Нестабильность: а) пациент сидит на кушетке и ноги свободно висят через край под 90°
- оценивается передняя, задняя ротационная нестабильность;

б) боковая нестабильность при 0° и 30° :

0 - нет,
1 - до 0,5 см,
2 - 0,5-1 см,
3 - больше 1 см.

Суммируются балы: 0 - отлично,
1-5 - хорошо,
6-8 - удовлетворительно,
более 8 - неудовлетворительно.

К примеру, хороший результат - боли нет, иногда отек после сильной нагрузки, редко чувство неуверенности, ограничений активности нет.

В оригинале ранее упомянутой методики пользовались или субъективными или объективными критериями. Мы комбинировали оба, что как правило не повышало оценку.

Например, если при нажатии на надколенник боли не было, но в анамнезе отмечались боли, то регистрировали боли. Нестабильность оценивали только объективно.

Из результатов можно выявить следующее. В случае свежих травм шов связок при передней нестабильности дал только отличный и хороший результат, при передневноутренней отличные результаты - у 62,4 %, хорошие - у 18,8 % и удовлетворительные - у 18,8 %. Поздняя пластика: а) при передней нестабильности: отлично - 33,3 %, хорошо - 50 %, удовлетворительно - 16,7 %. б) при передневноутренней нестабильности: хорошо - 70 %, удовлетворительно - 30 %.

Малое количество случаев других видов нестабильности не позволяло вынести каких-либо объективных результатов. У 6 пациентов обнаружили невриномы в рубце.

По возможности объективизированная субъективная система (отсутствует инструментальный метод оценки объема нестабильности, тонуса) дала весьма хороший обзор проделанной работы. Достоверность результатов гарантируется и большим числом пациентов, пришедших на отдаленный контроль. Это является и показателем сохранения доверия пациентов к хирургам после операции, жалобы предъявляются максимально, без боязни.

Многие аспекты остаются все-таки под вопросом, поскольку некоторые пациенты, которые по нашей оценке относятся к группе с хорошими и удовлетворительными результатами, являются по данным ВТЭК-а инвалидами II-III группы.

Приведенные данные не могут дискредитировать ни операционный метод, ни хирурга, так как факторов, могущих повлиять на отдаленный результат, слишком много.

Выводы

1. Предпосылкой успешного лечения повреждений ССА коленного сустава является ранний, точный диагноз и выбор оптимальной тактики лечения специалистом.
2. Раннее оперативное лечение по оптимально выявленным показаниям дает лучшие отдаленные результаты.
3. Существенную роль в конечном результате играет правильно проведенное функциональное послеоперационное лечение.

Л и т е р а т у р а

1. Сименач Б.И. Повреждение сумочно-связочного аппарата коленного сустава, диагностика и хирургическое лечение (с позиции системного подхода): Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. - Киев, 1978.
2. Brückner H. Bandplastiken im Kniebereich nach dem "Baukastenprinzip" // Zbl. Chir. - 1972. - Bd. 97, N 3. - S. 65-77.
3. O'Donoghue D.H. Treatment of injuries to athletes. - 3rd ed. - Philadelphia, Saunders, 1976. - P. 715.
4. Lindemann K. Über den plastischen Ersatz der Kreuzbänder durch gestielte Sehnenverpflanzung // Z. Orthop. - 1950. - N 79. - S. 316.

5. Nicholas J.A. Late reconstruction of knee joint instabilities // J. Bone Joint Surg. - 1973. - Vol. 55-A. - P. 899-922.
6. Schulitz K.-P. et al. Late reconstructions of injured ligaments of the knee. - Berlin, Heidelberg, New York, 1978 - P. 120.

CHOICE OF THE METHOD FOR TREATMENT AND ESTIMATION
OF LATE RESULTS OF THE TREATMENT OF LIGAMENTOUS
INJURIES OF THE KNEE

T. Tein, A. Eller, H.-T. Kelk

S u m m a r y

A working classification is presented for the estimation of knee instabilities resulting from ligamentous damage. On the basis of this classification it is possible to choose the optimal method of treatment. Late results of reconstructions of injured ligaments of the knee are presented and evaluated. Good and excellent results are obtainable only on the basis of clinical treatment by skilled traumatologists.

НАШ ОПЫТ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ С ИЗОЛИРОВАННЫМ ПОВРЕЖДЕНИЕМ МЕНИСКА

Я.-Х.О. Сездер, С.-Ф.Г. Рейно

Кафедра спортивной медицины и лечебной физкультуры ТГУ
Тартуская клиническая больница

Число больных с повреждением мениска по данным травматолого-ортопедического отделения Тартуской городской клинической больницы велико, причем в последние годы отмечается тенденция к его увеличению.

Так, в 1977 г. на лечении находилось 30 больных;

1978 - " - 64 больных;

1979 - " - 32 больных;

.....

1984 - " - 116 больных;

1985 - " - 122 больных;

1986 - " - 114 больных;

1987 - " - 126 больных.

Каждый 12-13 больной в травматологическом отделении находится на лечении по поводу повреждения мениска. Из всех операций, проведенных в этом отделении, каждая пятая - также по поводу повреждения мениска.

До настоящего времени в литературе приводится много спорных и противоречивых данных о достоверности-ценности отдельных симптомов, рентгенологического исследования при диагностике повреждений мениска, о показаниях к консервативному или оперативному лечению, о послеоперационном лечении и т.д.

За последние 10-12 лет наша тактика лечения этих повреждений существенно не изменилась. Только в некоторых случаях начиная с 1979 г. мы стали применять при передних перихондральных разрывах сшивание разорванных структур.

Исходя из всего этого мы считали необходимым проконтролировать и всесторонне проанализировать тот опыт, который накоплен сотрудниками травматолого-ортопедического отделения. Благодаря этому мы также имели возможность сравнить полученные в настоящее время результаты с теми, которые опубликованы нами в 1978 и 1981 гг. /1, 6/.

Мы проанализировали медицинскую документацию и вызвали в 1988 г. всех прооперированных нами в 1977, 1978 и 1979 годах больных (спустя 10-12 лет после операции). Из анализа меди-

цинской документации выяснилось, что за 1977, 1978 и 1979 годы удаление мениска было произведено у 126 больных. Из них мужчин было 69, женщин - 57. Повреждение локализовалось на правой ноге у 66, на левой - у 60 человек. Медиальный мениск был поврежден у 116, а латеральный - у 10 больных.

Приблизительно такое же соотношение повреждений медиального и латерального менисков было опубликовано и другими авторами /2, 5/, и нами /1, 6/.

По возрасту больные распределились следующим образом:

от 15 до 20 лет	-	11 больных;
от 21 до 30 лет	-	31 больной;
от 31 до 40 лет	-	44 больных;
от 41 до 50 лет	-	25 больных;
старше 50 лет	-	11 больных.

Из изложенного следует, что основной контингент составляют люди физически наиболее активного возраста (в среднем 33-х лет). По виду травматизма больные распределились так:

спортивные травмы	наблюдались у	42 пациентов;
бытовые травмы	-	у 33 пациентов;
уличные травмы	-	у 31 пациента;
производственные травмы	-	у 11 пациентов;
транспортные травмы	-	у 4 пациентов;
прочие травмы	-	у 5 пациентов.

Локализация повреждения мениска была следующей:

в передней части мениска	-	у 54 больных;
перихондральный разрыв	-	у 39 больных;
разрыв типа "ручка лейки"	-	у 23 больных;
в задней части мениска	-	у 10 больных.

У 9 больных наблюдались сопутствующие заболевания - ущемление тела Гоффа, хронический синовит. Больные находились в стационаре в среднем 15 дней. Длительность анамнеза до операции колебалась в широких пределах. Так, у 39 больных длительность анамнеза была больше года, а у остальных 87 больных - в среднем 2 месяца. В те годы лечебная тактика некоторых хирургов поликлиник и амбулаторий часто заключалась в применении гипсовой иммобилизации и физиотерапии без полноценного вправления мениска. Это и являлось чаще всего причиной поздней госпитализации больных в наше отделение.

Мы долгое время настоятельно рекомендовали не применять гипсовую иммобилизацию при блокаде сустава до репозиции, а также в тех случаях, когда не удается репонировать

поврежденный мениск. Надо добавить, что гипсовая иммобилизация имеет свои показания, и применение ее оправдано только в тех случаях, когда поставлен точный диагноз и отсутствуют признаки блокады. В противном случае даже кратковременная гипсовая иммобилизация (несколько дней) может сделать невозможной диагностику повреждения, т.к. может образоваться болезненная контрактура сустава.

Ниже мы излагаем наш опыт диагностической техники и лечения при повреждениях мениска. В зависимости от диагностической находки можно определить тяжесть и характер повреждения и, следовательно, применить определенное лечение.

1. При пальпации на уровне суставной щели определяется болезненность на ограниченном участке спереди.

2. Наблюдается усиление болезненности при пассивном разгибании (реже при сгибании) одновременно с ротацией коленного сустава.

В этих случаях можно диагностировать разрыв передней части мениска в месте прикрепления (перихондральный разрыв или экстрапериферический разрыв по терминологии Смайлс [7]).

Согласно нашим данным, которые совпадают с данными других авторов, в таких случаях эффективно введение в самое болезненное место нескольких миллилитров 2%-ного раствора новокаина или кенолога. Затем накладывается защитная повязка из эластичного бинта на 3 недели. Такой тип повреждения часто наблюдается у молодых спортсменов.

Диагностические находки при более тяжелых повреждениях следующие:

1. Пассивное разгибание ограничено.

2. Отсутствует полное разгибание.

3. Отсутствует т.н. "поворот домой" (внешняя ротация голени в самом конце разгибания, что характерно при повреждениях передней части мениска).

4. Ограничено пассивное сгибание (чаще при повреждениях задней части мениска).

5. При сгибании ноги в $10-20^\circ$ до конца полного сгибания появляется резкая боль, иногда в переднем отделе сустава (в области мыщелков). Симптом обусловлен перемещением оторванной части мениска вперед и ее ущемлением между суставными поверхностями при согнутом коленном суставе (растягивается передняя часть капсулы). Для выявления повреждения задней части мениска информативен и симптом Мак Маррея.

6. Блокада сустава - коленный сустав согнут под углом

130-150°; резко ограничены, болезненны пассивные движения, причиной чего является ущемление мениска (но иногда - жировой подушки, разорванной передней крестообразной связки, свободных телец).

7. Эластичное сопротивление при быстром сгибании и разгибании мы часто обнаруживали в тех случаях, когда разорванная часть мениска находилась в непосредственной близости к крестообразной связке, но не ущемлялась между сочленяющимися поверхностями. Этот симптом часто наблюдается при разрыве мениска по типу "ручка лейки" и при обширных перихондральных разрывах.

При повреждениях латерального мениска боли возникают в результате внутренней ротации голени, а остальные находки идентичны описанным выше.

Атрофия четырехглавой мышцы бедра, особенно ее медиальной части, наступает уже через 3-4 дня после повреждения и свидетельствует о внутрисуставном заболевании.

Нам также часто приходилось наблюдать положительный симптом Турнера (гипер- или гипалгезия кожи на уровне суставной щели).

Боли при спуске по лестнице, потеря опоры ноги, особенно при ходьбе по неровной поверхности, резкая боль в суставе во время сна на мягком матрасе, повторные синовиты, блокады свидетельствуют о какой-то патологии в суставе, по типу "свободных телец". При гидропсе, гемартрозе необходима аспирация содержимого для проведения полного обследования.

В последние годы мы отказались от рентгеноконтрастных методов исследования, т.к. они в абсолютном большинстве случаев сравнительно малоинформативны. Наш опыт показал, что владение точной мануальной техникой эффективно и дает достоверные результаты у 90% исследуемых.

При ограниченном движении в коленном суставе (блокада, ограничение сгибания, разгибания) нужно под местной анестезией или под общим наркозом произвести репозицию. После удачной репозиции (объем движений полностью восстанавливается) накладывают гипсовую шину на 3 недели. При неэффективной репозиции показана артротомия с удалением мениска. Начиная с 1979 г. при перихондральных разрывах мы применяем и менископексию. Все операции проведены под наркозом, с использованием наложения жгута на бедро.

После оперативного лечения (а также после гипсовой иммобилизации, используемой после эффективного вправления ме-

ниска) очень важную роль играют занятия ЛФК. Для усиления четырехглавой мышцы бедра после затихания болевого синдрома приступают к выполнению изометрических упражнений. Начинают с выпрямления большого пальца стопы и всей стопы и стараются вовлечь в работу четырехглавую мышцу бедра. Это и подобные изометрические упражнения выполняют приблизительно с 3-го дня после операции до 12 сеансов в день по 3-10 минут. Если отсутствует гидропс, то прибавляют и сократительные упражнения. Эти упражнения нужно выполнять так, чтобы не возникли болевые ощущения. Колено при этом находится в свободно свешанном положении. Если после выполнения сократительных упражнений не возникнут осложнения - боли, отек, гидропс, то через 3-4 дня (т.е. спустя 9-10 дней после операции) при ходьбе с костылями можно опираться на ногу, нагружая ее приблизительно на $1/5-1/4$ от веса тела. Если и теперь не возникнут осложнения, то можно осторожно увеличивать нагрузку, но колено при ходьбе должно быть как можно более выпрямленным. Одновременно нужно продолжать выполнение изометрических упражнений для усиления четырехглавой мышцы бедра, постоянно увеличивая амплитуду этих упражнений. Затем приступают к усилению функции разгибателей бедра. Для этого лучше всего использовать упражнения с сопротивлением. К стопе прикрепляют груз (от одного до нескольких кг), и больной поднимает ногу, колено при этом должно быть выпрямлено. Для восстановления силы мышц бедра хорошо проводить и электростимуляцию. При этом надо отметить, что лучшим признаком восстановления функции разгибателей бедра является состояние четырехглавой мышцы бедра как главного стабилизатора коленного сустава $1/4, 7/$. Если тонус мышцы не восстановился, то имеется большая опасность увеличения трения в латеральной части коленного сустава и вместе с тем возникновения хондропатии, а также нестабильности сустава. Необходимость в костылях отпадает тогда, когда нагрузка на ногу безболезненна, не затруднена и больной чувствует ногу уверенной.

Для ходьбы надо использовать удобную обувь, которая образует хорошую опору. В это время хорошей тренировкой являются также плавание, езда на велосипеде, занятия на байдарке. Медленно бегать начинают тогда, когда нога в колене сгибается почти до нормы, и пациент может свободно прыгать на больной ноге. Начинают с легкого бега, затем - бег по фигуре "8", затем - бег с ускорениями, в конце - прыжки, крутые повороты и остановки $1/4$. Спортивную тренировку можно начинать, когда четырехглавая мышца полностью восстановлена.

На контроль в 1988 г. явилось 30 больных (24%).

Мы особенно обращали внимание на следующие моменты: может ли пациент выполнять те задачи в повседневной жизни, которые выполнял до повреждения коленного сустава? В связи с чем возникает боль или нарушение функции коленного сустава (в связи с большой или длительной нагрузкой)? Может ли ходить по неровной поверхности? Наблюдаются ли блокады, синовит, объективно — атрофия мышц, изменения контура сустава, ограничение сгибания-разгибания, болезненность суставной щели, мышечков, надколенника? Есть ли изменения на рентгенограмме?

У 18 из этих больных не было никаких жалоб, они считали себя вполне здоровыми.

У 13 больных наблюдались различные отклонения от нормы. Так, у 7 из них отмечались боли в коленном суставе в связи с длительными нагрузками. Объективно определялась незначительная болезненность в области суставной щели или в области медиального мышечка.

По классификации Белера /3/ и у этой группы больных получены хорошие отдаленные результаты.

У 5 пациенток функция коленного сустава была нарушена значительно. У всех наблюдалась клиническая картина артроза. Но у трех из них после операции были повторные травмы (ушибы, растяжения), а у двух, в возрасте 58 и 61 года, наблюдался двухсторонний гонартроз.

Мы считаем, что результаты лечения последних пяти больных женщин нельзя связывать только с операцией по поводу первоначального повреждения мениска.

Наше отделение обслуживает определенную территорию, и все больные, которые находились у нас на лечении, при появлении у них жалоб на здоровье обращаются в нашу консультативную поликлинику. Надо отметить, что мы не наблюдали плохих отдаленных результатов лечения, хотя некоторые больные в послеоперационном периоде требовали повторного стационарного лечения (атрофия мышц, контрактура коленного сустава). Мы считаем, что больным необходима систематическая консультация у травматолога и специалиста по ЛФК для назначения соответствующих их состоянию режима, упражнений ЛФК и процедур физиотерапии. Когда полностью восстановится функция сустава, исчезнет атрофия мышц — больной становится трудоспособным. Потеря трудоспособности варьирует в довольно широких пределах, но в среднем она составляет 10-12 недель.

Выводы

1. При подозрении на повреждение мениска необходима немедленная консультация специалиста, владеющего техникой исследования коленного сустава.
2. В послеоперационном периоде большое значение имеет ЛФК как средство эффективной реабилитации.
3. Больной становится трудоспособным после полного восстановления функции сустава.

Л и т е р а т у р а

1. Сездер Я.-Х.О., Рейно С.Г. Обобщение опыта лечения повреждений менисков // Актуальные проблемы спортивной медицины. - Киев, 1981. - С. 240-241.
2. Шойлев Д. Спортивная травматология. - София, 1986.
3. Böhler L. The treatment of fractures. - New York and London, 1958. - Vol. III. - P. 1615-1622.
4. O'Donoghue D.H. Treatment of injuries to athletes. - Philadelphia, 1970. - P. 483-596.
5. Hartwich A. Praktikum der kleinen Sportverletzungen. - Wien, 1935.
6. Seeder J., Reino S. Meniskivigastuste kirurgiline ravi // Nõuk. Eesti Tervishoid. - 1978. - Nr. 4. - Lk. 309-310.
7. Smillie J.S. Injuries of the knee joint. - New York, 1978.

THE TREATMENT OF ISOLATED MENISCUS LESIONS

J.-H. Seeder, S.-F. Reino

S u m m a r y

During the period of 1977-79 126 operations on patients with meniscus lesions were carried out. Most frequently the injury happens to athletes, it is common in domestic circumstances, in road accidents.

The correct diagnosis was established by physical examination in the case of 90% of patients. Contrast x-ray examinations were not performed during these years because of little informativity. The meniscus was excised. After the operation physical exercises were always prescribed. It is our opinion that physical exercises and dosaged loading are of great importance in postoperative management.

10-12 years after the operation active physical loading caused the pain syndrome in 7 patients, but we could not diagnose arthrosis. The other patients were well.

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ХОНДРОПАТИИ С СОПУТСТВУЮЩИМ
ПОВРЕЖДЕНИЕМ МЕНИСКОВ

Я.-Х.О. Сездер, Э.О. Леллеп, Э.И. Вильсон

Кафедра спортивной медицины и лечебной физкультуры ТГУ
Тартуская клиническая больница

При артротомиях коленного сустава по поводу повреждения мениска нередко обнаруживают разные сопутствующие патологические изменения структур сустава: повреждения крестообразных связок, увеличение-ущемление жировой подушки, свободные тельца, увеличенные складки синовиальной оболочки, хондропатию. Под хондропатией подразумеваются дефекты и очаги размягчения хряща /9/.

Хондропатия — это болезнь, которая характеризуется патологическими изменениями хряща, обусловленными нарушением обмена веществ, вызванным различными экзо- и эндогенными факторами. К экзогенным факторам относятся перегрузка хряща, повторяющаяся микротравматизация, макротравмы. Среди макротравм наибольшее значение имеют ушиб хряща, перелом хряща, гемартроз, длительная иммобилизация, посттравматические нервно-мышечные расстройства. Все эти факторы могут вызвать как непосредственное, так и дегенеративное изменения хрящевой ткани /10/.

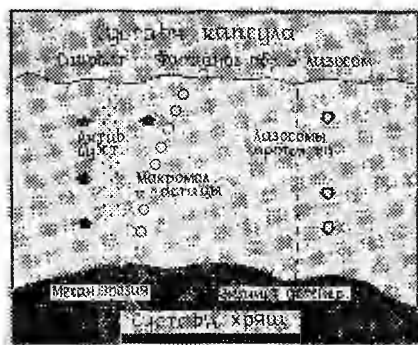


Рис. I. Схема возникновения хондропатии по ОТЕ.

Наличие хондропатии при повреждениях мениска - нередкое явление. Мы проанализировали медицинскую документацию больных за 1984, 1985 и 1986 годы, которым была проведена артротомия коленного сустава с диагнозом повреждения мениска. За этот период на лечении с данным диагнозом в травматологическом и ортопедическом отделениях Тартуской клинической больницы находилось 352 больных. Из них у 62 (17,6%) во время операции была диагностирована хондропатия. У девяти из этих больных диагноз разрыва мениска в ходе операции не подтвердился, и основной диагноз был следующим: первичная хондропатия (2 больных), ущемление жировой подушки (2), расслаивающий остеохондрит (3) или остеохондральный перелом (2).

Приведенные данные указывают на большое число обнаружения хондропатии при артротомиях коленного сустава.

Проблема лечения свежих и застарелых хрящевых или остеохондральных дефектов суставных поверхностей коленного сустава представляет собой с точки зрения биомеханики сложную задачу. Локализация хондропатии на опорной суставной поверхности сферической конфигурации представляет большие трудности для восстановления конгруэнтности сочленяющихся поверхностей. Заживление ран хрящевой ткани на суставных поверхностях в опытах на кроликах зависит от глубины дефекта. Интрахондральные дефекты исчезают главным образом благодаря пролиферации краевых клеток оставшейся хрящевой ткани. Субхондральные повреждения заживают путем тканевого заполнения из субхондральной мезенхимы с трансформацией ткани через клеточную дифференциацию в гиалиновый хрящ /11/. Нам довелось повторно оперировать ранее артротомированные нами по поводу дефекта хряща суставы. Хотя дефекты были заполнены хрящевой тканью, патогистологические исследования показали, что эта хрящевая ткань была фиброзной. Несомненно, фиброзный хрящ не обеспечивает достаточной эластичности и, следовательно, конгруэнтность суставных поверхностей и является потенциальным очагом, вызывающим трение и нарушение обмена веществ в суставе.

После травмы в связи с гемартрозом, синовитом, иммобилизацией под действием энзимного фактора всегда наступает деструкция хондроцитов и итрацеллюлярного матрикса. Одновременно происходит и нарушение капилляров синовиальной мембраны, уменьшается внутрикапсулярный и внутрисуставной транспорт инградиентов, необходимых для обмена веществ в хряще. В связи с этим усиливаются дегенеративно-дистрофические нарушения в и так уже поврежденной суставной поверхности /12/.

В последние годы появилось много статей о лечении хондропатии. Общие принципы лечения ее, по данным многих авторов, следующие:

1. Устранение механического фактора и восстановление конгруэнтности суставных сочленяющих поверхностей.
2. Нормализация трофики сустава.
3. Блокада энзимных реакций (прерывание обратной связи).
4. Восстановление структуры хряща.
5. Лечение синовиита и устранение боли.
6. Предупреждение неблагоприятных последствий иммобилизации.

Цель операции:

1. Удалить инородные тельца, разорванные мениски.
2. Выключить аутоиммунизацию хряща путем удаления патологически измененных участков хряща (расслаивающиеся, размягченные участки) и синовии. Тем самым прерывается и хондросиновальная энзимная обратная связь.
3. Изменить механические соотношения — освободить сустав от чрезмерного давления (надбугристая, надмышелковая остеоэтомия).
4. Восстановить конгруэнтность суставных поверхностей (транспозиция хряща, туннелизация подхрящевой кости с целью улучшения восстановления — заполнения дефекта хряща, отшлифовка и выравнивание краев дефекта с целью уменьшения трения) /1, 2, 3, 7/. Согласно принципам, изложенным выше, проводилось лечение и в нашем отделении. Всех больных, у которых была диагностирована во время операции, предпринятой по поводу повреждения мениска, хондропатия, вызвали на контроль в 1988 г., то есть через 4-1,5 года после операции. Из 62 пациентов явились 43 (70%). Из них мужчин было 24, женщин — 19. Возраст больных во время операции колебался в широких пределах — от 15 до 67 лет (Me — 40 лет). Из этих 43-х оперированных у 9, как уже указывалось выше, хондропатия не была связана с повреждением мениска. У остальных больных мениск был поврежден, и хондропатию диагностировали только во время артротомии как сопутствующее заболевание. Добавим, что лишь у трех больных был поврежден наружный мениск.

Во время операции полностью удалили разорванный мениск, свободные тельца, ущемленные части тела Гоффа. Дефект хряща чаще всего локализовался на опорной поверхности мышелка бедра, сравнительно редко изменения наблюдались на суставной поверхности надколенника и большеберцовой кости.

По поверхностных дефектах хряща, там, где хрящ был элас-

тичным, не отслаивался от субхондральной кости, производили выскабливание и отшлифовку краев дефекта. Если на дне дефекта обнаруживали субхондральную кость, или в связи с потерей эластичности хрящ отслаивался от субхондральной кости, наблюдались трещины, то кроме выскабливания и отшлифовки краев дефекта производили субхондральную туннелизацию. (В этих случаях дефект чаще всего имел размер 1,5х2 см, но наблюдались и глубокие - диаметром 1 см, а в некоторых случаях и более обширные дефекты.) Для этого применяли перфоратор диаметром 2,2-2,6 мм. Перфоратором просверливали 8-15 туннелей в подхрящевой кости. Через эти туннели прорастает грануляционная ткань и кровеносные сосуды, что способствует пролиферации хряща. Туннелизацию для лечения хондропатии применяют многие авторы /1, 2, 3, 7, 12/.

Среди наших пациентов выскабливание и отшлифовка краев дефекта были проведены у 23 больных, у 12 применялась туннелизация.

Раны у всех зажили без осложнений. Для восстановления хряща после операции проводят комплексное лечение (лечебная физкультура, медикаментозное лечение, физиотерапия).

Лечебная физкультура назначалась всем больным. Если во время операции было проведено выскабливание и отшлифовка краев дефекта, то после затихания болевого синдрома назначались изометрические сокращения мышц бедра, голени, затем - изотонические сгибательные упражнения.

Для восстановления мышц бедра (особенно четырехглавой мышцы) очень эффективным является так называемый метод "тяжелого сапога". Для этого к стопе прикрепляют груз и заставляют больного поднимать, некоторое время держать в воздухе и опускать груз лежа на спине, на боку, на животе. Начальный груз - сотни грамм - увеличивается по мере восстановления силы мышц до нескольких килограмм. Осторожная нагрузка (50% от веса тела) разрешается через 6 недель после операции, если не появились осложнения (отеки, боль), и постепенно увеличивается в течение ближайших недель. В тех случаях, когда во время операции была проведена и туннелизация подхрящевой кости, нагрузка разрешается через 3 месяца после операции.

Кроме ЛФК в послеоперационный период очень большое значение имеет медикаментозное лечение. Внутрисуставное введение соответствующих медикаментов является интегрированной частью комплексного лечения /6/.

В последнее десятилетие во многих странах очень широко

применяется внутрисуставное введение артепарона. Артепарон — эфир мукополисахарида многосерной кислоты — стимулирует жизнедеятельность хондроцитов и синовиальных клеток, устраняет дефицит материалов, необходимых для построения полноценного матрикса, затормаживает действие протеолитических энзимов на хрящ.

Из наших больных лишь некоторые получили лечение артепароном. Были достигнуты хорошие отдаленные результаты.

В 1977 г. S. Schieke /8/ опубликовал данные своих исследований о значении глюкозы в обмене веществ в суставе. Результаты автора указывают на отчетливую корреляцию между макроскопически и гистологически устанавливаемыми изменениями хрящевой ткани и снижением содержания глюкозы.

В соответствии с сегодняшними представлениями о хондросиновиальном обмене лечебное действие оказывает также внутрисуставное введение глюкозы. Оно обусловлено положительным влиянием глюкозы на синтез и секрецию хрящевой клетки /4, 5, 6, 7, 8, 9/. G. Kaiser /4/ отметил, что внутрисуставное введение слегка гипертонического раствора глюкозы является иногда даже более эффективным, чем введение артепарона.

С 1978 г. в травматологическом отделении Тартуской клинической больницы при лечении артрозов и хондропатии применяется слегка гипертонический раствор глюкозы вместе с новокаином. К 3 мл 40%-ного раствора добавляют 13–14 мл 0,5–2%-ного раствора новокаина для однократного введения в сустав. Инъекции проводят 2–3 раза в неделю, всего 10–15 инъекций. Мы считаем, что такое лечение в послеоперационном периоде является эффективным.

Из электропроцедур наиболее эффективным оказалось использование магнитного поля. В дальнейшем больному рекомендуют езду на велосипеде с высоко поднятым сидением, плавание.

Для анализа результатов лечения мы приводим данные тех 34 больных, у которых основным диагнозом было повреждение мениска.

Отличные результаты наблюдались у 9 пациентов. У двух из них была проведена туннелизация, а у остальных — выскабливание дефекта. Эти больные не предъявляли никаких жалоб, отсутствовали и объективные патологические изменения. Возраст больных во время операции был от 39 до 64 лет (Me — 48 лет), длительность анамнеза до операции — от 7 дней до 12 месяцев (Me — 2 месяца).

Хорошими можно считать результаты лечения у 10 человек,

так как у них усталость и боль в суставе появляются только после спортивной нагрузки. Из них только у одного была проведена туннелизация. Возраст больных во время операции составлял от 15 до 38 лет (Me - 28 лет), длительность анамнеза до операции - 2-3 месяца.

У 9 больных боли, усталость появляются в конце рабочего дня. Из них у 5 была проведена туннелизация. Возраст больных - от 33 до 67 лет (в среднем 42 года), длительность анамнеза - от 4 дней до I года. Объективно наблюдалась небольшая артрофия мышц бедра (уменьшение окружности бедра менее 2 см). Эту группу мы охарактеризовали как группу с болевым синдромом, но диагностировать артроз из-за отсутствия клинических признаков не могли.

У 7 больных (из них у 4-х сделана туннелизация) кроме болей наблюдались небольшая контрактура сустава и атрофия мышц бедра. Возраст больных был от 40 до 63 лет (Me - 52 года), длительность анамнеза - от 8 дней до I года (Me - 2 месяца). У данной группы клинически диагностировали артроз коленного сустава.

Мы постарались всячески выяснить статистически достоверные связи с возрастом, полом, длительностью анамнеза пациента и результатом лечения, но достоверных связей установить все же не смогли. Больше хороших результатов при контроле пациентов наблюдалось у тех, у кого было проведено выскабливание и отшлифовка краев дефекта. Так, из 23 таких пациентов только у 3-х наблюдался артроз. Но из 12 больных, у которых вдобавок к выскабливанию была проведена субхондральная туннелизация, артроз наблюдался у 4-х.

Большее число артрозов среди больных, у которых была проведена туннелизация, объясняется, конечно, и тем, что туннелизация предпринималась при более выраженных дефектах хряща.

По всей вероятности, в ряде случаев в результате заполнения хрящевого дефекта рубцовой фиброзной тканью создается неконгруэнтность суставных поверхностей, в связи с чем продолжается трение, микротравматизация. В результате этого ускоряется прогрессирование хондропатии с переходом в артроз.

Добавим, что из вышеупомянутых 9 пациентов, у которых во время артротомии коленного сустава не подтвердился диагноз повреждения мениска, у 7-и хондропатические очаги были выскоблены, а у 2-х больных вдобавок была проведена суб-

хондральная туннелизация. У всех во время контроля наблюдался положительный лечебный эффект. Из вышеизложенного следует, что отличные и хорошие результаты были достигнуты у 80% больных, что вполне совпадает и с опубликованными данными в литературе /1, 2, 3, 9, 12/.

В дальнейшем мы планируем регулярные осмотры больных и назначение при показаниях добавочного лечения в санаториях, а также в стационаре.

Выводы

1. При артротомиях необходима тщательная ревизия сустава в целях выявления сопутствующих повреждений.
2. При хондропатии хряща показано: при поверхностных дефектах хряща - выскабливание, а при отслаивании хряща и дефекта его до кости - кроме выскабливания и туннелизации подхрящевой зоны.
3. После операции рекомендуется комплексное лечение - внутрисуставные инъекции, ЛФК, физиотерапия. Необходим постоянный контакт с больным и повторное лечение в стационаре по показаниям.

Л и т е р а т у р а

1. Bandi W. Vorverlagerung der Tuberositas tibiae bei Chondromalacia patellae und femoropatellar Arthrose // Unfallheilk. - 1976. - Vol. 127. - S. 175-186.
2. Bandi W. Trauma induced chondromalacia patellae // Progress in orthopaedics Surgery. - Berlin; Heidelberg; New York, 1977. - Vol. 1. - P. 132-141.
3. Bandi W. Die retropatellären Kniegelenkschäden // Aktuelle Probleme in Chirurgie und Orthopädie. - Bern, 1977. - Bd. 4.
4. Kaiser G. Mikrotraumen und Fehlbelastungen der Gelenke, ihre Entstehung und Behandlung // Sport und Medizin. - 1977. - N 1. - S. 5-11.
5. Lindenhayn K., Pawlow V., Trzenschik K. pH-Wert- und Osmolaritätsbestimmungen von intraartikulär angewendeten Injektionslösungen // Medizin und Sport. - 1979. - N 11. - S. 344-345.
6. Paul B., Marx J. Die intermittierende intraartikuläre Arterparon-Glykose-Therapie in Behandlungsplan von Knorpelschäden // Medizin und Sport. - 1979. - N 11. - S. 346-349.

7. Paul B. Osteochondrale Läsionen am Kniegelenk nach Traumen und Fehlbelastungen // Sport und Medizin. - 1986. - N 1. - S. 28-31.
8. Schieke S. Korrelation zwischen Knorpelschaden und Glykosegehalt in der Synovialflüssigkeit bei Chondropathie des Kniegelenks // Sport und Medizin. - 1977. - N 9. - S. 293-297.
9. Stohr A., Jelinek W., Wilkens D. Intraartikuläre Injektionsbehandlung bei Chondropathie des Kniegelenks // Medizin und Sport. - 1979. - N 11. - S. 341-344.
10. Wagner M. Traumatic injuries to the articular cartilage of the knee joint // Progress in Orthopaedic Surgery. - Berlin; Heidelberg; New York, 1977. - Vol. 1. - P. 143-156.
11. Wellnitz G. Zur reparativen Proliferation und Gewebedifferenzierung bei der Heilung von Knorpelwunden // Medizin und Sport. - 1980. - N 5. - S. 144-146.
12. Zippel H., Seidlein H. Zur Behandlung osteochondraler Verletzungen und Defekte im Kniegelenk aus klinischer Sicht // Sport und Medizin. - 1982. - N 5. - S. 137-145.

THE TREATMENT OF CHONDROPATHY ASSOCIATED WITH THE MENISCUS LESION

J.-H. Seeder, E. Lellep, E. Vilsen

S u m m a r y

During the years of 1984, 1985 and 1986 352 patients were arthrotomized because of meniscus injuries. Among them in 62 cases (17.1%) chondropathy was diagnosed at the operation. In case of intrachondral defect only smoothing was performed. In case of deep defects the subchondral drilling and smoothing was carried out.

In post-operative treatment physical exercises and intra-articular injections of glucose-novocain solution are of great importance to restore the metabolism of cartilage and subsequent knee-joint function.

Good results were produced by more than 80% of patients during the period of 1.5-3 years.

ОПЕРАТИВНОЕ ЛЕЧЕНИЕ КОСЫХ И ВИНТООБРАЗНЫХ ПЕРЕЛОМОВ КОСТЕЙ ГОЛЕНИ

В.П. Полянский

Тартуская клиническая больница

Лечение диафизарных переломов костей голени представляет трудную задачу из-за особенностей кровоснабжения, иннервации, сложности фиксации костных фрагментов, что нередко приводит к замедленному сращению и образованию ложного сустава.

Среди современных методов, применяемых при лечении косых и винтообразных переломов костей голени, еще не достаточное распространение получил остеосинтез винтами.

Ставя показания к оперативному лечению косых и винтообразных переломов костей голени, мы преследовали следующие цели: раннюю активизацию пострадавших, применение в ранние сроки медицинской и профессиональной реабилитации, сокращение сроков лечения и нетрудоспособности и уменьшение инвалидности.

Под нашим наблюдением в период с 1982–1987 гг. находилось 15 больных с диафизарными косыми и винтообразными переломами костей голени в возрасте от 15 до 50 лет. Мужчин было 11, женщин – 4. Переломы обеих костей голени отмечены у 12, изолированные переломы – у 3 больных. Косых переломов было 3, винтообразных – 9, косопоперечных – 2, оскольчатых – 1. Переломов, возникших в результате дорожно-транспортных происшествий, наблюдалось 2, производственной травмы – 2, уличной – 8, бытовой – 3.

Считаем, что остеосинтез винтами показан, когда линия излома на рентгенограмме равна двум и более поперечникам большеберцовой кости.

Оперативное вмешательство при косых и винтообразных переломах костей голени мы стремились производить в течение первых 6–12 часов с момента травмы, так как общеизвестно, что возникающая в последующем отечность мягких тканей и ретракция мышц затрудняют репозицию отломков костей на операционном столе.

Наш опыт оперативного лечения косых и винтообразных переломов костей голени показывает, что остеосинтез производится атравматично из небольшого разреза, фиксацию костных

отломков производили двумя и более винтами, в зависимости от длины линии излома. Винты проводили перпендикулярно оси большеберцовой кости. При оскольчатых переломах остеосинтез осуществляли 3-мя или 4-мя винтами в зависимости от размеров осколка. Остеосинтез одним винтом считаем нецелесообразным. Этот метод технически легко выполним и по времени занимает не более 25-30 минут.

Остеосинтез винтами значительно способствует сокращению пребывания в стационаре, а впоследствии более раннему восстановлению опороспособности и фиксации поврежденной конечности, а также трудоспособности больных.

Ближайшие результаты оперированных больных хорошие, осложнений в послеоперационном периоде не наблюдалось. Пребывание оперированных больных в стационаре составило в среднем 14 дней.

Отдаленные результаты оперативного лечения косых и винтообразных переломов костей голени прослеживались в течение 5 лет. Все оперированные больные вернулись к своему труду после 4-х - 5-ти месяцев лечения. Инвалидов не было.

По нашему мнению, сокращение сроков лечения после оперативного вмешательства можно объяснить точным анатомическим сопоставлением отломков костей, прочностью их соединения (создание компрессии), которая позволила в ранние сроки приступить к восстановлению функции и нагрузке поврежденной конечности.

Таким образом, при косых и винтообразных переломах костей голени показан оперативный метод лечения, а именно остеосинтез винтами, когда линия излома равна двум и более перечисленным большеберцовой кости. Этот метод менее травматичен, не требует большого разреза, легко дает возможность добиться точного анатомического сопоставления. Наложение гипсового лонгета в раннем послеоперационном периоде, а затем циркулярной гипсовой повязки обязательно. Извлечение винтов после заживления перелома - операция мало травматичная и нетрудоемкая.

Л и т е р а т у р а

1. Ткаченко С.С. Военная травматология и ортопедия. - Л., 1977.
2. Шамик Б.С. О механической прочности отломков большеберцовой кости при косых переломах винтами // Ортопед., травматол. - 1979. - № 1. - С. 31-35.

AN OPERATIVE TREATMENT OF SPIRAL
FRACTURES OF LEG

V. Polyanski

S u m m a r y

An operative treatment with screws of oblique and spiral fractures of leg is not yet widely spread nowadays. The method is applied when the fracture line on the roentgenogram is two or two and a half times larger than the diameter of tibia. 15 patients in the age of 16-50 were operated on 6 - 12 hours after the trauma. In the fixation of bone fragments two or more screws, perpendicular to the axe of tibia, were used. In the post-operative period complications were not observed and the duration of clinical treatment was on the average 14 days. Longterm results showed that all the patients were able to return to their work.

ВНЕШНЯЯ ФИКСАЦИЯ МНОЖЕСТВЕННЫХ ПЕРЕЛОМОВ КОСТЕЙ ТАЗА

А.А. Ленцнер

Кафедра травматологии, ортопедии и военно-полевой
хирургии ТГУ

В лечении переломов трубчатых костей аппаратами внешней фиксации достигнуты значительные успехи. Этому методу создают заслуженную популярность стабильность и внеочаговость фиксации, безкровность и относительная простота операции /1, 2/. А между тем при переломах костей таза только с середины семидесятых годов нашего столетия проводится интенсивная разработка способов наложения стандартных аппаратов внешней фиксации /1,6,8/ и создание специальных конструкций, обеспечивающих внеочаговый остеосинтез переломов костей таза /3, 4,7/.

Наложение аппаратов внешней фиксации показано в случаях наиболее сложных повреждений, при которых нарушается опорная функция тазового кольца. К данной группе относятся сочетанные переломовывихи переднего и заднего полукольца таза и переломы типа "открытой книги", т.е. разрывы лонного сочленения или переломы с нарушением непрерывности переднего полукольца в комбинации с частичным разрывом крестцово-подвздошного сочленения /6,7/. Ряд авторов использует аппараты внешней фиксации при лечении переломов вертлужной впадины, в особенности комбинированных с повреждениями других отделов тазового кольца /5,8/.

Лечение больных с множественными переломами костей таза мы осуществляем, используя комбинированный способ наложения компрессионно-дистракционных аппаратов для остеосинтеза переломов тазовых костей /3/ и лечения переломов дна вертлужной впадины /4/.

Наложение аппарата (рис.1.). В гребень крыла каждой подвздошной кости вводится по три стержня (I): первый - в переднюю нижнюю ость; второй - 1,5-2 см дорзальнее передней верхней ости; третий - 3-4 см казади от второго. Необходимо учитывать, что часть стержня (I), введенная в костную ткань, должна находиться между внутренней и наружной пластинами крыла подвздошной кости, внекостная часть стержня (I) пересекается с полукольцом (4) под углом 90°, т.е. стержень вводится радиально. При введении первого стержня пальпируется

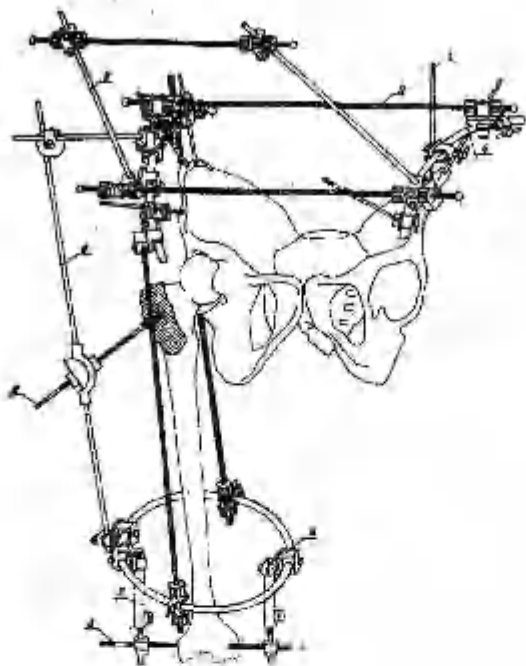


Рис. 1. Схема наложения компрессионно-дистракционного аппарата.

передняя нижняя ость. Затем через прокол кожи сквозь мягкие ткани проводится стержень и устанавливается под прямым углом к передней нижней ости. Постукиванием молотка по стержню перфорируется надкостница, и в костную ткань он вводится с помощью торцевой рукоятки. Второй прокол кожи выполняется на 1,5–2 см дорзальнее от передней верхней ости и через него проводится стержень к гребню крыла подвздошной кости. Для выбора направления введения второго стержня прикладывается полукольцо (4) таким образом, чтобы в месте пересечения его уже введенным стержнем образовался угол в 90° . Затем, ориентируясь на полукольцо (4), радиально прикладывается второй стержень таким образом, чтобы он вошел в гребень крыла подвздошной кости. Последнее определяется пальпаторно, прощупыванием наружной и внутренней поверхностей гребня крыла

подвздошной кости. Выбрав направление постукиванием молотка по стержню, перфорируется периост, и с помощью торцовой рукоятки стержень ввинчивается в губчатую ткань. После введения второго стержня полукольцо (4) с помощью хомутовых зажимов устанавливается на стержнях. Причем на полукольцо заранее нанизывается зубчатый фиксатор так, чтобы он располагался между первым и вторым стержнями после установки полукольца (4), а на стороне перелома вертлужной впадины — два зубчатых фиксатора.

Третий стержень вводится через прокол кожи, произведенный на 5-6 см дорзальнее передней верхней ости. Выбор направления и техника введения третьего сходны с описанием предыдущего. После введения третьего стержня на полукольцо (4) нанизывается зубчатый фиксатор так, чтобы он располагался между вторым и третьим стержнями, и с помощью хомутового зажима полукольцо (4) крепится к третьему стержню. В гребень крыла противоположной подвздошной кости таза аналогично вводятся стержни (I) и устанавливается полукольцо (4) с нанизанными зубчатыми фиксаторами. Острым путем выделяется подвертельная область и по оси шейки вводится стержень-штопор (2). Через прокол кожи в области надмыщелков бедра проводится стержень с центральной нарезкой (3). Все стержни вводятся в костную ткань с помощью торцовой рукоятки.

Монтаж аппарата. На зубчатые фиксаторы (5), расположенные между первыми и вторыми стержнями (I), введенными в гребень крыльев подвздошных костей, устанавливается трапециевидная рама (8), а вторыми и третьими стержнями (I) — стабилизирующая балка (9). Полукольцо (4), расположенное на стороне перелома вертлужной впадины, соединяется с кольцом (IO) при помощи резьбовых балок с ходовыми гайками. На кольце (IO) посредством зубчатых фиксаторов (5) устанавливаются стержнедержатели (7) с реечно-храповым механизмом. В отверстия стержнедержателей (7) фиксируется стержень с центральной нарезкой (3). На полукольцо (4), расположенное на стороне перелома дна вертлужной впадины, и кольцо (IO) устанавливаются и соединяются с помощью зубчатых фиксаторов (5) штанги (6) таким образом, чтобы стержень-штопор (2) прошел через узел distraction.

Репозиция и фиксация переломов. Первоначально репонируется повреждение тазового кольца. До соприкосновения фрагментов смещение устраняется тягой гаек, расположенных с наружной стороны от проходных шарниров нижней балки трапе-

циевидной рамы. При этом гайки, находящиеся с внутренней стороны от зубчатых фиксаторов (5) стабилизирующей балки (9), должны быть распушены, чтобы не препятствовать свободному перемещению полукольца (4) относительно стабилизирующей балки (9). Дальнейшая репозиция, при расхождении между фрагментами с краниальной стороны перелома, устраняется тягой гаек, находящихся с наружной стороны от зубчатых фиксаторов (5), а при расхождении с нижней стороны — тягой гаек, расположенных с внутренней стороны от зубчатых фиксаторов (5) стабилизирующей балки (9).

Фиксация перелома проводится затягиванием резьбовых соединений зубчатых фиксаторов, а также стопорных и стягивающих болтов проходных шарниров. В результате восстанавливается опорность крыла подвздошной кости и полукольца (4), расположенного на стороне перелома дна вертлужной впадины, которое теперь играет роль опорного полукольца компрессионно-дистракционного аппарата для лечения переломов дна вертлужной впадины. Репозиция перелома осуществляется тягой фиксирующей гайки стержня-штопора (2), находящейся с наружной стороны от узла дистракции. Тем же способом для устранения силы давления на головку бедренной кости мы увеличиваем суставную щель на 0,3–0,5 см. Бедренная кость при проведении репозиции движется латерально и вниз. Движение вниз обеспечивается подвижностью стержня с центральной нарезкой (3) вследствие отсутствия зацеплений рейки и собачки реечно-храпового механизма стержнедержателей (7). Фиксация перелома осуществляется затягиванием фиксирующих гаек стержня-штопора (2), расположенных по обе стороны от узла дистракции, а также стопорных гаек собачки реечно-храпового механизма стержнедержателей (7).

Разработанный способ наложения аппаратов внешней фиксации использовался при лечении 6 больных, причем у двух из них наблюдались сочетанные повреждения со стороны органов мочевого деления и у двух — со стороны других костей скелета. У трех больных аппарат был наложен в I-е сутки после травмы, сразу же по выполнении оперативного вмешательства по лечению сочетанного повреждения, а у остальных на 3–10-е сутки. Срок фиксации в аппарате 9–10 недель. Возраст пострадавших был от 17 до 69 лет. Во всех случаях удалось достичь хороших результатов лечения. Как пример приводим рентгенограммы 33-летнего больного с диагнозом: двусторонний перелом лобковых и седалищных костей, левосторонний перелом дна вертлужной впадины со смещением головки бедренной кости в полость малого таза. Перелом-

мы левой плечевой кости, левого локтевого отростка. Разрыв
левого лучевого нерва (рис.2-5.).

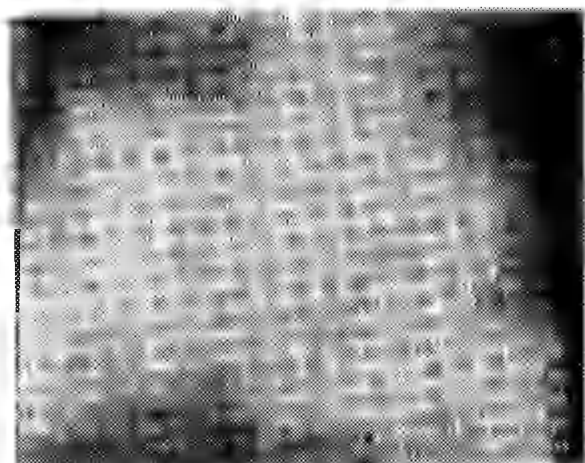


Рис. 2. Рентгенограмма больного К. до операции.



Рис. 3. Рентгенограмма больного К. после наложения ком-
рессионно-дистракционного аппарата.



Рис. 4. Рентгенограмма больного К. через I год после травмы.



Рис. 5. Больной К. на 3 сутки после операции.

Таким образом, разработанный способ наложения аппаратов внешней фиксации обеспечивает репозицию и фиксацию переломов костей тазового кольца, а также разгрузку и восстановление анатомических соотношений тазобедренного сустава.

Надежная фиксация переломов обеспечивает раннее применение функционального лечения при повреждениях тазового кольца. Ранняя активизация больного является существенным мероприятием по борьбе с осложнениями со стороны сердечно-сосудистой системы, легких и органов мочевого выделения. Простота и малотравматичность операционного вмешательства, необходимого при наложении разработанного аппарата, позволяет использовать его у больных с сочетанными повреждениями и в состоянии шока.

Л и т е р а т у р а

1. Компрессионно-дистракционный аппарат Г.А. Илизарова: А.с. № 538710 / Г.А. Илизаров. - 1977. - Бюл. № 46.
2. Калиберз В.К. Компрессионно-дистракционный аппарат напряженной и жесткой системы: Методические рекомендации. - Рига, 1981. - 31 с.
3. Компрессионно-дистракционный аппарат для остеосинтеза переломов тазовых костей: А.с. № 1149960 / В.К. Калиберз, А.А. Ленцнер. - 1985. - Бюл. № 14.
4. Компрессионно-дистракционный аппарат для лечения переломов дна вертлужной впадины: А.с. № 1168234 / В.К. Калиберз, А.А. Ленцнер. - 1985. - Бюл. № 27.
5. Bonnel F. Codification du fixateur externe dans les traumatismes du bassin // Ann. Chir. - 1976. - Vol. 30, N 2. - P. 131-134.
6. Mears D.C., Fu F.H. External fixation in pelvic fractures // Orthop. Clin. North. Amer. - 1980. - N 11. - P. 465 - 479.
7. Slätis P., Karaharju E.O. External fixation of unstable pelvic fractures // Clin. Orthop. - 1980. - N 151. - P. 73-80.
8. Tile M. Pelvic fractures: Operative versus nonoperative treatment // Orthop. Clin. North. Amer. - 1980. - N 11. - P. 423-464.

EXTERNAL FIXATION OF THE MULTIPLE FRACTURES OF THE PELVIC

A. Lenzner

S u m m a r y

To achieve better results in the treatment of multiple pelvic bone fractures the method of the application of the compression-distraction apparatus has been developed. The technique of the application of the above apparatus was elaborated by taking into consideration the anatomical and biomechanical peculiarities of fractures. The apparatus provides reposition and stable fixation of pelvic bones that allows early functional treatment. The method, being simple and comparatively non-traumatic, permitted to use the apparatus in patients with combined traumas and in case of a shock.

ТУПАЯ СОЧЕТАННАЯ ТРАВМА ГРУДИ
(ПО ДАННЫМ ОТДЕЛЕНИЯ РЕАНИМАЦИИ ТАРТУСКОЙ КЛИНИЧЕСКОЙ
БОЛЬНИЦЫ)

Э.-К.П. Кюо, С.В. Сарапуу, А.Э. Сайнаст, К.А. Тармо,
П.Л. Тяхепылд, Ю.Ю. Старкопф

Кафедра травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии ТГУ
Тартуская клиническая больница

Механические повреждения грудной клетки и ее органов (травма груди - ТГ) являются разнообразными и жизненно опасными, так как вследствие повреждений дыхательной и сердечно-сосудистой систем развивается их острая недостаточность. Тупая ТГ относительно редко бывает изолированной. По литературным данным /1,2/, более 3/4 всех госпитализированных больных с тупой ТГ имеют одновременно сочетанные повреждения и других регионов организма. Сложность проблемы ТГ заставляет разделять эти повреждения на отдельные группы. Нам кажется целесообразным следующий вариант классификации ТГ:

- | | |
|-------------------------|--|
| | 1) стенки груди |
| I Поверхностные травмы: | 2) диафрагмы |
| | 3) плевры |
| II Глубокие травмы: | 4) легких, трахеи и бронхов |
| | 5) сердца и крупных внутри-
грудных сосудов |
| | 6) пищевода |
| III Сочетанные травмы: | 4) черепно-грудные (и
лице-грудные) |
| | 2) брюшно-грудные |
| | 3) конечностно-грудные |

При сочетанных травмах общая кровопотеря является одной из основных причин летальных исходов. Поэтому сохранение жизни этих пострадавших, кроме сердечно-легочного оживления, возможно только путем срочного восстановления объема циркулирующей крови.

В. Глинц /1/ советует при лечении больных с тяжелой ТГ иметь в виду десять срочных вопросов: 1) гиповолемия? 2) респираторная недостаточность? 3) напряженный пневмоторакс? 4) тампонада сердца? 5) множественные переломы ребер (парадоксальный сегмент стенки груди)? 6) пневмоторакс? 7) гемоторакс? 8) разрыв диафрагмы? 9) разрыв аорты? 10) ушиб сердца?. Из

этих ТГ очередность по частоте ошибок диагностики во многих клиниках почти одинакова: 1) ушиб сердца, 2) парадоксальный сегмент грудной клетки, 3) разрыв диафрагмы, 4) разрыв аорты, 5) разрыв бронха, 6) разрыв пищевода. Тяжелая тупая ТГ сочетается с повреждениями органов других регионов тела, часто в определенной последовательности. На первом месте по частоте встречаемости — черепно-грудные травмы, затем следуют брюшно-грудные и конечностно-грудные травмы.

Вышеприведенные закономерности мы наблюдали также в отделении реанимации Тартуской клинической больницы. Нами проанализировано 34 пораженных тяжелой тупой ТГ, которые находились на лечении в этом отделении в 1985–87 гг. Тяжелая ТГ чаще встречалась в мае месяце. В результате автотранспортных происшествий пострадало 12 человек (35,3%). Падение с высоты было причиной ТГ в 6 случаях (17,6%). Другие причины встречались реже (см. табл. I).

Таблица I

Причины тяжелой тупой травмы груди у 34 больных

Автотранспортное происшествие	12
Кататравма	6
Работа на тракторе	4
Мотоциклетная травма	2
Железнодорожная травма	2
Избиение	3
Обрушение	2
Нападение коровы	1
Неизвестно	2

Как видно из табл. I, в 61,8% случаев тяжелая тупая ТГ возникла при механизированном движении.

Все пострадавшие, кроме одной 5-летней девочки, имели множественные переломы ребер (табл. 2).

Переломы ребер чаще (у 12 больных) локализовались в левой, чем в правой (у 9 больных) половине грудной клетки. Особый интерес представляет нестабильная грудная клетка. В этих случаях нарушается вентиляция легких и часто сопутствует их ушиб. Мы наблюдали парадоксально движущийся сегмент грудной клетки у шести пострадавших и шесть больных имели двусторонние переломы ребер.

Переломам ребер сопутствовало 48 других видов повреждений груди:

Таблица 2

Виды тяжелой тулой травмы груди у 34 больных

Возраст больных (лет)	количество больных	Множественные переломы ребер					пневмоторакс	подкожная эмфизема	пневмония	астения	гемопнев-	моторакс	ушиб легких	ушиб сердца	жировая эмболия	компрессион-	груды	аспирация	кровь
		справа	слева	левого-	правое	паралок-	сильный	сегмент											
5 - 14	2		1					1				1	2						
15 - 25	4	1	3					1				2	2						
26 - 45	7	3	1	2			1		2			3	5	2	1				
46 - 60	11	2	3	3			3					5	2			1			
61 <	10	3	4	1			2		2	1		4	3	3					
Итого	34	9	12	6		6		8	4	1	13	14	14	5	1	1	1	1	

ушиб легких - у 14 (41,0%),
гемопневмоторакс - у 13 (38,2%),
пневмоторакс - у 8 (23,5%).

У одного 65-летнего мужчины, который на велосипеде попал под колеса автомашины, наблюдались переломы ребер, обширная подкожная эмфизема и пневмомедиастинум; потребовалось дренирование левой плевральной полости и средостения через югулярную ямку и это оказалось достаточным мероприятием, оперативное вмешательство не потребовалось.

Диагностика ушиба сердца на фоне множественных повреждений всегда сложна. У наблюдаемых нами пострадавших диагноз ушиба сердца поставлен у пяти, из них трое умерли в течение первых суток после ТГ.

Один 60-летний мужчина попал под трактор, был освобожден из-под давления через 30 минут, потерял сознание, возник типичный компрессионный синдром Пертеса и множественные переломы ребер.

33-летняя женщина получила в результате автотранспортного происшествия брюшно-грудную травму, частью которой была жировая эмболия с точечными кровоизлияниями на шее.

Хотя аспирация собственной крови может быть очень выраженным рентгенологическим признаком мелкоочаговых ателектазов, но дыхательная недостаточность при этом не так сильна. 46-летний мужчина получил в нетрезвом состоянии вследствие удара поездом брюшно-грудную травму и в бессознательном состоянии аспирировал много собственной крови. По поводу рецидивирующих долевых ателектазов потребовались повторные бронхоскопирования, но все же избежать двусторонней абсцедирующей бронхопневмонии не удалось. На 20-ый день после ТГ больной погиб от гипоксии.

Всего у наблюдаемых 34 пострадавших кроме ТГ выявлено 57 повреждений другой локализации (табл. 3).

Таблица 3
 Сочетанные травмы у 34 пострадавших с ТГ

Возраст	Итого	Черепно-мозговая травма	Травма лица	Травма живота					Травмы таза и нижней конечности	Травмы плечевого пояса и верхней конечности
				Печени	Селезенки	Почки	Мезентерии	Разрыв диафрагмы		
5-14	I						I			
15-25	II	I	2	I	I	I	I	I	3	

Возраст	Итого	Черепно-мозговая травма	Травма лица	Травма живота					Травмы таза и нижней конечности	Травмы плечевого пояса и верхней конечности
				Печени	Селезенки	Почки	Мезентерии	Разрыв диафрагмы		
26-45	13	3	2	2	1				3	2
46-60	11	7	3			1				
61 <	21	7		2		1	1	1	4	5
Итого	57	18	7	5	3	2	3	2	10	7

Интересно отметить, что пострадавшие старше 61 года имели относительно больше сочетанных повреждений, чем молодые, моложе их. При тупых травмах чаще всего наблюдалась черепно-грудная травма (у 18 пострадавших - 52,9%). Не всегда удается определить преобладающее повреждение, но сама сочетанность травмы всегда более опасна, чем изолированная травма.

Сопутствующие повреждения органов живота были у 14 больных, у всех имелись разрывы паренхиматозных органов или мезентерии, что стало причиной кровотечения в брюшную полость. Кроме того, у одного пострадавшего источником гемоперитонеума был разрыв диафрагмы.

Таблица 4

Причины гемоперитонеума при брюшно-грудных травмах

Причина	Количество пострадавших
Разрыв мезентерии	5
Разрыв печени	4
Разрыв селезенки	3
Одновременные разрывы печени и селезенки	2
Разрыв диафрагмы	1
Итого	15

У всех этих 15 (44,1%) пострадавших кроме ТГ имелось опасное внутрибрюшное кровотечение, что заставило срочно лапаротомизовать их.

Конечностно-грудные повреждения наблюдались у 17 (50%) пострадавших. Хотя и эти повреждения осложняли лечение, но они не были непосредственной причиной летального исхода.

Инфузионно-тропофузионная терапия (ИТТ) для восстановления объема циркулирующей крови явилась одним из основных методов лечения пострадавших с тяжелой ТГ. Самое объемное переливание крови — 12,650 мл, а среднее — около 4,130 мл крови. Максимальное количество плазмы крови за время лечения — 12,870 мл, среднее — 2,740 мл. Раствора глюкозы использовалось почти в 6 раз больше (максимально 70.800 мл, в среднем 17.435 мл). Эти цифры указывают на необходимость достаточного снабжения реанимационного отделения растворами ИТТ. Скорость ИТТ достигла у одного 29-летнего пострадавшего 25 литров в течение пяти часов, т.е. пять литров в час.

Для ликвидации острой дыхательной недостаточности применялись следующие мероприятия: эндотрахеальная интубация (у 25 больных) с управляемым аппаратным дыханием, трахеостомия (у 19 больных), дренирование плевральной полости (у 21 больного), межреберные алкогольно-коленовые блокады (у 20 больных), баротерапия (табл. 5).

Таблица 5

Методы лечения 34 пострадавших с тяжелой
сочетанной ТГ

Мероприятие	Количество больных
Инфузионно-трансфузионная терапия (ИТТ)	32
Эндотрахеальная интубация	25
Управляемое аппаратное дыхание	25
Трахеостомия	19
Дренирование плевральной полости	21
Межреберные алкогольно-коленовые блокады	20
Баротерапия	5
Торакотомия	1
Лапаротомия	14

Как видно из табл. 5, торакотомия потребовалась только один раз. 49-летний мужчина пострадал в результате автодорожного происшествия. Спустя два часа после травмы открылось кровотечение через дренаж плевральной полости, что и заставило произвести срочную торакотомию. Поврежденные межреберные сосуды были лигированы, и парадоксальный сегмент грудной клетки фиксировали металлической пластинкой. Этому же больному произвели также лапаротомию, в брюшной полости оказалось мало крови, маленькие разрывы большого сальника и мезентерии были зашиты.

У другого пострадавшего, 6-летнего мальчика, также по-
дозревали внутрибрюшинное кровотечение, но при лапаротомии
обнаружили только петехии на мезентерии.

Ошибочно был лапаротомирован еще и третий больной: у
45-летнего мужчины на 7-ые сутки после травмы произведенный
лапароцентез оказался положительным, но во время операции в
брюшной полости патологии не выявили.

Из 34 пораженных с тяжелой сочетанной тупой ТГ умерло 6
больных (17,6%).

Таблица 6

Основные причины смерти пострадавших с ТГ

Воз- раст	Пол	Причина ТГ	Время смерти после ТГ	Лечение	Основная при- чина смерти
22	М	Авария на мотоцикле (изо рта запах алкоголя)	8-ой день	ИТТ, лапарото- мия, трахеосто- мия, дренаж плевральной по- лости	ЧМТ ⁺
29	М	Автотранс- портное происшеств- ие	5-ый день	ИТТ, дрениро- вание плевр.п., лапаротомия	Кровопотеря, (разрыв НПВ ⁺⁺ и печени)
46	М	Удар поездом. Алкоголь- ное опья- нение	20-ый день	ИТТ, дренирова- ние плевр.п., лапаротомия	ЧМТ
77	Ж	Нападение коровы	1-ый день	ИТТ, дренирова- ние плевр.пол., лапаротомия	ТГ
78	М	Автотранс- портное происшеств- ие	1-ый день	ИТТ, дренирова- ние плевральной полости	ЧМТ
86	М	Попал под автомашину	2 ч 15 мин	ИТТ, дренирова- ние плевральной полости, лапаротомия	ЧМТ

+ ЧМТ - черепно-мозговая травма

++ НПВ - разрыв нижней полой вены

Трое из умерших - моложе 50 лет и трое - старше 77 лет.
Все умершие были мужчины, кроме одной старой женщины, на
которую напала корова. По-видимому, пожилой возраст трех по-
страдавших имел значение для исхода ТГ. Причинами несчастных

случаев в пяти были травмы движения. Четверо пострадавших умерло в течение первых суток после травмы. Из-за внутрибрюшинного кровотечения пять пострадавших были лапаротомированы, но у четырех из них основной причиной смерти была все же черепно-мозговая травма. 29-летний мужчина умер во время лапаротомии от некорректируемого кровотечения из разорванной нижней полой вены и печени. Только 77-летняя женщина, на которую напала корова, умерла от ТГ.

Из остальных 28 пострадавших 15 были переведены для продолжения лечения в травматологическое отделение Тартуской клинической больницы, где они находились от 10 до 69 дней, в среднем - 27 дней. Восемь больных перевели в различные другие отделения этой же больницы (отделение детской хирургии, гастрохирургии, респираторный центр, отделение искусственной почки, отделение общей хирургии), а пять пострадавших продолжали лечение в районных больницах по месту жительства.

Выводы

1. Тяжелая тупая сочетанная травма груди часто возникала вследствие дорожно-транспортных происшествий и кататравм.
2. В большинстве случаев тяжелая тупая травма груди сочеталась с повреждениями органов других регионов организма, при этом чаще встречались черепно-грудные, чревогрудные и конечностно-грудные травмы.
3. Срочные оперативные вмешательства по поводу сочетанной травмы (особенно абдоминальной) оказались необходимыми чаще, чем срочные операции по поводу травмы груди.
4. Для лечения самой торакальной травмы достаточными были относительно простые мероприятия (эндотрахеальная интубация, трахеостомия, управляемое аппаратное дыхание, дренирование плевральной полости, локальное обезболивание, мониторинговое наблюдение, медикаментозное лечение и т.д.).
5. Кроме сердечно-легочного оживления при тяжелой сочетанной травме груди особое значение имела инфузионно-трансфузионная терапия.

Л и т е р а т у р а

1. Glinz W. Thorax-Verletzungen // Berlin - Heidelberg - New York. - 1978.
2. Bay V. Dringliche Operationindikation beim Thoraxtrauma // Zbl. Chir. - 1988. - Bd. 113, N. 2. - S. 73-84.

BLUNT COMPOUND TRAUMA OF THE CHEST
E.-K. Kyo, S. Sarapuu, A. Sainast, K. Tarmo,
P. Tahepyld, J. Starkopf

S u m m a r y

Thirty-four cases of blunt thoracic trauma are reported. The patients were divided into five clinical groups depending on their age. The overall mortality rate was 17.65%.

ЛЕЧЕНИЕ СЛОЖНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ГОЛЕНОСТОПНОГО СУСТАВА

Т. Тэйн, П.-Р. Нуйамяз

Тартуская клиническая больница

Кафедра травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии ТГУ

Переломы лодыжек занимают одно из первых мест среди травм опорно-двигательного аппарата. Причем ведущую роль среди внутрисуставных переломов занимают повреждения голеностопного сустава /3/. Закрытые повреждения голеностопного сустава составляют по отношению ко всем травмам конечностей от 28 до 34% и среди переломов голени — от 30 до 65% /3/. Неблагоприятные результаты оперативного лечения переломов лодыжек отмечаются в 20–34% случаев, а при консервативном лечении — 13,6–20% /6,7/. Первичный выход на инвалидность больных с указанной патологией составляет 7–12%, где основными причинами являются контрактуры и трофические нарушения области сустава /5,6/.

В последние годы расширены показания к оперативному лечению голеностопного сустава, достигнуты немалые успехи, тем не менее основным методом является консервативный /14/. Большая травматичность оперативного лечения, опасность развития инфекции и длительная гипсовая иммобилизация в послеоперационном периоде заставляют искать новые эффективные методы лечения. Часто бывает невозможно консервативным путем устранить смещение, в то же время имеются противопоказания к оперативному методу (повреждения мягких тканей, нарушения кровообращения). В таких случаях показано лечение с помощью аппаратов наружной чрескостной фиксации. Лечение внутрисуставных переломов требует от врача противоположных действий: с одной стороны, необходим длительный покой для сращения, с другой, ранние движения для восстановления нормальной функции. Для обеспечения одновременного восстановления формы и функции поврежденного голеностопного сустава разрабатывается новый метод лечения с помощью шарнирно-дистракционного аппарата Волкова-Оганесяна /2/.

Область голеностопного сустава представляет в организме функциональное единство. Вес человеческого тела передается с таранной кости на ногу, и вертикально действующий вес стоящего или ходящего человека передается с системы голеностопного

сустава на горизонтальную плоскость. Важную роль в функционировании сустава занимает хрящ сустава. Известно, что суставной хрящ проявляет чрезвычайно ограниченные репаративные свойства. Местная деструкция хряща, как правило, не восстанавливается, и поэтому ее рассматривают как серьезное повреждение, которое в дальнейшем может вызвать дегенерацию сустава. В биомеханическом аспекте суставной хрящ является viscoelastic material, состоящим из двух основных фаз. При описании этого двухфазного материала, представляющего собой твердый матрикс и межтканевую жидкость, необходимо комплексно учитывать деформации твердой матрицы и объем проникающей через хрящ жидкости. Суставной хрящ обладает двумя функциональными особенностями. Во-первых, он под воздействием нагрузки деформируется значительно меньше, чем subchondral bone (отношение жесткости составляет 1:10). При сжатии в хряще возникают радиальные перемещения, которые увеличивают площадь контакта и тем самым понижают напряжения. Во-вторых, суставной хрящ обеспечивает низкий коэффициент трения от 0,005 до 0,012 /4/.

При циклических нагрузках на поверхности сустава одновременно действуют деформации растяжения и сжатия. Начало процесса хондродегенерации связано с усталостными явлениями, а не внезапными повреждениями, вызванными действием высоких растягивающих напряжений.

Прочность и растяжимость суставного хряща зависит от трех факторов: 1) ориентации относительного направления коллагеновых волокон; 2) расстояния от поверхности хряща; 3) степени структурной дегенерации.

Экспериментально установлено, что длительное сжатие или форсированная иммобилизация вызывает некроз суставного хряща.

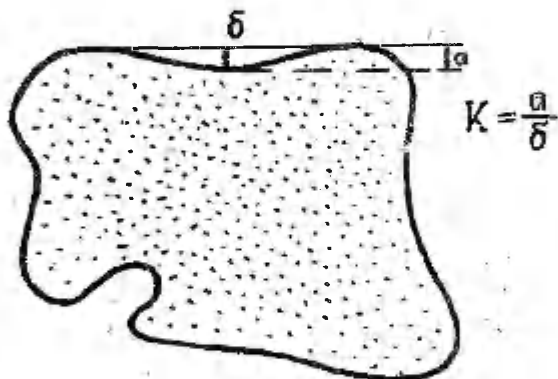
По мнению некоторых авторов, после механического повреждения суставного хряща с подлежащей зоной губчатого вещества возможно восстановление хрящевой и subchondral bone tissue, поскольку под влиянием некоторых факторов соединительная ткань способна превращаться в суставной хрящ. Решающее значение имеет обеспечение ранней функции сустава. Другим важным фактором является разгрузка поврежденного участка до его заживления, и что самое главное, устранение повышенного трения между суставными поверхностями, действующими на вновь образующиеся хрящевые клетки.

В процессе нормальной работы сустава нагрузка на хрящ

может колебаться от нуля до значительной, в 3-4 раза превышающей вес тела. Так как площадь контакта не превышает $2-4 \text{ см}^2$, то контактные напряжения на поверхности сустава могут вызывать большие деформации.

Основными функциями суставного хряща являются повышение конгруэнтности суставных поверхностей и обеспечение их жесткостью к резистентности к износу. Если происходят изменения формы и размеров сустава, то уменьшается площадь контакта и увеличивается напряжение в хряще.

В профиле суставная поверхность таранной кости контактна. Рентгенологически важен так называемый коэффициент профиля таранной кости, который высчитывается: диаметр тела таранной кости (сагитальной) к отношению суставной конкаве.



- Рис. 1. 1) у таранной кости к гладким поверхностям профильный коэффициент равен 0,01-0,04;
2) у таранной кости к конкавым поверхностям профильный коэффициент составляет 0,05-0,08.

В возрасте от 10 до 45 лет таранная кость имеет вогнутую, а в возрасте 50-80 лет - гладкую поверхность. Отмечается, что: а) посттравматический артроз развивается у тех больных, у которых суставная поверхность конкавна; б) контакт суставных поверхностей уменьшается гораздо больше у тех больных, у которых суставная поверхность таранной кости конкавна. Следовательно, суставная механика после подвывихов переломов зависит от индивидуальной формы таранной кости.

Поэтому при смещении отломков у молодых больных, суставная поверхность которых конкавна, чаще развивается посттравматический артроз.

Из этого можно сделать вывод, что лечение лодыжечных переломов должно проводиться так, чтобы учитывались индивидуальные особенности /13/.

Как показывают наши клинические данные, при лечении сложных лодыжечных переломов особо серьезное внимание надо обращать на сопоставление и фиксацию наружной лодыжки.

Укорочение наружной лодыжки на 3 мм и более вызывает серьезные нарушения площади контакта суставных поверхностей до 50% /1,10/. При этом наружнозадняя часть суставного хряща подвергается перенагрузке в 2 и более раза.

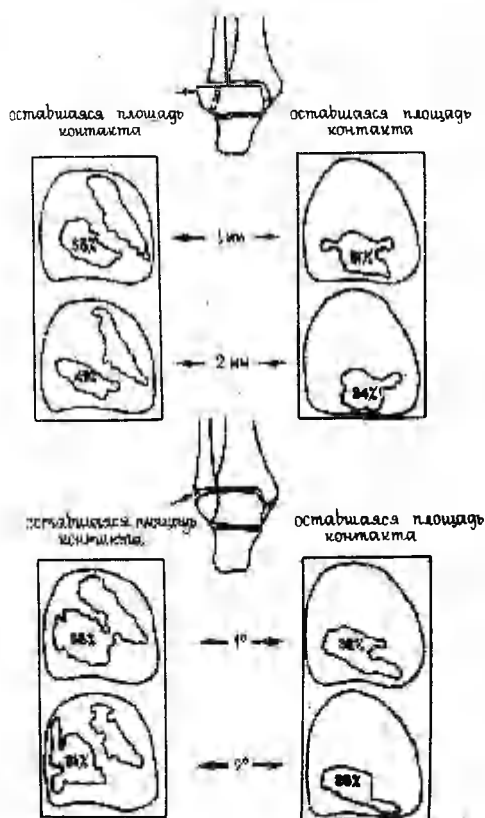


Рис. 2. Оставшаяся площадь контакта при смещениях отломков.

Известно, что даже подвывих таранной кости в наружную сторону на 1 мм ведет к ненормальной нагрузке в суставе, к развитию остеоартроза /II/.

Исследования показывают, что выключение амплитуды движения дистального конца малоберцовой кости вызывает явление межберцового синостоза и тем самым артроза. Поэтому с точки зрения биомеханики голеностопного сустава восстановление межберцового синдесмоза при трансфиксации болтом надо произвести проксимальнее синдесмоза под 30° углом во фронтальной плоскости /9/.

При лечении сложных переломов лодыжек надо всегда учитывать механизм возникновения травмы, так как сопоставление отломков производят в противоположном порядке. Существует множество классификаций повреждений голеностопного сустава, но наиболее распространенной является классификация Лауге-Хансен. Классификация Лауге-Хансена делит повреждения на 4 основных типа с несколькими подтипами в каждом. В этом отражается механогенез лодыжечных переломов, их локализация и повреждение мягких тканей, что позволяет выбрать оптимальную и активную тактику лечения. Основой классификации является характер и локализация перелома наружной лодыжки. Первое слово (супинация, пронация) в диагнозе указывает на положение стопы во время возникновения травм, а второе (аддукция, абдукция, эверсия) — на направление действующей силы и смещения таранной кости. По рентгенограммам имеется возможность идентифицировать первичное движение стопы (таранной кости) по отношению к голени, которое ведет к перелому. Этими первичными движениями являются: наружная ротация, абдукция и осевая (вертикальная) компрессия.

Так как большинство повреждений г/с сустава связано с ненормальным движением таранной кости, при котором лодыжки отрываются со связками или отталкиваются с нормальной позиции, то можно сказать, что главным в механизме возникновения повреждений является таранная кость. Если имеется смещение ее, то это показывает, что есть перелом обеих лодыжек или перелом одной, и разрыв связки важен при оценке стабильности сустава. Повреждения связок необходимо учитывать и включить в план лечения.

. При наружной ротации стопы первой повреждается дельтовидная связка или отрывается внутренняя лодыжка. При дальнейшем действии силы таранная кость упирается в наружную лодыжку в переднезаднем направлении, происходит косой или

винтообразный перелом, который начинается ниже передней б/б-малоберцовой связки. Чем выше находится перелом малоберцовой кости, тем больше повреждений связок синдесмоза. В исключительных случаях бывают переломы малоберцовой кости в верхней трети, при этом имеется полный разрыв межкостного мембрана. Наружная ротация чаще наблюдается при супинации или аддукции стопы, чем при пронации, когда межберцовые связки повреждаются в меньшей степени.

При аддукции стопы первой повреждается внутренняя сторона сустава, после чего происходит перелом наружной лодыжки ниже межберцовых связок или разрыв их. При одновременном действии аддукции и вертикальной компрессии возникает вколоченный перелом наружной части сустава, что ведет к частым дегенеративным изменениям в суставе /8/.

Компресссионные силы часто действуют совместно с другими травмирующими силами. В зависимости от положения стопы происходит перелом передней, задней части сустава или повреждается полностью суставная поверхность.

Задний край б/б кости может повреждаться от отрыва со стороны капсулы или связки, но чаще в результате прямого удара от купулы таранной кости. При комбинации аддукции или наружной ротации с осевой компрессией происходит перелом задненаружной части суставной поверхности, при аддукции — костный фрагмент задневнутренний.

Известно, что повреждение более чем 1/3 задней части (25%) суставной поверхности ведет к нарушению опороспособности сустава и к заднему подвывиху, что происходит при положении тыльного сгибания стопы от удара (сдавления) таранной кости. Одновременно наблюдаются переломы переднего и заднего края, которые чаще бывают оскольчатыми, что делает анатомическое сопоставление и стабильную внутреннюю фиксацию практически невозможными.

Основные цели при лечении лодыжечных переломов таковы:

- 1) восстановление анатомической позиции таранной кости (устранение вывиха и подвывиха);
- 2) суставные поверхности б/берцовой и таранной кости должны располагаться параллельно;
- 3) необходимо достичь конгруэнтности суставных поверхностей.

Важную роль в биомеханике сустава играет дистальный межберцовый синдесмоз, на который при ходьбе падает 1/3- 1/2 веса тела, поэтому восстановление его имеет решающее значе-

ние.

Изучение биомеханического значения наружной лодыжки показало, что главное значение имеет восстановление длины кости наружной лодыжки.

Стабильные переломы, не нуждающиеся в сопоставлении отломков, лечатся иммобилизацией в гипсовой повязке. Сроки иммобилизации и нагрузка конечности зависят от вида перелома и степени повреждения сумочно-связочного аппарата, средний срок иммобилизации — от 6 до 8 недель.

Нестабильные переломы нуждаются в одномоментном ручном сопоставлении отломков под общей или местной анестезией. Важно узнать механизм травмы и произвести сопоставление в обратном порядке, например, переломы, возникающие вследствие наружной ротации и абдукции, нуждаются во внутренней ротации и аддукции стопы.

При сопоставлении отломков и смещении таранной кости следует учитывать анатомические особенности таранной кости (в передней части шире на 4–5 мм), а также натяжение сумочно-связочного аппарата сустава при разных положениях сустава (при разгибании стопы передняя часть дельтовидной связки напрягается и противодействует сопоставлению внутренней лодыжки). После сопоставления отломков и наложения гипсовой повязки необходимо учесть при нагрузке конечности характер повреждения и особенно степень повреждения дистального межберцового синдесмоза. При переломах без повреждения синдесмоза мы рекомендуем нагружать конечность частично через 6–8 недель после сопоставления, а при его повреждении — 8–10 недель.

К настоящему времени немалые успехи достигнуты в оперативном лечении повреждений голеностопного сустава, тем не менее основным методом лечения является консервативный, по нашим данным, в 72,5% случаев. Оперативное лечение показано, если консервативными методами невозможно устранить смещение таранной кости с точностью до 1 мм, смещение отломков наружной лодыжки по длине и оси, смещение перелома внутренней лодыжки, особенно на уровне суставной щели, диастаз дистального межберцового сочленения или удержать их в нормальном положении.

При возникновении сложных повреждений голеностопного сустава часто имеют место силы вертикальной компрессии, когда повреждается хрящ сустава. Известно, что для регенерации суставного хряща показаны ранние движения и разгрузка повре-

жденного участка. Часто из-за неудовлетворительного состояния кожных покровов и выраженных циркуляторных расстройств в конечности имеются противопоказания к оперативному лечению. В таких случаях показаны методы чрескостного остеосинтеза.

С 1986 г. в отделении травматологии Тартуской клинической больницы при лечении сложных повреждений голеностопного сустава и их последствий применялся шарнирно-дистракционный аппарат Волкова-Оганесяна у 14 больных. Показаниями к его применению служили: свежие переломовывихи, репозиция которых не удалась; открытые повреждения, застарелые переломы с неустраненным смещением таранной кости давностью до 1,5 месяца; разрывы дистального межберцового синдесмоза и начальная стадия остеоартроза.

В аппарате при помощи входящих в него специальных механизмов производили устранение смещения отломков и фиксацию их с одновременной разработкой движений в голеностопном суставе. Для устранения межберцового диастаза и фиксации отломков использовали спицы с упорными площадками. Места введения спиц в костные отломки определяют заранее по рентгенограммам и клиническим данным. С помощью дрели спицы проводят через таранную, большеберцовую, пяточную и плюсневые кости, фиксируют и натягивают в аппарате.

Аппаратом производят жесткую пространственную фиксацию суставных концов с точной центровкой суставных поверхностей. Для сохранения постоянства заданной щели между суставными поверхностями осевую спицу необходимо проводить строго по оси вращения таранной кости. При наложении осевой скобы концы осевой спицы пропускают через каналы болтов, несущие подшпильники дистракторов. Спицы должны быть всегда туго натянуты и прочно зафиксированы. Для точного вправления отломков в аппарате производят действия в обратном к механизму травмы направлении.

После наложения аппарата и устранения смещений сустав фиксируют в среднефизиологическом положении и выдерживают в состоянии полного покоя, учитывая степень и характер повреждений.

В дальнейшем назначают многократные пассивные движения в суставе с постоянным уменьшением времени сгибания и разгибания с переходом на активные движения при постоянно возрастающей амплитуде сгибания и разгибания. На весь период лечения в аппарате и после снятия его назначалась ЛФК, ко-

торая способствовала восстановлению сумочно-связочного аппарата сустава, усилению репаративных процессов в суставных поверхностях (хрящ), а также репаративных процессов в костной ткани.

У всех 14 больных получены хорошие и удовлетворительные анатомические и функциональные результаты лечения.

Таким образом, на основании имеющихся наблюдений можно считать целесообразным применение аппарата Волкова-Оганесяна при лечении повреждений голеностопного сустава в случаях, когда согласно общепринятым критериям показано оперативное лечение.

Л и т е р а т у р а

1. Битхем У.П., Паллей Г.Ф., Слакамб Ч.Я., Уивер У.Ф. Клиническое исследование суставов. - М.: Медицина, 1970.
2. Волков М.В., Оганесян О.В. Восстановление формы и функции суставов и костей. - М.: Медицина, 1986. - 256 с.
3. Гурьев В.Н. Оперативное лечение неправильно сросшихся переломов лодыжек // Хирургия. - 1965. - № 2. - С. 52-59.
4. Кнетс И.В., Пфафрод Г.О., Саулпосис Ю.Х. Деформирование и разрушение твердых биологических тканей. - Рига: Зинатне, 1980. - 320 с.
5. Ковтун А.Н. Оперативное лечение сложных повреждений голеностопного сустава способом чрезочаговой, стабильной, компенсаторной фиксации аппаратом "бабочка": Автореф. дис. ... канд. мед. наук. - М., 1987.
6. Кузьменко В.В., Соловьев А.Н., Бондаренко В.Н. Исходы лечения и состояние трудоспособности больных с переломами голеностопного сустава // Ортопед., травматол. - 1978. - № 7. - С. 7-10.
7. Русанов Ю.А. Роль восстановительного лечения в профилактике инвалидности после повреждения голеностопного сустава // Ортопед., травматол. - 1975. - № 3. - С. 38-40.
8. Charles A., Rockwood Jr. and David P. Green. Fractures in adults. - Philadelphia: J.B. Lippincott Company, 1984. - Vol. II. - P. 1832.
9. Henkemeyer H., Püschel R., Burri C. Experimentelle Untersuchungen zur Biomechanik der Syndesmose // Langenbeck Arch. Chir. Suppl. Forum. - 1975. - S. 369-371.
10. Martinek H., Kötter F. Sprunggelenks bei Verletzungen des Kniegelenks // Arch. Orthop. Traumat. Surg. - 1980. - S. 32-40.

11. Ramsey F.L., Hamilton W. Changes in tibiotalar area of contact Caused by lateral talar shift // J. Bone Joint Surg. - 1976. - Vol. 58-A, N 3. - P. 356-357.
12. Riede U.N., Müller M., Michatsch U.I. Biometrische Untersuchungen zum Arthrosethema zum Beispiel der oberen Sprunggelenks // Arch. Orthop. Unfall-Chir. - 1973, N 77. - S. 181-194.
13. Viladol A. Consialirazioni sul trattamento della fracture della caviglia // Minerva Ortop. - 1977. - Vol.28, N 1-2. - P. 53-55.
14. Watson-Jones R. Fractures and joint injuries / Ed. by J.N. Wilson. - Vol. II. - Churchill Livingstone, 1982. - P. 1280.

TREATMENT OF FRACTURE-DISLOCATIONS OF ANKLE

T. Tein, P.-R. Nuiamäe

S u m m a r y

On the basis of the mechanogenesis of ankle fracture-dislocations the indications to choose a method of treatment have been given. The main principles of the treatment of ankle fractures are: to restore the anatomical position of the talus, to obtain the congruency of joint surfaces and to restore the axis and length of fibula.

A method of external fixation with the new modification of the Volkov-Oganesyan apparatuses has been presented to restore simultaneously the form and the function of the injured ankle.

ПОСТТРАВМАТИЧЕСКИЙ АРТРОЗ ГОЛЕНОСТОПНОГО СУСТАВА
В СВЯЗИ С ИЗМЕНЕНИЯМИ БИОМЕХАНИКИ СУСТАВА

П.-Р.К.-Ф. Нуйамяз, А.А. Линтсаар

Кафедра травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии ТГУ
Тартуская клиническая больница

Травмы в области голеностопного сустава, различные по механизмам и тяжести, приводят к сложным нарушениям статико-динамического равновесия в суставе, нарушениям функции конечности с исходом в ряде случаев в инвалидность.

Частота таких переломов и недостаточно удовлетворительные результаты их лечения определяют необходимость дальнейшего их изучения и усовершенствования методов диагностики и тактики лечения.

Сложность анатомических взаимоотношений элементов сустава и особенности статико-динамической функции требуют тщательного восстановления формы сустава, достижения полной congruentности суставных поверхностей, стабильной фиксации отломков и ранней функции. Нередко развивающийся посттравматический деформирующий артроз, сочетающийся с резким нарушением функции конечности, требует оперативного вмешательства /5/, в частности при переломах лодыжек, сочетающихся с неустранимым подвывихом стопы. Для восстановительных процессов в мягких тканях, а также для костной консолидации большое значение имеет выявление нарушений биомеханики в области повреждения и его нормализация. Поэтому разработка этих вопросов привлекает внимание клиницистов и является актуальной.

Объективным критерием эффективности лечения после повреждения нижних конечностей является акт ходьбы. В связи с этим существенный интерес представляет выяснение особенностей ходьбы при сложных повреждениях голеностопного сустава.

Голеностопный сустав относят к шарнирным суставам, движение в нем происходит по шарнирному принципу и реализуется через блок таранной кости, что допускает как тыльное, так и подошвенное сгибание в пределах $60-65^{\circ}$ /4/. При тыльном сгибании таранная кость смещается несколько кнаружи и назад ("вывинчивается"). При этом дистальный конец малоберцовой кости слегка отклоняется кнаружи. При подошвенном сгибании наблюдается обратная картина - малоберцовая кость приближается к большеберцовой; в данном случае возможны движения сустава в

боковых направлениях, чего не наблюдается при тыльном сгибании. Такая особенность движения объясняется анатомическим строением сустава:

1) наличием подвижного сочленения между дистальными концами большеберцовой и малоберцовой кости (амплитуда 2-3 мм);

2) разницей в ширине передней и задней части таранной кости - в передней части она на 4,7 мм шире;

3) соответствующей конфигурацией дистальной трети малоберцовой кости, а также направлением связок межкостной мембраны.

Ось сгибания-разгибания голеностопного сустава располагается не во фронтальной плоскости, а отклонена (по часовой стрелке) по отношению к ней на 15-20°.

Амплитуда ротационных движений в голеностопном суставе весьма индивидуальна. Оси вращения идут параллельно горизонтальной плоскости верхней поверхности пяточной кости. При подошвенном сгибании межлодыжечное расстояние уменьшается на 1,3 мм по сравнению с расстоянием при положении голеностопного сустава под углом 90°. В условиях тыльного сгибания межлодыжечное расстояние увеличится на 0,2 мм. При этом наблюдается и ротация лодыжек от 0 до 4°. Ротация в межберцовом синдесмозе изменяется при ходьбе от 0 до 2,5°. В случае разрыва всех связок синдесмоза эти показатели достигают соответственно 5 и 7° (рис. 1.).

Нами обследовано 358 больных сложными повреждениями в области голеностопного сустава. При этом выявлены следующие повреждения синдесмоза берцовых костей по Веберу: тип А - у 12,5%, тип В - у 68,1%, тип В - у 19,3%. По классификации Лауге-Хансена, самым частым (80,8%) явилось повреждение синдесмоза берцовых костей при супинационно-эверсионном типе. Как видно из табл. 2, артроз голеностопного сустава после переломов супинационно-эверсионного типа выявлен у 52 больных из 182. Основной причиной развития артроза является подвывих стопы. Считаем, что важный момент после репозиции лодыжечных переломов - рентгенологический контроль, когда мы должны учитывать так называемый коэффициент профиля таранной кости (рис. 2.).

Этот коэффициент рассчитывается: диаметр тела таранной кости по отношению к суставной вогнутости.

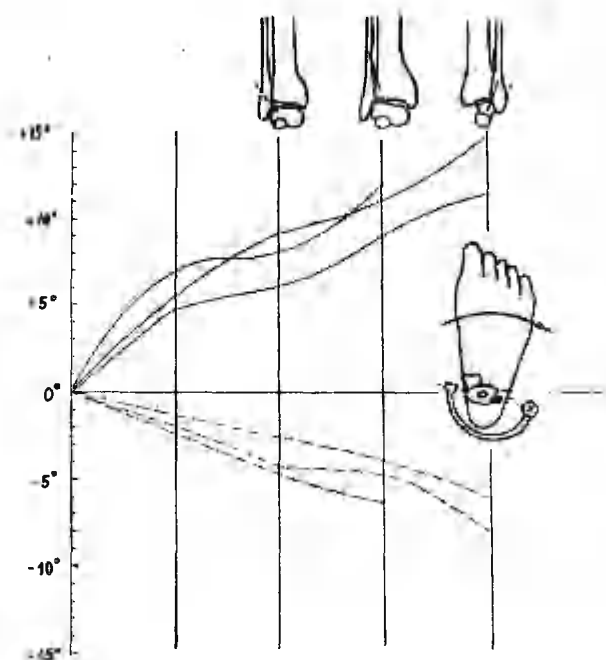


Рис. 1. Изменения межпозвоночного расстояния ($R \cdot C_{l_{059}}$) при повреждении связок по данным двух экспериментов. Непрерывной линией обозначена ротация в лодыжках, прерывистой — ротация в синдесмозе.

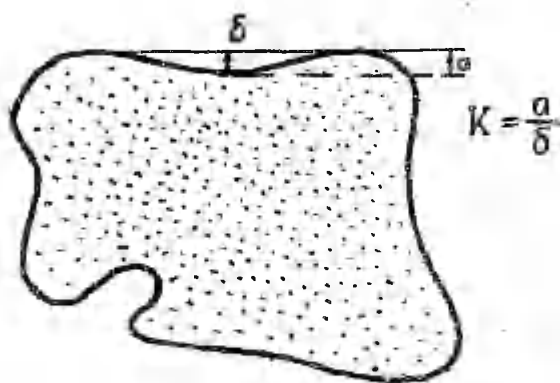


Рис. 2. Профильный коэффициент таранной кости.

В возрасте 10–45 лет таранная кость имеет вогнутую, а в возрасте 50–80 и старше лет плоскую поверхность. Известно, что посттравматический артроз более часто развивается у тех больных, у которых суставная поверхность вогнута, чем у тех, у которых она плоская. Кроме того, контакт суставной поверхности при подвывихе стопы уменьшается гораздо больше у тех больных, у которых суставная поверхность таранной кости более вогнута (рис. 3., табл. I).

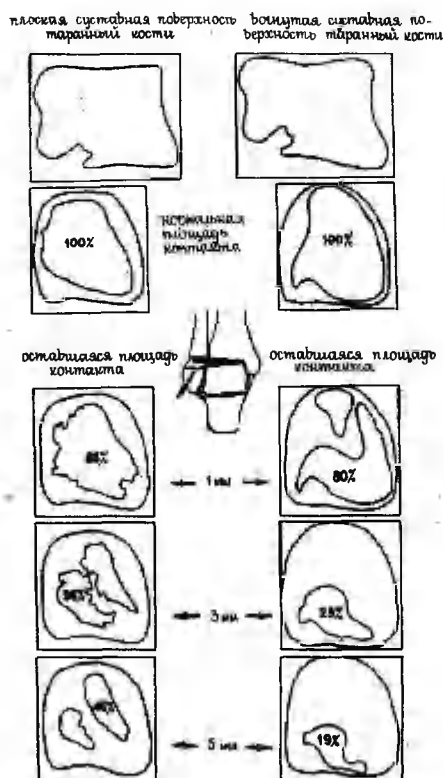


Рис. 3. Оставшаяся площадь контакта голеностопного сустава при смещениях и угловых изменениях лодыжек.

Таблица I

Распределение больных с разной степенью посттравматического артроза голеностопного сустава по возрасту

Возраст, года	Артроз отсут-ствует	Начальный артроз	Артроз средней тяжести	Выраженный артроз	Всего
До 10	2 (0,56) ⁺	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (0,5)
От 10 до 20	30 (8,3)	1 (0,2)	0 (0,0)	0 (0,0)	31 (8,6)
От 20 до 30	50 (13,9)	1 (0,2)	3 (0,74)	5 (1,4)	59 (16,4)
От 30 до 40	63 (17,6)	12 (3,35)	4 (1,1)	5 (1,1)	84 (23,4)
От 40 до 50	58 (15,2)	10 (2,79)	8 (2,23)	8 (2,2)	84 (2,4)
От 50 до 60	38 (10,6)	7 (1,96)	6 (1,6)	9 (2,5)	60 (16,7)
От 60 до 70	15 (4,1)	10 (2,7)	3 (0,8)	6 (1,6)	34 (9,5)
От 70	3 (0,8)	0 (0,0)	1 (0,2)	0 (0,0)	4 (1,1)
Всего:	259 (72,3)	41 (11,4)	25 (6,9)	33 (9,2)	358 (100,0)

⁺ В скобках дается процент больных.

Следовательно, суставная механика после лодыжечных переломов зависит от индивидуальной формы таранной кости. Голеностопный сустав является блоковым, где производятся ротационные движения и имеется тенденция к вальгусному положению и экстренным нагрузкам. Поэтому при смещении отломков у молодых пациентов, у которых суставная поверхность таранной кости вогнутая, часто развивается посттравматический артроз (рис. 3.). Отсюда можно сделать вывод, что лечение лодыжечных переломов должно вестись таким образом, чтобы были учтены индивидуальные особенности.

При смещении стопы кнаружи на 1 мм контактная площадь голеностопного сустава составляет 42%, при смещениях в 2 мм - 14%, до 4 мм - 9% и 6 мм и более лишь 8%. Поэтому требуется точная репозиция наружной лодыжки /2/. Наиболее частое развитие артроза при экверсионном типе повреждения голеностопного сустава объясняется тем, что такие переломы нередко сопровождаются повреждением межберцового синдесмоза по типу Б и В (по классификации Вебера), а также переломом задней части дистального метаэпифиза большеберцовой кости. Эти два компонента играют значительную роль в развитии посттравматического артроза в области голеностопного сустава (табл. 2).

Очаги артроза в голеностопном суставе расположены симметрично, но больше всего диспонируемо по отношению к внутренним и наружным частям сустава. Эти очаги с возрастом распространяются, если не устранены причины их возникновения /3/.

При анализе и сравнении рентгенологических и ангулометрических данных мы установили, что из 358 пострадавших артрозные изменения имели место в 99 (27,65%) случаях.

Восстановление синдесмоза берцовых костей проводилось консервативными методами в 93,3% случаев и оперативными - в 6,7%. При восстановлении синдесмоза берцовых костей оперативным путем необходимо соблюдать следующие требования:

а) стопа должна находиться под прямым углом по отношению к оси голени;

б) не следует применять слишком сильную компрессию в синдесмозе;

в) нельзя вводить фиксаторы (болты) через синдесмоз; если фиксатор введен через синдесмоз, его надо удалить спустя 6 недель, чтобы не развился синостоз.

При определении состояния сустава после травмы важное значение имеют функциональные исследования ее. Самый доступ-

Таблица 2

Посттравматический артроз голеностопного сустава при различных типах его повреждения (по классификации Lauge-Hansen)

Степень тяжести артроза	Тип перелома										Всего больных		
	СЗ	СА	ПЗ	Метод лечения				Прямая травма		Всего			
				консервативный	оперативный	консервативный	оперативный	консервативный	оперативный				
Артроз отсутствует	103	27	18	4	32	8	51	10	7	0	20	49	259
Начальный артроз	20	5	0	2	3	2	3	4	2	0	28	13	41
Артроз средней тяжести	8	8	2	0	1	1	0	5	0	0	11	14	25
Выраженный артроз	8	3	1	4	4	6	5	0	2	0	20	13	33
Всего	139	43	21	10	40	17	59	19	11	0	169	89	358

Обозначения: СЗ - супинационно-эверсионный тип; СА - супинационно-аддукционный; ПЗ - пронационно-эверсионный; ПЛ - пронационно-абдукционный.

ный метод - определение тыльного и подошвенного сгибания стопы и ихнографическое исследование.

Л и т е р а т у р а

1. Henkemeyer H., Püschel R., Burri C. Experimentelle Untersuchungen zur Biomechanik der Syndesmose // Langenbeck Arch. Chir. Suppl. Chir. Forum. - 1975. - S. 369-371.
2. Ramsey P.L., Hamilton W. Changes in tibiotalar area of contact caused by lateral talar shift // J. Bone Joint Surg. - 1976. - Vol. 58-A, N 3. - P. 356-357.
3. Riede U.N., Müller M., Michatsch U.I. Biometrische Untersuchungen zum Arthroseproblem zum Beispiel der oberen Sprunggelenks // Arch. Orthop. Unfall-Chir. - 1973.-N 77. - S. 181-194.
4. Битхем У.П., Паллей Г.Ф., Слакамп Ч.Л., Уивер У.Ф. Клиническое исследование суставов. - М.: Медицина, 1970.
5. Гурьев В.Н. Оперативное лечение неправильно сросшихся переломов лодыжек // Хирургия. - 1965. - № 2. - С. 52-59.

ARTHROSIS OF THE ANKLE IN CONNECTION WITH THE CHANGE OF
THE BIOMECHANICS OF THE JOINT

P.-R. Nuiamäe, A. Pintsaar

S u m m a r y

In this article the author has analysed the causation of arthrosis. The injuries of the ankle joint were classified by Lauge-Hansen and the injuries of the Tibio-fibular syndesmosis were classified by Weber.

We have examined 358 patients with severe fractures above the ankle joint and divided the injuries into the Tibio-fibularis syndesmosis as follows: Type A - 12.5. per cent, Type B - 68.1 per cent and Type C - 19.3 per cent, 93.3 per cent of patients were treated by non-operative method, 6.7 per cent of patients underwent surgery.

The chief cause of the post-traumatic arthrose of the ankle we found was the subluxation of the joint. The dislocation of the metatarsus by 1 mm - the contact surface ankle joint - 42 per cent; the dislocation by 2 mm - 14 per cent, 4 mm - 9 per cent. Therefore it is required to put the fracture fibula accurately in its proper place.

In conclusion it must be said that when employing the operative method, attention should be given to the following requirements: the fast should be kept at an angle of 90° to the axis of the tibia and it is impermissible to give the syndesmosis excessive compression during fixation.

**О МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ РЕГЕНЕРАЦИИ КОСТНОЙ
ТКАНИ ПРИ УДЛИНЕНИИ КОНЕЧНОСТЕЙ
(ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)**

А.А. Мяртсон, П.О. Роосаар

Кафедра анатомии и гистологии ТГУ

Тартуская клиническая больница

В последние десятилетия много внимания уделяется изучению методов удлинения конечностей. Важное звено в этой области — исследование костной регенерации. Существуют разные косвенные и прямые методы, используемые в этих целях. Самые распространенные косвенные методы — рентгенологические, радиоизотопные, биомеханические, биохимические, а в последнее время и ультразвуковые. К прямым методам относятся всякого рода морфологические исследования регенерата костной ткани при удлинении конечности или замещении дефекта кости.

Морфологические методы исследования в основном можно использовать при экспериментах. К примеру, ряд авторов довольно обширно исследовал удлинение конечности в области диафиза кости после остеотомии /5,6,11,15,21/. Кроме того, изучена гистологическая картина после distractionного эпифизеолиза /13,14/ и после остеотомии метадиафизарной области кости /2,4,7,8/. В последнее время в целях удлинения конечности стали использовать кортикотомию кости, в том числе кортикотомию диафизарной и метафизарной области /9,18/.

Известны работы, где в гистологических препаратах изучали скорость появления костной ткани в диастазе костных фрагментов. Так, Илизаров и Берко (1980) установили, что после остеотомии диафизарной области бедра в целях его удлинения к 5 дню на месте пересечения кости имелся эндостальный регенерат (быстрая эндостальная реакция). С 14 дня distraction начинались процессы перестройки новообразованной костной ткани (активизация остеокластов). Там же изучали и повышение количества кровеносных сосудов в регенерате во время distraction. Отмечается, что на бедре регенерация проходит быстрее, чем на голени. Это подтверждается и в другой работе /8/ и по его данным при удлинении голени активизация остеокластов происходит только на 35 день distraction. Роль остеокласта в костной резорбции подробно изучал Chambers (1980) и установил, что при активном остеогенезе повышается число ос-

теокластов на костных балочках, найдена позитивная связь между резорбционной активностью остеокластов и количеством мукополисахаридов. Ряд исследователей подчеркивал необходимость васкуляризации регенерата и стабильной фиксации костных фрагментов /3,6,10,11,12,23,24/.

Для экспериментального исследования важным является подбор подопытных животных. При сравнительной оценке видов подопытных животных самими подходящими признали собак /20/, которых используют в основном и в опытах, проводимых в Курганском НИИЭКОТ /4,5,6,8,11/. Часто используют и кроликов /1,17,24/, изучали даже соответствие костного возраста кролика и человека. Костный возраст кроликов соотносится к костному возрасту человека таким образом, что один день жизни кролика соответствует 40 дням жизни человека /21/.

Целью нашей работы было экспериментальное исследование репаративных способностей и регенерации костной ткани после кортикотомии метафизарной части кости.

Опыты проводились на 20 кроликах породы Шиншилла в возрасте 1,5-2,0 месяцев. Произведено экспериментальное удлинение правой голени на уровне дистального метафиза большеберцовой кости, для контроля использовали противоположную конечность. Гистологически исследовали distractionный регенерат кости в разные сроки ее удлинения.

Операции проводились под общим кетаминным наркозом (Ketalar, Calypsol) вместе с реланией. Внутримышечно (левая ягодичная мышца) вводили 2-3 мл препарата кетамина и I мл релания, после чего наступала стадия хирургического наркоза с хорошей анестезией и благоприятными условиями к хирургическим манипуляциям. Большеберцовую кость обнажали в нижней трети голени на уровне дистального метафиза. Пересекали *retinaculum extensorum* и на этом уровне поднадкостнично остеотомом производили кортикотомию с таким учетом, чтобы не повреждался эндост и сохранялось внутрикостное кровообращение. На голень накладывали модифицированный миниатюрный компрессионно-дистракционный аппарат⁺ с диаметром кольца 30 мм и с двумя парами натянутых перекрещивающихся спиц (через нижний и верхний метафиз), прикрепленных к двум кольцам. Одну спицу через диафиз прикрепляли к штангам аппарата. Такое наложение компрессион-

⁺ Модификация компрессионно-дистракционного аппарата: Рац. предложение / Т.И. Хавико, А.А. Мяртсон; ТГУ. - № 459; 16 дек. 1987.

но-дистракционного аппарата обеспечивало удовлетворительную стабильность фиксации кости, что подтверждается и в работе Илизарова с соавт. (1969). В дальнейшем мы отказались от проведения спицы через диафиз кости, после чего стабильность фиксации костных фрагментов в значительной мере не нарушается, но можно избежать повреждения питательной артерии кости /16/.

Подопытные животные по срокам наблюдения распределялись следующим образом: дистракция кости 5 дней - 4 животных, 7 дней - 3, 10 дней - 4, 14 дней - 3, 21 день - 4, 30 дней - 1, 35 дней - 1. Удлинение кости начинали со следующего или со второго дня после операции. Дистракцию осуществляли поворотом гаек, что в сутки составляло 0,35 мм. Величина удлинения в среднем после 5 дней - 1,5 мм, 7 дней - 2,3 мм, 10 дней - 3,0 мм, 14 дней - 3,5 мм, 21 дня - 7,2 мм, 30-35 дней - 10,0 мм.

Для гистологического исследования дистальные отделы костей голени, длиной 3 см, фиксировали в 10%-ном растворе формальдегида и декальцинировали в 5%-ном растворе азотной кислоты. После нейтрализации тканевые кусочки заливали в парафин. Парафиновые отрезки окрашивали гематоксилином и эозином, по Ван Гизону, ализановым синим и некоторые - тионином.

Микроскопически исследовали каждый препарат и составили общую характеристику эпифизарной зоны и дистракционного регенерата кости. Кроме того, оценивали гиперемия в области регенерата (соотношение заполненных эритроцитами мелких кровеносных сосудов от 50 сосудов в процентах, при увеличении об. 40, ок. 7), вокруг новообразованных костных балочек (в 25 полях зрения, при увеличении об. 40, ок. 7) перечисляли многоядерные остеокласты и в области регенерата кости - соотношение костной и соединительной ткани бумажно-весовым методом.

В препарате одного подопытного животного наблюдалась инфекция операционной области. В опытах продолжительностью 5-10 дней обнаружили асептическое воспаление, что является нормальной реакцией на травму. Только при трех наблюдениях изменения оказались слишком обширными, даже на 10 день сохранялись лейкоцитарная и макрофагальная фазы асептического воспаления, но пролиферативные процессы остались маловыраженными.

В строении эпифизарной зоны на удлиняемых конечностях мы нашли много различий, что вероятно зависит от техники опера-

ции и от возраста животного. Эпифизарная пластинки в контрольных конечностях тоже не была одинаковой толщины и строения, это подтверждает возрастные особенности.

В эпифизарной пластинке различали три зоны:

1. Гиалиновый хрящ, в котором хондроциты находятся одиночно или изогенными группами.

2. Зона столбчатого хряща (между столбиками находятся тяжи межклеточного вещества).

3. Зона гипертрофированных и дегенерированных хондроцитов, где начинается минерализация межклеточного вещества хряща.

В препаратах контрольных конечностей первая зона охватывала 0,20-0,25 от толщины эпифизарной пластинки, вторая зона - 0,50-0,65 и третья - 0,20-0,25; в препаратах удлиняемых конечностей соответственно первая зона - 0,35-0,65, вторая зона - 0,25-0,40 и третья зона - 0,25-0,35. Таким образом, (образование костной ткани на базе хрящевой ткани) энхондральная оссификация протекает несколько медленнее.

Окрашиванием эпифизарной пластинки альциановым синим установили локализацию кислых мукополисахаридов, важную для окостенения. В удлиняемых конечностях много веществ, окрашиваемых альциановым синим, наблюдались в первой зоне эпифизарной пластинки, меньше - во второй и в третьей зоне. В эпифизарных пластинках контрольных конечностей окрашиваемость была одинаковой во всех зонах, но по интенсивности меньше, чем в первой зоне удлиняемых конечностей. Аналогичные результаты дала и оценка интенсивности метахромазии в препаратах, окрашенных тионином. Необычным исключением является препарат одной удлиняемой конечности, где межклеточное вещество хряща эпифизарной пластинки не окрашивалось базофильно.

В регенерате (зоне костеобразования) удлиняемых конечностей мы наблюдали очень переменные по величине образовавшиеся костные балочки; в некоторых случаях вокруг них отсутствовала равномерная цепь остеобластов. Альциановым синим должна интенсивно окрашиваться остеонидная ткань и практически не окрашиваться минерализованная костная ткань. Из препаратов выяснилось, что в одном случае, в опыте продолжительностью 15 дней, сохранилась интенсивная окрашиваемость альциановым синим всего межклеточного вещества новообразованной кости. В одном случае (опыт 15 дней) не наблюдали позитивного окрашивания альциановым синим ограничивающей костные ба-

лочки остеонной ткани.

В контрольных конечностях только в одном случае (в удлиняемых конечностях в большинстве случаев уменьшилась интенсивность окрашивания стенок костных лакун вокруг остеонитов), также обнаружили увеличение лакун. Это указывает на то, что в костном регенерате находят место довольно обширные процессы разрушения кости. На рис. 1 приведены данные о количестве остеокластов вокруг новообразованных костных балочек. Выявляется, что непосредственно после операции число остеокластов ($60,3 \pm 0,9$) увеличивается более, чем в два раза по сравнению с контрольным материалом ($24,2 \pm 5,7$). К 7 дню опыта число остеокластов ($30,5 \pm 8,5$) приближается к контрольной группе, но скоро появляется новое увеличение числа этих клеток ($43,3 \pm 1,5$), которое нормализуется (достигает уровня контрольной конечности) к 30–35 дню ($28,5 \pm 2,5$). В том числе вышеуказанные разницы по 5, 14, и 21-дневным опытам в сравнении с контрольной группой являются статистически достоверными ($p < 0,01-0,05$). Выявленное разрушение костной ткани остеокластами и остеонитами надо считать соответствием нормы. Развитие костной ткани в контрольной конечности происходит в соответствии с видом животного, характерным для него темпом. Операционная травма ведет к интенсификации процессов пролиферации и деструкции.

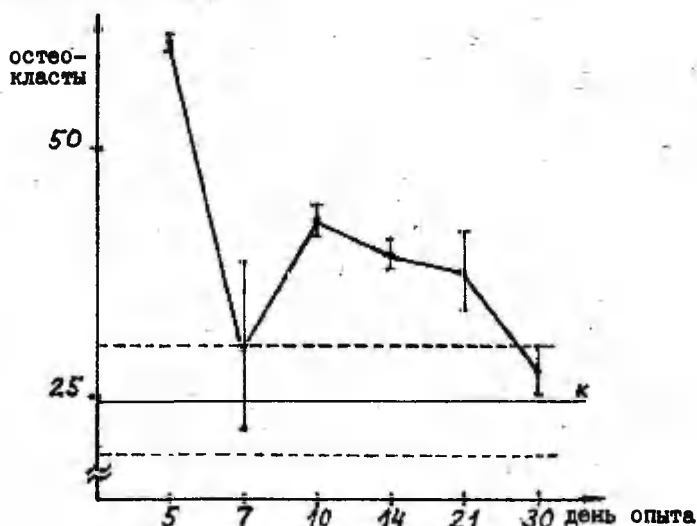


Рис. 1. Количество остеокластов вокруг новообразованных костных балочек.

Для нормальной регенерации костной ткани необходимы разные факторы. Некоторые из них прямым путем связаны с состоянием кровообращения в регенерате. Длительная венозная гиперемия значительно нарушает процессы минерализации, но стимулирует разрушение костной ткани. Из опытов выяснилось, что гиперемия сохраняется после операции в течение первой недели, после этого заполнение кровеносных сосудов проходит. Таким образом, использованная методика операции в значительной мере не вызывает нарушений васкуляризации и циркуляции (рис.2).



рис.2. Заполнение кровеносных сосудов.

Результат регенерации кости в конечном итоге зависит от образованной костной ткани и его степени минерализации. Образование костной ткани в удлиняемой конечности протекает значительно быстрее по сравнению с контрольной конечностью. Таким образом, в зоне образования кости контрольных конечностей костные балочки составляют $46,9 \pm 6,5\%$ от общего количества всех тканей кости, в удлиняемой группе — $71,7 \pm 5,8\%$. Такая разница объяснима. Неоперированная конечность не нуждается в таком обширном костеобразовании. Постоянное раздражение операционной области стимулирует асептическую воспалительную реакцию, на базе чего активно дифференцируют разные ткани, в том числе и костная.

Исходя из морфологического исследования эпифизарной пластинки выясняется, что высота пролиферативной зоны (2 зона) удлиняемой конечности уменьшилась по сравнению с контрольной

конечностью (соответственно 0,25-0,40 и 0,50-0,65 от всей эпифизарной пластинки); это сходно с работой Poulliquan et al. (1980) и подтверждает мнение, что мы еще не знаем всех проявляющихся изменений, вызванных удлинением конечности. Особую разницу мы нашли при исследовании дистракционного регенерата метафизарной части кости в срок появления остеокластов, пик численности которых появляется уже на 5 день дистракции и второй - на 10 день. К 35-му дню число остеокластов в наших опытах уменьшалось и достигало уровня контрольной группы. Однако Илизаров с соавт. (1975) при замещении дефекта большеберцовой кости нашел повышение количества остеокластов на 35-ый день дистракции. В наших опытах не наблюдалось существенного отличия в количестве полнокровных сосудов по сравнению с контрольной конечностью. В то же время в работе Илизарова и Берко (1980) количество полнокровных сосудов и количество сосудов на 1 мм^2 в регенерате повышалось. В литературе мы не нашли данных о применении бумажно-весового метода для определения соотношения костной и соединительной ткани в регенерате при удлинении кости.

Выявленные различия могут быть вызваны использованием разного вида подопытных животных, разных методов операции и исследования. Все это подтверждает важность продолжения исследований данных проблем.

Несмотря на то, что в одном опыте имелись признаки септического воспаления, можно сказать, что применяемая методика удлинения конечностей не нарушает процессов регенерации, а даже индуцирует их.

Л и т е р а т у р а

1. Васылек Г.Г. О влиянии травмы росткового хряща на рост трубчатых костей в длину: (Экспериментальное исследование) // Ортопед., травматол. - 1971. - № 6. - С. 24-27.
2. Гюльназарова С.В., Штин В.П. Репаративная регенерация костной ткани при лечении ложных суставов с одновременным удлинением в области патологического очага: (Экспериментальное исследование) // Ортопед., травматол. - 1983. - № 4. - С. 10-15.
3. Дусмуратов М.Д., Дусмуратов М.М. Влияние некоторых факторов на дистракционный эпифизеолиз: (Экспериментальное исследование) // Ортопед., травматол. - 1984. - № 9. - С. 30-33.

4. Илизаров Г.А., Барабаш А.П., Имерлишвили И.А., Ларионов А.А., Кочетков Ю.С. Морфологическая характеристика образования и перестройки костной ткани при замещении обширного дефекта кости // Ортопед., травматол. - 1984. - №1. - С. 16-20.
5. Илизаров Г.А., Берко В.Г. Морфологическая характеристика регенерата, образующегося при удлинении бедра в эксперименте // Ортопед., травматол. - 1980. - № 7. - С. 54-59.
6. Илизаров Г.А., Ледяев В.И., Штин В.П. Течение репаративной регенерации компактной кости при дистракционном остеосинтезе в различных условиях фиксации костных отломков: (Экспериментальное исследование) // Экспер. хир. - 1969. - № 6. - С. 3-12.
7. Илизаров Г.А., Хелимский А.М., Барабаш А.П. Зависимость течения репаративного остеогенеза при удлиняющем артродезе коленного сустава в эксперименте от сроков начала дистракции // Ортопед., травматол. - 1977. - № 2. - С. 23-28.
8. Илизаров Г.А., Хелимский А.М., Девятков А.А., Катаев И.А., Иванов Г.Г. Репаративная регенерация костной ткани при замещении дефектов длинных трубчатых костей удлинением одного из фрагментов: (Экспериментальное исследование) // Экспер. хир. - 1975. - № 2. - С. 37-42.
9. Илизаров Г.А., Шрейнер А.А. Новый метод закрытой флекссионной остеоклазии: (Экспериментальное исследование) // Ортопед., травматол. - 1979. - № 1. - С. 9-14.
10. Лаврищева Г.И., Дубров Э.Я. О значении компрессии и диастаза между отломками при сращении костей первичным натяжением // Ортопед., травматол. - 1968. - № 8. - С. 9-12.
11. Ледяев В.И. Регенерация костной ткани диафиза в различных условиях дистракционного остеосинтеза в эксперименте // Экспер. хир. - 1975. - № 2. - С. 42-49.
12. Свешников А.А., Мархашов А.М., Грачева В.И. Роль кровообращения в репаративном костеобразовании // Ортопед., травматол. - 1985. - № 5. - С. 23-26.
13. Старцева И.А., Горбунова З.И. Влияние дистракционного эпифизеолиза на рост удлиняемой кости: (Экспериментальное исследование) // Ортопед., травматол. - 1982. - № 6. - С. 36-41.

14. Хавико Т.И. Закрытый distractionный эпифизеолиз: Дис. ... канд. мед. наук. - Рига, 1977. - 256 с.
15. Штин В.П., Гюльназарова С.В., Никитенко Е.Т., Чиркова А.М. О времени начала distraction при удлинении диафиза длинных трубчатых костей: (Экспериментальное исследование) // Ортопед., травматол. - 1979. - № 1. - С. 14-18.
16. Шугаров Н.А., Арапов Н.А. О влиянии спиц на кровеносную систему кости // Ортопед., травматол. - 1975. - № 10. - С. 66-68.
17. Alho A., Bang G., Karaharju E., Armond I. Filling of a bone defect during experimental osteotaxis distraction // Acta Orthop. Scand. - 1982. - Vol. 53. - P. 29-34.
18. Cambras R.A., Puente J.J.J., Perez H.B., Angulo M.A.R., Conception T.P. Limb lengthening in children // Orthop. - 1984. - Vol. 7, N 3. - P. 468-476.
19. Chambers T.J. The cellular basis of bone resorption // Clin. Orthop. - 1980. - Vol. 157. - P. 283-293.
20. Eitel F., Seiler H., Schweiberer L. Vergleichende morphologische Untersuchungen zur Übertragbarkeit für experimentelle Ergebnisse auf den Regenerationsprozeß des menschlichen Röhrenknochens. II Untersuchungsergebnisse // Unfallheilkunde. - 1981. - Bd. 84. - S. 255-264.
21. Jani L. Die Distractionsepiphyseolyse. Teil II // Z. Orthop., - 1975. - Bd. 113. - S. 199-208.
22. Pesch H.-J., Günther G.-Ch., Strauss H.J. Die diaphysäre Verlängerungsosteotomie an Katzenfemora: Histomorphologische Untersuchungen zur Kallusbildung // Z. Orthop. - 1980. - Bd. 118. - S. 768-780.
23. Pflüger G., Rahn B.A., Fischerleitner F., Thoma H., Wolner Ch. Knöcherne Auffüllung des Distractionsspaltes bei Beinverlängerung // Arch. Orthop. Unfall-Chir. - 1976. - Bd. 86. - S. 45-60.
24. Pouliquen J.C., Chaboche P., Pennecot G.F., Bergue A. Etude expérimentale du retentissement sur le cartilage de croissance et les parties molles de l'allongement progressif du fémur chez le lapin en période de croissance // Chir. Pédiat. - 1980. - Vol. 21. - P. 363-367.

A MORPHOLOGICAL RESEARCH OF THE BONE
REGENERATION IN LEG LENGTHENING
(EXPERIMENTAL STUDY)

A. Mårtson, P. Roosaar.

S u m m a r y

In this article 24 different sources from literature have been analysed on experimental bone regeneration and leg lengthenings. The authors of the article have used 20 rabbits for carrying out their experiments. To a rabbit's leg a mini external fixator was set and then corticotomy of tibia in lower metaphyseal was made. The maximum elongation achieved was 10 mm. The histological studies showed that enchondral ossification proceeded more slowly in operated tibia than in intact bone. Immediately after the operation the quantity of osteoclasts increased to 60.3 ± 0.9 and decreased to its normal level (28.5 ± 2.5) by the 30th day of the experiment ($p < 0.01-0.05$). For the first time the weighed-paper method has been used to estimate the relation between bone and connective tissue in the case of leg lengthening. It came out that the given method of leg lengthening had no bad influence on bone regeneration, it even induced this. The authors consider it necessary to continue this kind of experiments.

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДЕМИНЕРАЛИЗОВАННЫХ АЛЛОТРАНСПЛАНТАТОВ В КЛИНИКЕ

Т.И. Хавико, П.Н. Лаазик

Кафедра травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии ТГУ
Тартуская клиническая больница

Получение костно-пластического материала, способного заменить аутокость, является одной из наиболее актуальных проблем современной ортопедии и травматологии. Не секрет, что применяемые сейчас аллогенные пересадки замороженных и формализованных трансплантатов все еще уступают по своей эффективности костной аутопластике. Решение этой проблемы не может быть однозначным и осуществляется разными путями. Среди них особого внимания заслуживает путь, направленный на повышение биопластических свойств самих трансплантатов путем воздействия на них физическими или химическими средствами.

Одна из возможностей — обработка костной ткани соляной кислотой, деминерализация, в ходе которой происходит освобождение костной ткани от неорганических солей, жира и костного мозга.

В результате деминерализации кость приобретает новые качества, представляющие большой интерес для клиники /1/.

Благодаря этим новым качествам, деминерализованная кость в силу гибкости, эластичности, ригидности и простоты механической обработки способна выполнять во время операции функции, которые недоступны недеминерализованным замороженным или формализованным костным трансплантатам. Важной структурной особенностью деминерализованной кости является ее незначительная рентгенологическая контрастность. По тому, как она после пересадки со временем нарастает, можно с достоверностью судить о наличии или отсутствии костеобразовательного процесса и о его интенсивности. По скорости ассимиляции деминерализованные костные трансплантаты (ДКТ) примерно в три-четыре раза превосходят замороженные или формализованные трансплантаты /2/.

ДКТ представляет особую разновидность костно-пластического материала, способного индуцировать активный остеогенез не только при пересадке в костную ложу, но и вне ее, например, при внутримышечной имплантации /3/.

Согласно наблюдениям разных авторов, индуктивная актив-

ность ДКТ колеблется от 87,5 до 100% /4/.

Костеобразование после применения ДКТ осуществляется путем резорбции, а также его инвазии капиллярными сосудами и низкодифференцированными соединительно-ткаными клетками типа перицитов, становящимися на путь остеогенной дифференцировки. Возникают очаги апоозиционного остеогенеза с последующей их минерализацией. Формирование новой кости происходит одновременно на всем протяжении воспринимающего ложа и в самом трансплантате. Предполагают, что индуктором являются гликопротеиновые компоненты матрикса, активность которых тесно связана со структурой коллагена /3/.

Под электронным микроскопом видно сеть коллагеновых волокон с четкой поперечной исчерченностью. Попадавшие в поле зрения костные клетки представляются разрушенными.

Особенность деминерализованной кости как трансплантата кроется в его физических качествах. Полностью деминерализованные кортикальные трансплантаты имеют гладкую поверхность, белесоватый или слегка желтоватый цвет. Они упруги, легко гнутся, режутся, прокалываются иглой, вяжутся узлом и в размельченном виде принимают любую придаваемую им форму /1/.

В Тартуской клинической больнице, лаборатории консервации тканей применяется методика получения деминерализованной кости, разработанная в ЛНИИТО им. Р.Р. Вредена под руководством проф. В.И. Савельева.

У поступающих доноров в первые 6-8 часов после смерти берутся те или иные костные сегменты. Они освобождаются от мягких тканей и подвергаются механической обработке, которая включает их распиливание и удаление губчатой ткани вместе с миелоидным и жировым костным мозгом. Затем препараты щеткой тщательно промываются под холодной проточной водой. Промытые трансплантаты сушатся марлевыми салфетками и помещаются в раствор соляной кислоты. Соляная кислота используется в 1,2-3,6 Н концентрации. Максимальный срок деминерализации не превышает 5 суток, оптимальный составляет 2-3 суток. Рабочий раствор меняется ежедневно. После проведенной деминерализации препараты в течение 1-1,5 часов промываются проточной водопроводной водой и на 0,5-1 час помещаются в 10-15%-ный раствор тиосульфата натрия.

Стерилизация и консервация препаратов производится в 0,25 %-ном растворе формальдегида, куда добавляется антибиотик мономицин или канамицин из расчета 0,5 г на литр. Температурный режим обработки +2-(+5°)С. Срок стерилизации при

указанной температуре - 7 суток.

Деминерализованные костные аллотрансплантаты были применены у 24 больных, леченных в отделении травматологии и ортопедии Тартуской клинической больницы с различной патологией опорно-двигательного аппарата.

Основными областями применения деминерализованной аллокости являлись: 1) лечение доброкачественных костных опухолей; 2) удлинение и устранение деформации конечностей; 3) стимуляция регенерации при ее замедленном образовании; 4) лечение ложных суставов. Нами также изготавливается и применяется особый вид деминерализованных трансплантатов - деминерализованные костно-хрящевые аллотрансплантаты (колпачки). Показанием к их применению являлись артропластика тазобедренного сустава или создание межвертельного неартроза с целью улучшения подвижности в области сустава.

При лечении больных с доброкачественными костными опухолями была произведена внутриочаговая резекция опухоли. После тщательной обработки кортикального слоя кости с помощью фрезы произвели заполнение костной полости деминерализованными и формализованными костными аллотрансплантатами в соотношении 1:1. Такой методикой было прооперировано 6 больных с остеобластокластомой в плечевой, бедренной или большеберцовой костях. Ближайшие и отдаленные результаты у оперированных больных оказались весьма благополучными. Ни в одном случае рецидива заболевания не наблюдалось.

Для стимуляции костной регенерации было внедрено в клиническую практику применение измельченного костного матрикса (костной стружки). Костная стружка вводилась в очаг поражения с помощью устройства для пересадки костной ткани, разработанного совместно с сотрудниками Ленинградского детского ортопедического института им. Г.И. Турнера. Первый опыт применения измельченных костных аллотрансплантатов у 5 больных с замедленной регенерацией или начальной стадией формирования ложного сустава на месте межвертельной остеотомии, удлинения бедренной кости или после переломов позволяет положительно оценить данную методику. У всех прооперированных больных было достигнуто ускорение костеобразования со сращением фрагментов.

Деминерализованные костно-хрящевые аллотрансплантаты применялись у 5 больных. Среди оперированных были больные с ревматоидным артритом, коксартрозом, туберкулезным кокситом в тазобедренном суставе. При ревматоидном артрите или кокс-

артрозе тазобедренный сустав был вскрыт передним доступом. После рассечения суставной капсулы производили вывихивание головки бедра, а затем удаление патологически измененной синовиальной мембраны и краевых костных разрастаний. С помощью круглого долота и вогнутой фрезы удалялись остатки хряща головки бедра. На сформированную культю головки бедра с помощью швов фиксировался костно-хрящевой колпачок. После вправления головки бедра рана была ушита. В послеоперационном периоде применялось манжетное вытяжение нижней конечности. Лечебную физкультуру начали на 2-3 неделе после операции, постепенная нагрузка на конечность была разрешена через 3 месяца после операции. У одного больного с анкилозом тазобедренного сустава с целью восстановления движений в области тазобедренного сустава был сформирован неоартроз в межвертельной области, причем дистальный фрагмент был покрыт костно-хрящевым колпачком. В результате проведенных операций артропластики у всех больных достигнуто увеличение объема движений в суставе и создание опороспособной конечности.

Деминерализованные костные аллотрансплантаты у 8 больных применялись при удлинении и устранении деформаций конечностей. В таком случае место остеотомии бедренной или большеберцовой кости было окружено поднадкостнично расположенными полосками деминерализованных аллотрансплантатов. Дистракция в аппарате Илизарова или Каллиберза была начата на 5-7 день после операции. Применение деминерализованных костных аллотрансплантатов позволило сократить сроки формирования регенерата на месте удлинения. Так, например, при удлинении голени с использованием костного матрикса первичная костная ткань на месте удлинения образовалась через 6-9 месяцев (в зависимости от величины удлинения сегмента), в то время когда при обычном удлинении колени — через 10-12 месяцев.

Наши клинические наблюдения и полученные положительные результаты свидетельствуют о широких возможностях использования деминерализованных костных и костно-хрящевых аллотрансплантатов в травматолого-ортопедической клинике.

Л и т е р а т у р а

1. Савельев В.И. Деминерализованная кость как особая разновидность костно-пластического материала // Заготовка и пересадка деминерализованной костной ткани в эксперименте и клинике: Республ. сб. науч. работ по проблеме "Травматология и ортопедия". - Л., 1983. - С. 3-12.
2. Андрианов В.Л. и др. Применение деминерализованных костных аллотрансплантатов в детской ортопедии: Методические рекомендации. - Л., 1985. - 22 с.
3. Савельев В.И. и др. Заготовка и консервация деминерализованных костных трансплантатов: Методические рекомендации. - Л., 1984. - 23 с.
4. Ханин А.А., Тевосянц А.В., Мелик-Танчян Д.В. Эктопический остеогенез в формализированном матриксе // Ортопед., травматол. - 1978. - № 8. - С. 41-45.

THE POSSIBILITIES OF USING THE BONE MATRIX IN ORTHOPAEDIC CLINIC T. Haviko, P. Leasik S u m m a r y

In the Orthopaedic Department of Tartu Clinic al Hospital 24 patients were operated using the bone matrix. The main indications for the use of the bone matrix were bone cysts, limb length inequality of the lower limb, delayed union and pseudarthrosis of the tubular bones and osteoarthritis of the hip. The methods of the surgical treatment and some basic principles of the technique of the operations are presented.

**МЕТОДИКА КОНТРОЛЯ ДИНАМИКИ ИЗМЕНЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ
СВОЙСТВ ПРИ РЕГЕНЕРАЦИИ КОСТНОЙ ТКАНИ**

А.А. Мяртсон, А.А. Вайн, А.К. Эллер

Тартуская клиническая больница

Кафедра гимнастики и биомеханики ТГУ

Кафедра травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии ТГУ

В травматологии и ортопедии остается актуальной проблема оценки регенерации костной ткани. Особенно важно это при изучении костного регенерата при удлинении конечности или замещении дефекта кости.

Внедрение системы внешней фиксации позволяет применить функциональные методы лечения и реабилитации в течение всего периода удлинения, в том числе и раннюю дозированную нагрузку на удлиняемый сегмент или всю конечность. Однако функциональное лечение требует в каждом индивидуальном случае полного понимания степени зрелости костной ткани как до операции, так и в период регенерации. Различия окостенения могут быть вызваны разными аспектами, такими как индивидуальные особенности структуры и обмена костной ткани. Не вызывает сомнений тот факт, что обменные процессы в костной ткани и процессы послеоперационной регенерации должны протекать не одинаково у здоровых людей после острого перелома кости и у лиц с врожденной патологией костей. Также имеются различия в процессе образования костной ткани при ложных суставах и остеомиелите /15/. Другим немаловажным аспектом является выбор операционной техники и метода лечения. Как показывает клиническая практика, ход костной регенерации зависит от применяемых при удлинении конечности методов хирургического вмешательства. Регенерация протекает неоднотипно при дистракционном эпифизеолизе, кортикотомии метафиза или диафиза, полной остеотомии или остеоклазии, а также в зависимости от того, применяются ли системы внешней фиксации или погружные методы фиксации костных фрагментов /2,3,5,10,14,16/.

Из вышесказанного следует, что требуется постоянный контроль и оценка хода лечения. Необходимо дать оценку жесткости регенерата кости /11/, чтобы регулировать темп дистракции, жесткость фиксации и проведение функционального лечения. Основу контроля составляют известные классические методы оценки костной регенерации /8/. Однако во многих случаях они ока-

зываются недостаточными, поэтому можно приветствовать каждый новый метод, применяемый для оценки состояния костной ткани в ходе ее регенерации.

Используются различные методы, как рентгенологические /9,10,13,17/ с последующим денситометрическим контролем рентгеноснимков, а также компьютерная томография, ультразвуковые методы измерения времени прохождения через кость и регенерат ультразвуковых волн /4,12/, радионуклидные методы для определения кровоснабжения регенерата /6,9/ и методы определения минерального состава регенерата и кости. Инвазивные методы (биопсия регенерата) в повседневной практике применить трудно.

При разработке акселерографической методики оценки зрелости костного регенерата были приняты во внимание следующие требования: 1) получение результата в явном виде в конце измерений, 2) безболезненность и возможность повторных измерений, 3) малая продолжительность и трудоемкость методики, 4) портативность аппаратуры.

Известно, что костный регенерат имеет меньшую жесткость и большие демпферные свойства, чем кость здоровой конечности. Поэтому за основу разработанного метода был принят принцип распространения ударной волны в среде /7/. Белл /1/ провел эксперименты на резиновых шнурах, подвергая их поперечному удару, и установил, что скорость распространения ударной волны по такой среде составляет в среднем 65,9 м/с. Там же описывается опыт Смита и Фенстермейкера, где независимо от энергии удара скорость ударной волны была не менее 50 м/с. Исходя из того, что биомеханические свойства костного регенерата можно характеризовать временем запаздывания ударной волны и величиной диссипативных потерь при передаче ударной волны, нами предлагается следующая методика оценки степени зрелости костного регенерата.

Выбирается две точки на кости так, чтобы поврежденное место или костный регенерат находился между ними и над поверхностью кости было меньше мягких тканей (на бедре — большой вертел и мышелок, на голени — бугристость и внутренняя лодыжка большеберцовой кости). На дистальную точку сегмента устанавливали датчик ускорения (тип СПЭД-62), а на другую наносили дозированный удар (датчик типа СМВ-30). Прохождение ударной волны по кости регистрировали с помощью самопишущего устройства НЗ27/3.

Для оценки состояния кости использовали следующие кри-

терий:

скорость распространения ударной волны по кости:

$$v = \frac{s}{t}, \quad \text{где величину } t \quad (1)$$

вычисляя по формуле:

$$t = \frac{l}{v_{\text{лента}}}.$$

Индекс жесткости:

$$I_t = \frac{v_{39} - v_{45}}{v_{39}} \cdot 100\%, \quad (2)$$

рассеивание ударной энергии:

$$I_a = \frac{\alpha_1 - \alpha_i}{\alpha_1} \cdot 100\%, \quad (3)$$

индекс вмадоравливания:

$$I_b = \frac{l_{t+1} - l_t}{l_{t+1}} \cdot 100\%. \quad (4)$$

Графическое изображение колебаний приведено на рис. I.

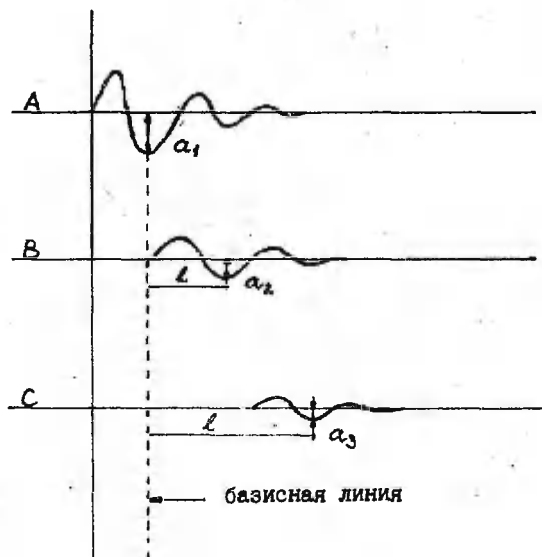


Рис. I. Графическое изображение колебаний.

При исследовании костей голени и бедра 5 индивидов мужского пола в возрасте 13-24 лет выяснилось, что средняя скорость распространения ударной волны по большеберцовой кости составляет $38,8 \pm 1,7$ м/с и по бедренной кости - $41,6 \pm 1,37$ м/с.

Как пример скоростей распространения ударной волны при повторных исследованиях акселерографическим методом при удлинении кости приводим клинические наблюдения.

1. Больной Р., 16 лет, поступил в клинику с врожденным укорочением правой нижней конечности на 7 см (бедро 5 см, голень 2 см). Акселерографические измерения на правой бедренной кости проведены до операции, спустя месяц после кортикотомии бедренной кости и после снятия аппарата Каллиберза (через 8 месяцев после кортикотомии). Скорость прохождения ударной волны по бедренной кости составляла соответственно 56,0 м/с, 25,5 м/с, и $131,3$ м/с, индекс жесткости после второго измерения был 54,5%, после третьего - 98,0%, рассеивание ударной энергии в кости составляло 82,1%, 89,4% и 86,7% соответственно исследованию. Индекс выздоравливания - 155,6%.

2. Больной К., 17 лет, поступил в клинику после мотоциклетной травмы с множественными открытыми переломами костей левой голени. Течение болезни осложнилось остеомиелитом и дефект-псевдоартрозом на 16 см. С помощью аппарата Илизарова произведен блококальный остеосинтез костей голени. Акселерографические измерения проводились после стыковки подвижного костного фрагмента с дистальным отломком большеберцовой кости и через 8 месяцев (после снятия компрессионно-дистракционного аппарата). Для контроля осуществляли измерения на голени здоровой конечности. При первом измерении скорость механических волн в регенерате была 23,0 м/с, на здоровой голени - 53,4 м/с, индекс жесткости составил 56,9%, рассеивание ударной энергии в регенерате и в противоположной голени - соответственно 77,4% и 26,9%. 8 месяцев спустя скорость прохождения механических волн по новообразованной кости была $102,5$ м/с, по контрольной большеберцовой кости - 46,9 м/с исходя из этого, индекс жесткости - 118,6%. Рассеивание ударной энергии составляло соответственно по больной и здоровой костям 84,1% и 27,6%. Индекс выздоравливания - 148,0%.

У обоих больных последние измерения по нашей методике были сделаны в условиях, когда костные регенераты клинически и рентгенологически оценивались опороспособными.

Наши исследования показали, что скорость распространения ударной волны по кости соответствует скорости волн в ре-

зиновых шнурах, которые подвергнули поперечному удару /I/.

При сравнении скоростей распространения ударной волны по кости в разные сроки исследования и индексов жесткости выяснилось, что при регенерации костной ткани имели место фазовые изменения. После остеотомии величины данных показателей уменьшались, но через некоторое время (8 месяцев), когда конечность клинически и рентгенологически являлась опороспособной, достигали уровня двойной нормы. Не имея фактического материала, мы предполагаем, что с появлением функционально оформленной кости, после ее удлинения или замещения дефекта, вышеуказанные величины нормализуются.

Рассеивание ударной энергии в бедренной кости после кортикотомии повышалось (89,4%), но к концу фиксации компрессионно-дистракционным аппаратом имело тенденцию к уменьшению (86,7%). Этот же показатель имел довольно скромные величины (первое измерение - 26,9%, второе - 27,6%) при замещении дефекта большеберцовой кости.

Резкое повышение скорости ударной волны по кости в ходе ее удлинения и уменьшение рассеивания энергии при замещении дефекта большеберцовой кости мы объясняем появлением склеротических участков в костных регенератах, когда жесткость регенерата большая, но эластические свойства менее выраженные.

Таким образом, относительно фонового уровня наблюдаются следующие фазы: первая - после остеотомии или при переломе после репозиции и фиксации, все вышеописанные критерии имеют малые величины; вторая - фаза появления склеротических участков в костной мозоли, здесь критерии имеют величины выше нормы и последняя фаза - нормализация уровня.

Анализ индексов выздоравливания показал, что конечность опороспособна при величинах индекса около 150%, который в процессе выздоравливания кости, вероятно, уменьшается и должен приблизиться к нулю.

Таким образом, учитывая результаты первых обследований, можно заключить, что акселерографическая методика является информативной и чувствительной при диагностике состояния костной ткани. Несомненно необходимы дальнейшие исследования с целью разработки нормативных показателей и автоматизации процедуры измерения.

Символы:

- a_1 - амплитуда ускорения на месте удара (м/с^2)
- a_2 - амплитуда ускорения до операции (м/с^2)
- a_3 - амплитуда ускорения после операции (м/с^2)
- v - скорость распространения ударной волны по кости (м/с)
- s - расстояние между датчиками (м)
- t - время прохождения ударной волны по кости (с)
- ℓ - отрезок на диаграмме, соответствующий моменту ответа дистального датчика (мм)
- $v_{\text{ленты}}$ - скорость движения ленты самопишущего устройства (мм/с)
- v_{32} - скорость распространения ударной волны по здоровой кости (м/с)
- v_{41} - скорость распространения ударной волны по больной кости (м/с)

Л и т е р а т у р а

- I. Белл Дж.Ф. Экспериментальные основы механики деформируемых твердых тел: Конечные деформации. - М.: Наука, 1984. - Ч. 2. - 432 с.
2. Вассерштейн И.О. Хирургические методы удлинения укороченной нижней конечности с применением дистракционно-компрессионных аппаратов // Вопросы компрессии и дистракции в травматологии и ортопедии. - М., 1970. - С. 78-81.
3. Введенский О.П. Способ дистракционного эпифизеолиза дистального эпифиза большеберцовой кости: Метод. рекомендации. - Горький, 1976. - 19 с.
4. Дубров З.Я. Клинико-функциональная оценка заживления диафизарного перелома кости: Дис. ... д-ра мед. наук. - М., 1972. - 321 с.
5. Илизаров Г.А., Хелимский А.Я., Берко В.Г. Морфологические особенности регенерата, возникающего при удлинении бедра в эксперименте // Теоретические и практические аспекты чрескостного компрессионного и дистракционного остеосинтеза. - Курган, 1976. - С. 65-67.
6. Ключевский В.В., Химатов В.А., Ковригин П.В. Особенности минерализации костной ткани и регионарного кровообращения при переломах костей голени // Вестн. хир. - 1983. - №10. - С. 92-93.
7. Кокошвили С.М., Калнинь П.П. Исследование распространения продольных волн в полиэтиленовом стержне // Мех. полим. - 1970. - № 1. - С. 59-67.
8. Комаров В.Д., Ишмухаметов А.И. Клинико-функциональные методы исследования в неостложной хирургии. - М.: Медицина, 1985. - 271 с.
9. Свешников А.А., Попков А.В., Смотров А.А. Рентгено-денситометрические и радиоизотопные исследования репаративного костеобразования при дистракционном остеосинтезе // Ортопед., травматол. - 1987. - № 5. - С. 47-50.
10. Шрейнер А.А., Мартель И.И. Рентгенологическая диагностика и особенности регенерации трубчатой кости при удлинении голени после закрытой остеоклазии // Ортопед., травматол. - 1982. - № 6. - С. 33-36.
- II. Янсон Х.А. Биомеханика нижней конечности человека. - Рига: Зинатне, 1975. - 324 с.

12. Carlini C., Aldegheri R. Studio sperimentale del callo osseo mediante ultrasoni // Chir. Organi Mov. - 1982. - Vol. 68, N I. - S. 33-39.
13. Delouvrier J.J., Nahum H. Congeur des membres: Precision des methodes orthoradiographiques // J. Radiol. - 1981. - Vol. 62, N 12. - P. 647-651.
14. Paley D. Current techniques of limb lengthening // J. Pediat. Orthop. - 1988. - Vol. 8, N I. - P. 73-92.
15. Sevitt S. Bone repair and fracture healing. - Edinburgh, London, New York, Melbourne: Churchill Livingstone, 1981. - 315 p.
16. Watson-Jones R. Fractures and joint injuries. - Edinburgh, London, Melbourne, New York: Churchill Livingstone, 1982. - Vol. II. - 1280 p.
17. West J.D., Mayor M.B., Collier J.P. Potential errors inherent in quantitative densitometric analysis of orthopaedic radiographs. (A study after total hip arthroplasty) // J. Bone Joint Surg. - 1987. - Vol. 69-A, N I. - P. 58-64.

A METHOD OF ESTIMATING THE DYNAMICS
OF THE MECHANICAL CHARACTERISTICS OF BONE
REGENERATION

A. Mårtson, A. Vain, A. Eller

S u m m a r y

The determination of bone regeneration is a topical problem in traumatology and orthopedics. An accelerograph technique has been used for estimating bone strength, based on lesser hardness and good damping properties of bone regenerate as compared to intact bone. The degree of bone regenerate maturity is estimated by the time lag and the velocity of the shock wave. The velocity of the shock wave for intact bone was on the average from 38.8 ± 1.17 to 41.6 ± 1.37 m/s which is almost the same as in the case of rubber. After that the value of dissipative loss during shock wave transmission and the index of healing were computed. The method provides a dynamic assessment of bone regeneration process at bone lengthening and it appeared that the examined indices underwent phasical changes.

ОПЫТ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ БОЛЕЙ В ПЯТКЕ

К.А. Таммера, Б.А. Мааритс

Кафедра оперативной хирургии и урологии ТГУ
Тартуская клиническая больница

Пяточная кость является важнейшим пунктом опоры, выдерживающим всю тяжесть тела при стоянии и во время ходьбы. На пятку воздействует большая статическая и динамическая сила. Сюда прикрепляются многие мощные мышцы, сухожилия и связки, что создает предпосылки для дополнительных повреждений.

Соответственно локализации различают 2 группы пяточных болей:

- 1) боли под пяточной костью, "шпора" пяточной кости;
- 2) боли позади бугра пяточной кости, т.н. экзостоз Хаглунда, в области прикрепления пяточного сухожилия; встречается редко /3,5,9/.

Больные обращаются к ортопеду или хирургу из-за болезненности под пяточной костью, особенно при ходьбе по твердой поверхности. Боль может быть настолько сильной, что больной может наступать только на пальцы /1,4,7,8/.

Этиология костного экзостоза, "шпора" пяточной кости, неясна. По мнению большинства авторов /2,4,8,10,11/, причиной их служит острая или хроническая травма, чрезмерная нагрузка. Л.Е. Кевеш /1/ связывает возникновение пяточной шпоры с возрастом (обнаружил шпоры у лиц в возрасте 40 лет в 26,4%, в возрасте 70 лет - в 88,5%). Боль может также вызвать уплощение продольного свода стопы, что сопровождается напряжением апоневроза и подошвенных мышц /4,5,7,11/. Возникновение шпора связывают и с инфекцией (в анамнезе этих больных отмечены ревматизм, грипп, ангины, гонорея) /1,4,8/.

При клиническом обследовании определяется боль при надавливании под бугром пяточной кости, у медиально-переднего края (*processus medialis tuber calcanei*). Боль точно локализованная. Этот пункт соответствует началу коротких мышц и подошвенного апоневроза.

Основным методом исследования в клинике шпор является рентгенологический. Шпора имеет самую различную форму. Чаще всего приходится видеть шиповидный или клиновидный остеофит, основание которого сливается с бугром пяточной кости, а острие направлено вперед или иногда в виде клюва загнуто не-

сколько вверх. В других случаях шпора прилегает к поверхности кости широким основанием и возвышается над массивом пяточной кости как бугристый гребень или более плоский нарост с шероховатым свободным краем /3,II/. Размеры шпоры колеблются в пределах 1 мм - 1 см. Длинный размер шпоры совпадает с направлением сухожильных волокон, прикрепляющихся к пяточной кости. Шпора состоит из очень плотного бесструктурного вещества, которое сливается со склерозированными поверхностными слоями пяточной кости.

Клинические и рентгенологические симптомы в значительной степени самостоятельны и могут быть не связаны друг с другом. Как правило, при строго локализованной типичной болезненности с подошвенной стороны, когда больной жалуется, что наступает при ходьбе как будто на иголку, и рентгенограмма показывает наличие шпоры. Однако такие клинические симптомы совместимы и с нормальной рентгенологической картиной. С другой же стороны, нередко шпора обнаруживается рентгенологически случайно при исследовании стопы по другому поводу, когда с клинической стороны отсутствуют соответствующие явления. Любопытно отметить, что наибольшие жалобы вызывают небольшие и плоские шпоры, а крупные и острые наросты сплошь и рядом протекают бессимптомно /3,8/.

Не подлежит сомнению, что клинические симптомы обусловлены не столько самой шпорой, сколько изменениями в мягких тканях, в первую очередь именно в слизистых сумках. Шпора может осложниться бурситом, но и бурсит может вызвать реактивный остеобластический процесс и стать причиной возникновения шпоры /1,3,5/.

Лечение, главным образом, консервативное. Операция показана только в случае с положительными рентгенологическими данными; но решающим моментом служит не рентгенологическая, а клиническая картина заболевания, причем только в случае безуспешности настойчивого консервативного лечения. Довольно часто наступают рецидивы, и на подошвенной поверхности пяточной кости вырастают еще большие костные массы, чем до операции /3,6,8/.

В течение 1966-1987 гг. в Тартуской городской поликлинике и в ортопедическом кабинете консультативной поликлиники Тартуской клинической больницы было обследовано 652 больных с жалобами на боли под пяткой. Из них женщин насчитывалось 527, мужчин - 125 (соотношение 4,2 : 1).

Боли под правой пяткой были у 254 и под левой - у 204

больных. У 194 больных боли отмечались под обеими пятками, причем они появлялись не одновременно и с разной интенсивностью.

По возрасту больные подразделялись на следующие группы:

20 - 30 лет - 28 больных	51 - 60 лет - 152 больных
31 - 40 " - 127 "	61 - 70 " - 103 "
41 - 50 " - 217 "	свыше 71 года - 25 "

Длительность боли: I - 4 недели - у 69 больных, I - 3 мес. - у 237 больных, 4 - 6 мес. - у 196, 7 - 12 мес. - у 73 и I - 2 года - у 77 больных. Таким образом, большинство больных (66%) обращаются к врачу через I - 6 мес. после возникновения болей в пятке.

Среди больных пенсионеров и занимающихся домашним хозяйством было 126 человек, рабочих - 91, служащих - 53, работников фермы - 42, колхозников - 39, мед. работников - 33, педагогов - 27, продавцов - 25, уборщиц - 22, поваров - 21, инженеров - 17, бухгалтеров - 14, слесарей - 13, трактористов - 12, сторожей - 12, почтальонов - 10. Других профессий меньше.

Всем больным были сделаны рентгеновские снимки области пяточной кости в боковой проекции. Выявлены экзостозы различной длины: I - 2 мм - у 134 больных

3 - 5 мм - у 278 "

6 - 10 мм - у 115 " .

У 125 больных экзостозов не обнаружено.

125 пациентов имели повышенный вес, 88 - плоскостопие.

Все больные получали консервативное лечение. С целью подъема свода стопы и более равномерного распределения нагрузки назначалось применение ортопедических стелек с отверстием в области экзостоза. Одновременно применялись физиотерапия (индуктотермия, ультразвук, электрофорез с новокаином и йодистым калием, фонофорез с трилоном Б), новокаиновые блокады с гидрокортизоном или кеналогом. Консервативное лечение дало довольно-таки хорошие результаты.

Л и т е р а т у р а

1. Кевеш Л.Е. Признаки старения костно-суставного аппарата стопы // Вестн. хир. - 1957. - № 4. - С. 38-40.
2. Левит В.С. Диагностика хирургических заболеваний. - М., 1959.
3. Рейнберг С.А. Рентгенодиагностика заболеваний костей и суставов. - М., 1964. - Т. 2.
4. Чаклин В.Д. Ортопедия. - М., 1957. - Кн. 2.
5. Bailey H. Die chirurgische Krankenuntersuchung. - Leipzig, 1967.
6. Bier A., Braun H., Kümmell H. Chirurgische Operationslehre. - Leipzig, 1975. - Bd. 6.
7. Kaiser G. Die Fussinsuffizienz und ihre Behandlung // Beitr. Orthop. Traumat.-1976. - Bd. 10. - S. 580-589.
8. Matzen P. Lehrbuch der Orthopädie. - Spezieller Teil. - Berlin, 1967.
9. Pavlansky R., Dvorak J. Differentialdiagnostik der Schmerzen der Achillessehnenengegend // Beitr. Orthop. Traumat.-1970. - Bd. 4. - S. 229-237.
10. Schroth R. Chirurgischer Ratgeber. - Berlin, 1974.
11. Schüller J. Leitfaden der orthopädischen Krankheiten. - Leipzig, 1958.

HEEL-ACHE DIAGNOSIS AND EXPERIENCE OF TREATMENT

K. Tammera, B. Maarits

S u m m a r y

The main cause of heel-ache is under-heel exostosis which occurs in 30-80% of the population and its frequency grows in connection with age. During the last 21 years (1966-1987) 652 patients with heel-ache had been investigated, among women it had been diagnosed 4 times more frequently. Between the ages of 40-60 morbidity is most frequent. The duration of pains before the treatment was more frequently hasting for 1-6 months. The connection between the onset of the illness and the patient's occupation is absent. One third of the patients were overweight or had flatfeet. The physiotherapy was used in all the patients with applying sole support. The results of the treatment were satisfactory.

ОПЕРАТИВНОЕ ЛЕЧЕНИЕ АВАСКУЛЯРНОГО
НЕКРОЗА ГОЛОВКИ БЕДРЕННОЙ КОСТИ

М.А. Парв, Т.И. Хавико, М.Я. Келк

Тартуская клиническая больница

Кафедра травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии ТГУ

Аваскулярный некроз головки бедренной кости (АНГБК) у взрослых относится к тяжелым поражениям тазобедренного сустава. Как первичное заболевание он был описан F. Haenisch в 1925 г. Называли это заболевание "Osteochondritis dissecans". P. Maulonget и соавт. в 1931 г. описали два случая первичного АНГБК и предложили заменить "Osteochondritis dissecans" термином "болезнь Пертеса", считая, что процессы, развивающиеся в эпифизе головки бедра у детей и взрослых, имеют много общего. В 1936 г. F. Chandler впервые указал на различия этих некрозов у детей и взрослых. К 50-м годам в нашей литературе появились первые сообщения об АНГБК у взрослых. В 60-е гг. изучается не только клинко-рентгенологическая картина заболевания, но проводится и ряд исследований, направленных на выяснение этиологических и патогенетических его факторов /2, 3/. В 1966 г. на международном съезде ортопедов и травматологов в Париже обсуждался вопрос об этиологии, патогенезе и лечении АНГБК у взрослых. Большинство выступавших высказалось за сосудистый генез заболевания. Число взрослых больных АНГБК с годами увеличивается. Этиология и патогенез этого заболевания остаются по-прежнему не ясными. Концепции о причинах и сущности АНГБК у взрослых в основном сводятся к двум теориям - травматической и сосудистой.

В происхождении АНГБК большое значение имеет однократная значительная травма и микротравма. При травме происходит непосредственное повреждение сосудов, питающих головку. Этим можно объяснить аваскулярные некрозы, наблюдающиеся после перелома шейки или травматического вывиха бедра. Многие авторы (Грацианский В.П., 1955; Русаков А.В., 1959 и др.) придают большое значение хронической микротравме. А.В. Русаков считал, что изменения в субхондральных зонах костей, трактуемые как первичный аваскулярный некроз, являются следствием их микротравматических переломов. Из-за продолжающейся нагрузки на поврежденный сустав величина повреждений увеличивается. В.П. Грацианский считал, что хронические микротравмы, пере-

грузка сустава могут вызвать в костной ткани процессы переутомления, результатом чего могут стать спазм сосудов или застой крови и лимфы, нарушение обмена веществ, накопление в кости продуктов распада. Это медленно разрушает костные балки, что еще больше затрудняет местное кровообращение и усугубляет процесс. Ряд авторов считает, что АНГБК является следствием ишемии (Welfing J., 1967; Chandler F., 1940 и др.). J. Welfing утверждает, что все некрозы головки бедра возникают в результате артериальных эмболий. F. Chandler предполагал, что АНГБК может быть результатом первичных изменений в венах с последующим переходом процесса на артериальную систему, следствием чего является ишемия.

R. Leriche (1961) высказал мнение, что неправильно выделять нарушения венозного или артериального кровообращения. Эти два вида кровообращения находятся в тесном физиологическом контакте. При ишемических поражениях они неразделимы. Можно предполагать, что АНГБК развивается на почве расстройства местного кровообращения, которое может быть вызвано самыми различными причинами.

Головку и шейку бедренной кости снабжают кровью артерии, исходящие от сгибающих шейку бедра сосудов: 1) наружная эпифизарная артерия; 2) верхняя метафизарная артерия; 3) внутренняя эпифизарная артерия; 4) нижняя метафизарная артерия; 5) артерии связки головки бедра.

По Т.А. Довгиевичу /2/, имеются следующие пути венозного оттока: 1) внутренний, глубокий ягодичный путь, 2) задний путь, состоящий из верхнего и нижнего этажей, 3) окружающий путь, 4) путь суставной капсулы.

В Тартуской клинической больнице в условиях стационара под нашим наблюдением находилось 29 больных с АНГБК. Из этого числа больных можно было выделить следующие этиологические причины: травма и микротравмы тазобедренного сустава - 15 больных (53%); алкогольное злоупотребление - 2 (7%), кортикостероидные препараты - 8 (28%); неясные причины - 4 (14%). Среди леченных больных мужчин было 23, женщин - 6, т.е. у мужчин АНГБК встречался в 4 раза чаще. Согласно нашим данным, эта болезнь поражает преимущественно людей наиболее трудоспособного возраста (21-50 лет). Таких больных было 18 (62%). В возрасте 51-60 лет - 9 больных (31%), 61-70 лет - 2 (7%). Самому молодому больному было 21 г., самому старому - 67 лет. При первичном обследовании у 22 больных (76%) был поражен один сустав, а у 7 установлен двусторонний процесс.

По нашим наблюдениям, страдали люди, занимающиеся тяжелым физическим трудом. Восемь (28%) наблюдаемых нами больных ранее получали кортикостероидные препараты по поводу другого заболевания. У большинства из них отмечался некроз головки обеих бедренных костей. Заболевание носило быстро прогрессирующий характер.

Динамика клинических симптомов у больных АНГБК различна. Обычно заболевание выявляется при появлении болей в суставе. Из наблюдавшихся нами больных срок между появлениями болей и первым обращением к врачу составлял 0,5–2 года у 7 больных (24%), 2,5 г. – 5 лет – 13 (45%), 5,5 года и более – 9 (33%).

Боли – первые клинические проявления АНГБК. Часто они носят периодический характер, а затем становятся постоянными, усиливаясь при повышенной нагрузке. У большинства больных в течение нескольких месяцев и лет сохраняется нормальная амплитуда движений в суставе. В первую очередь наступает ограничение ротационных движений в суставе. В более поздний период появляется ограничение движений в сагитальной плоскости, определяется и функциональное укорочение конечности. Мы никогда не наблюдали изменений в клинических анализах крови. В начальных стадиях процесса на рентгенограмме не обнаруживалось никаких изменений. Как первый признак можно было отметить очень нежную линию пониженной плотности под субхондральным слоем головки. В этой стадии процесса контуры головки и суставная щель еще не были изменены. Только в дальнейшем происходило ослабление костных балок и образовался импрессионный перелом, суставная щель на рентгенограмме расширилась. Некротически участок имел в большинстве случаев треугольную или дискообразную форму, локализовался в верхненаружном сегменте головки. Клиническое течение процесса было различным. Быстро прогрессирующее развитие чаще всего встречалось при двусторонних поражениях. При одностороннем поражении заболевание протекало с периодическими обострениями и ремиссиями, часто в течение нескольких лет.

Единой классификации АНГБК по данным литературы нет. Различные авторы выделяют от 3 до 6 стадий развития процесса. Наиболее простой и достаточно и широко распространенной является предложенная М. Serre и L. Simon 3-стадийная классификация АНГБК в зависимости от изменений рентгенологической картины заболевания /4/:

I стадия – на рентгенограмме выявляется поражение верхненаружного сегмента головки бедренной кости в виде

изменения структуры костной ткани, однако контур головки бедренной кости сохранен.

II стадия - присоединяется нарушение контура головки бедренной кости за счет импрессии некротического участка.

III стадия - наблюдается выраженная деформация головки бедренной кости и соответственное изменение формы суставной впадины с развитием кокеартроза.

По нашим данным, I стадия заболевания наблюдалась у 6 больных (21%), II стадия - у 18 (62%), III стадия - у 5 (18%). Для лечения этих больных были применены различные оперативные вмешательства: 1) межвертельная остеотомия по Мак Маррею - 10 операций; 2) вальгизационная остеотомия по Пауэлсу - 15 операций; 3) варизационная остеотомия по Пауэлсу - 1 операция; 4) субхондральная спонгиозная аутопластика в сочетании с межвертельной остеотомией - 5 операций; 5) замена головки бедренной кости эндопротезом Моора - 1 операция; 6) аллопластика головки бедренной кости - 1 операция.

По мнению многих авторов, терапевтический эффект остеотомии при АНГБК обусловлен как биологическими (нормализация или улучшение кровообращения в проксимальном отделе бедренной кости, пересечение чувствительных нервных стволов и их сплетений внутри кости), так и механическими факторами (уменьшение напряжения мышц, изменение оси нагрузки, падающей на головку, изменение расположения головки в вертлужной впадине). Вальгизационная остеотомия уменьшает нагрузку на единицу площади головки бедренной кости /1,5/.

В последние годы мы внедрили при АНГБК методику субхондральной спонгиозной аутопластики на мышечной ножке в сочетании с межвертельной остеотомией бедренной кости. Считаем эту операцию наиболее показанной больным с I и II стадиями развития заболевания. Техника операции такова. Подход к тазобедренному суставу осуществляют доступом Ватсон-Джонса. Капсулу сустава вскрывают в передневерхней области шейки бедра, по возможности не травмируя кровеносные сосуды капсулы. В шейку бедра делают бороздку длиной 3 см и шириной 1 см, через которую проникают в субхондральный отдел головки, где находится зона некроза. Последнюю удаляют при помощи костной ложки. Затем из гребня крыла подвздошной кости выкраивают костный трансплантат, который через сформированный канал проводят в зону некроза. Кровоснабжение трансплантата обеспечивается через мышечный лоскут средней ягодичной мышцы.

Дополнительная фиксация трансплантата не использовалась (рис. I). Второй этап операции — через 4–6 месяцев выполнялась межвертельная остеотомия.

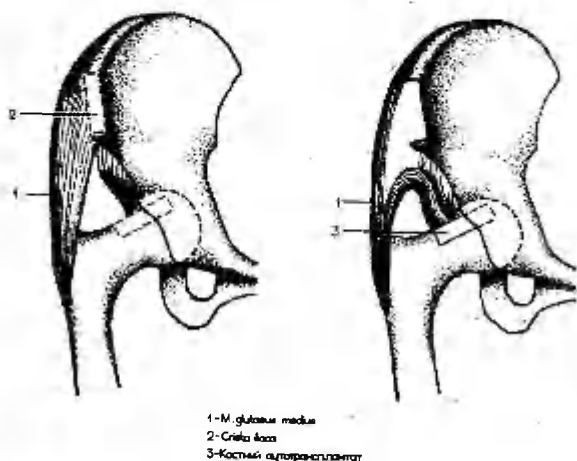


Рис. I. Схема операции субхондральной спонгиозной аутопластики головки бедренной кости на мышечной ножке.

Как показывают клинико-рентгенологические данные, при выполнении только межвертельной остеотомии улучшаются функциональные свойства сустава, но перестройка головки бедренной кости протекает медленнее. Комбинируя этот метод с субхондральной костной аутопластикой, зона некроза заполняется быстрее. Применение аутотрансплантата на питающей мышечной ножке еще больше улучшает кровоснабжение зоны некроза в головке.

Отдаленные результаты оперативного лечения больных АНГБК сроком 1–5 лет были оценены по следующей схеме.

Хорошие результаты: амплитуда движений в суставе увеличивалась или осталась прежней; болей не отмечалось или они незначительные и возникают только после большой нагрузки; на рентгенограмме определяется перестройка структуры костной ткани, головки в положительную сторону или же наблюдалась стабилизация процесса. Таких больных было 15 (51,7%).



А

Б

Рис. 2. Рентгенограммы больного М.С., 38 лет. Диагноз: аваскулярный некроз головки правой бедренной кости.

А — через 2 месяца после субхондральной аутопластики головки бедра на мышечной ножке.

Б — через 6 месяцев произведена межвертельная вальгизирующая остеотомия бедренной кости.

Удовлетворительные результаты: амплитуда движений в суставе осталась прежней; длительная ходьба или продолжительное пребывание на ногах вызывает болевые ощущения, но боли меньше, чем до операции; на рентгенограмме прогрессирования некроза не выявляется, иногда определяется развитие деформирующего артроза. Таких больных было 10 (34,5%).

Неудовлетворительные результаты: боли в суставе остались прежними; операция не принесла изменений или ухудшила состояние; на рентгенограмме — признаки прогрессирования процесса. Таких больных было 4 (13,8%). Из 4 больных с неудовлетворительными исходами у 2 не наступило сращение отломков, а у 2 больных обнаружено прогрессирование процесса. Профессиональная работоспособность сохранялась у 80% больных, а 20% получили II группу инвалидности. Это были больные с III стадией заболевания.

Анализ исходов оперативного лечения взрослых больных АНГБК в отдаленные сроки дает основание считать, что своевременно проведенная межвертельная остеотомия, в частности в сочетании с субхондральной аутопластикой, является патогенетически обоснованной. С помощью этого метода лечения было получено наибольшее число стойких благоприятных результатов.

Л и т е р а т у р а

1. Гурьев В.Н. Двухсторонний коксартроз и его оперативное лечение. — Таллин: Валгус, 1975. — 275 с.
2. Довгилевич Т.А. Нарушение венозного кровообращения при АНГБК // Ортопед., травматол. — 1966. — № 1. — С. 69-74.
3. Кулин Н.И., Филипенко В.А. О классификации идиопатического асептического некроза головки бедренной кости // Ортопед., травматол. — 1986. — № 3. — С. 58-63.
4. Михайлова Н.М., Малова М.Н. Идиопатический асептический некроз головки бедренной кости у взрослых. — М.: Медицина, 1982. — 129 с.
5. Hipp E. Zur idiopathischen Hüftkopfnekrose // Z. Orthop. — 1966. — Bd. 101. — S. 457-472.

OPERATIVE TREATMENT OF THE
AVASCULAR NECROSIS OF THE HEAD OF THE FEMUR

M. Parv, T. Haviko, M. Kelk

S u m m a r y

At the Orthopedic Department of Tartu Clinical Hospital 29 patients (23 men and 6 women) were treated for the avascular necrosis of the femoral head. The three-stadium classification by H. Serre and L. Siemin was used and it gave the following results: first stadium patients 20 per cent, second stadium 18 per cent, third stadium 62 per cent. Five methods of operative treatment were performed:

- 1) McMurray's intertrochanteric osteotomy of the femur;
- 2) Pauwel's Valgus osteotomy;
- 3) subchondral autoplasty of the femoral head with nutrient muscle flap combined with intertrochanteric osteotomy;
- 4) endoprosthesis of the hip joint;
- 5) alloplasty of the femoral head.

When the subchondral autoplasty of the femoral head with nutrient muscle flap combined with intertrochanteric osteotomy was used, the joint improved functionally. As blood supply grew better, the focus of the necrosis was filled with normal bone tissue.

There were 51.7 per cent of good results, 34.5 per cent of satisfactory and 13.8 per cent of bad results. The bad results were produced by patients with a bilateral second-stadium process. Well-timed femoral intertrochanteric osteotomy combined with the subchondral autoplasty of the femoral head is a pathogenetically justified method of treatment and gives good results.

ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЕ МАЛЕНЬКИХ

СУСТАВОВ КИСТИ

У.А. Кихо, Х. Кэлк

Тартуская клиническая больница

Наука об эндопротезировании является молодой и развивающейся даже сейчас, когда за последние 50 лет более чем 100 миллионам человек выполнена операция по эндопротезированию.

В ортопедической хирургии эндопротезирование находится еще в стадии эксперимента, поэтому приходится разбирать каждый случай заболевания. Исследование многочисленных пациентов дает возможность изучить явления, сопровождающие эндопротезирование, такие как карциногенные, метаболические и иммунологические реакции /4/.

Трансформация костной ткани - процесс медленный и вызывает в организме реакции, которые могут проявляться клинически. Усвоив долговременную клиническую информацию и исследовав достаточно протезов, можно выяснить возможность успешного имплантирования металла и полимеров в человеческом организме.

Для популяризации эндопротезирования нуждается в изучении совместимости организма с эндопротезом, чтобы в результате исследования улучшить возможность применения эндопротезов в ортопедической хирургии.

Необходимо существенно изучить материал имплантатов, реакцию кости на имплантат и общую реакцию организма на эндопротезы.

Для протезирования суставов пальцев кисти используют эндопротезы, изготовленные из силиконового каучука, металла и полимера.

Первые имплантаты из силиконового каучука применил Swanson с соавт. в 1962 г. /6/.

По сложности строения выделяют следующие эндопротезы для суставов кисти:

- 1) силиконовые эндопротезы для межфалангового сустава большого пальца кисти, имеющие одну ножку и позволяющие производить сгибательно-разгибательные движения;
- 2) эндопротезы для межфалангового или пястофалангового сустава, имеющие две ножки и позволяющие производить сгибательно-разгибательные движения, бывают силиконовые, металлические и полимерные (рис. 3,4);

- 3) эндопротезы с удлиненной дистальной ножкой для мобилизации проксимального межфалангового сустава с одновременным артродезированием дистального межфалангового сустава (рис.2);
- 4) эндопротезы для пястно-запястного сустава, позволяющие производить движения в различных плоскостях (рис.1).

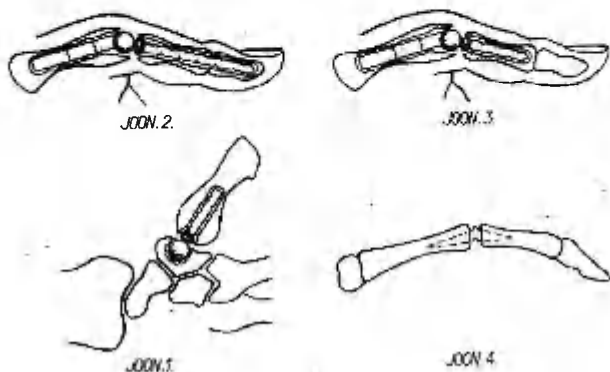


Рис. 1-4. Виды эндопротезов маленьких суставов кисти.

Показанием к эндопротезированию являются деформации пальцев, возникшие в результате травмы или артроза.

По методу фиксации протезы разделяются на 2 большие группы - с применением и без применения костного цемента. Протезы из силиконового каучука фиксируют без применения цемента, а протезы из металла и полимера - с применением цемента.

Подготовка больного и ход операции в обоих случаях не отличается.

Ход операции. Замещение основного сустава пальца (MCP) эндопротезом.

За 3 дня до операции начинается подготовка больного. Подрезают ногти, пальцы моют щеткой теплой водой с мылом. Вечером до операции руки перевязывают бинтом с алкоголем, что улучшает кровообращение /2,3/.

Операцию нужно проводить в асептической операционной под строгим бактериологическим контролем. Оперируют под жгутом. Руку дважды тщательно дезинфицируют, особенно межпальцевые складки. Дезинфекцию производят спиртом и эфиром. Опе-

рационное поле накрывают стерильной простыней и прикрывают мокрыми салфетками, чтобы избежать высыхания оперируемых тканей. Для получения хороших результатов используют атравматическую хирургическую технику /3/. Разрез можно сделать поперечно на уровне основного сустава всех пальцев (II-V) /2/. После замены скальпеля препарируют сухожилия разгибателей и освобождают их от суставной капсулы, при этом с крайней точностью сохраняют нервные волокна и лимфатические пути, отодвигая их тупым предметом в интердвигательное пространство. Теперь можно отделить лучевую часть разгибателя от длинного среднего пучка. Поднимая сухожилие разгибателя, дорзальную синовиальную капсулу удаляют острым методом с дистальной и тупым — с проксимальной стороны. Боковые связки разделяют проксимально или удаляют во время операции.

Производят резекцию головки пястной кости, затем делают синовизтомию волярной части сустава. Основание основного фаланга в центральной части перфорируют шилом, затем рашпилем. Костную полость обеих костей вскрывают перфоратором.

Резекция головки метакarpальной кости должна быть достаточной в соответствии с объемом сгибательной контрактуры. В суставе в положении разгибания должно сохраняться легкое напряжение (между основаниями метакarpальной кости и основной фаланги расстояние 6-8 мм). При значительной сгибательной контрактуре, если это не удастся, необходим волярный артролиз (пересечение волярной пластинки и удаление коллатеральных связок) /2,6/.

При очень значительной ульнарной девиации пальцев из апоневроза разгибателей II-IV пальцев иссесть ульнарный треугольник. У V пальца при необходимости можно пересечь сухожилие *m. abductor dig. V*.

Для пробы эндопротез с соответствующими фиксаторами вставляют в положении максимального сгибания сустава и протеза, при этом необходимо избегать соприкосновения протеза с кожей.

Вообще следует строго предупреждать контакт между перчатками оперирующего и ассистента и протезом. Избегать также соприкосновения протеза с кожей пациента. При установленном для пробы протезе пассивное движение в суставе должно быть легким, особенно без препятствия к разгибанию. Если этого нет, метакarpальную кость дополнительно резецируют или при узких отверстиях мозгового канала ножку полимерного протеза уменьшают. Иногда с помощью кусачек можно удалить кусок дистальной

металлической ножки. При контроле подвижности не должно быть трения между протезом и основанием основной фаланги, особенно при экзостозах и остеофитах. Последние необходимо удалить. Надо следить, чтобы сохранялись естественные соотношения длины пальцев и направления их осей /1,2/.

Последующий контроль и повторные операции показали, что для достижения хороших устойчивых результатов важно, чтобы при использовании цемента он не выступал за края сустава, а находился под протезом, поскольку контакт его с тканями вызывает изменения и уменьшение подвижности /2/.

Хорошая подвижность без скреживания пальцев и рентгеновские снимки в дорсовольарной и боковой проекциях свидетельствуют о точном расположении имплантата.

Тщательно выполняя резекцию и ушивание раны при возвращении на место ульнарно смещенных сухожилий, необходимо следить за возможностью их скольжения (располагать через срединную линию радиально), поскольку последующее ульнарное смещение ведет к новой сгибательной контрактуре. Существуют разные операционные техники для фиксации сгибателя с радиальной стороны. Для окончательной остановки кровотечения проводят пятиминутную компрессию. При необходимости можно оставить дренаж. Швы на кожу. Этими процедурами заканчивается операция. Затем компрессионная повязка и иммобилизация сустава на гипсовой лонгете в положении разгибания в течение 5-7 дней; при поднятом положении руки выполняют упражнения, уменьшающие отек. Гипсовая лонгета останется на три недели.

Эндопротезирование проксимального интерфалангового сустава (PIP) имеет некоторые особенности. При аналогичной подготовке на II-III-IV пальцах кожный разрез выполняют дугообразно и дорзоульнарно, на V пальце - дорзорадiallyно. Разгибательный аппарат пальца - в срединном пучке можно продольно расцепить за исключением случаев, когда имеет место переразгибание или деформация boutonniere (в этом случае необходима пластическая корректура разгибательного аппарата) /2, 5/. Изолируют оба боковых тяжа до середины средней фаланги и середины основной фаланги. Срединный пучок пересекают у основной фаланги (не у сустава) длинным проксимальным V-образным разрезом.

После имплантации протеза устанавливают необходимую длину разгибательного аппарата. Это происходит так, что оба боковых тяжа, пересеченные дистальнее сустава, вплетают в дистальный срединный пучок.

При интактом разгибательном аппарате имплантация может вестись таким образом, что предупреждается расщепление дорзального срединного пучка. Это бывает тогда, когда разрез делают сбоку от бокового тяжа и весь разгибательный аппарат перемещают дорзально на противоположную сторону. Точная имплантация в этом случае все же сложнее.

Делают дорзальную синовэктомию и боковые связки отделяют проксимально от головки проксимальной фаланги. Некоторые авторы предпочитают их эксцизию /2,5/. Головку основной фаланги резецируют настолько (особенно при сгибательной контрактуре), чтобы достичь в положении разгибания расстояния от основания средней фаланги 5-6 мм при легком натяжении. Мозговые полости подготавливают, необходимо произвести и тщательную волярную синовэктомию.

С помощью щипцов эндопротез устанавливают в положении максимального сгибания пальцев. Проба показывает, нужно ли укоротить полиэтиленовую часть или дополнительно резецировать кость. Для пробы все суставы, которые предполагается оперировать, готовят одновременно и затем быстро поочередно эндопротезируют.

Здесь также накладывают гипсовую лонгету на 3 недели, в первые дни руку поднимают для снятия отека.

При замещении основного сустава (MCP) большого пальца кисти операционная техника аналогична предыдущим. Для больных ревматоидным артритом выработан специальный эндопротез, обеспечивающий боковую стабильность сустава (рис.4). У модели, замещающей основной сустав большого пальца кисти, фронтальное отверстие головки протеза дорзально закрыто так, чтобы предупредить переразгибание в суставе из 0-положения /2/.

Сустав открывают ульнарным дугообразным разрезом. Надо сохранить прикрепление к кости короткого сухожилия разгибателя. Дистальное прикрепление длинного разгибателя к кости, основному суставу делают обязательно, поскольку в противном случае в суставе не будет активного разгибания, следствием станет сгибательная контрактура. При контроле надо достичь подвижности 0° - 60° .

Эндопротезирование метакарпофалангового сустава большого пальца кисти дает хорошую стабильность и увеличивает объем сгибательных движений, что очень важно для выполнения координированных движений /5/.

Эндопротез с удлиненной дистальной ножкой (рис.2) используется для мобилизации проксимального межфалангового сус-

тава с одновременным артродезирова­нием дистального межфалан­гового сустава. Подготовка костных окончаний должна быть та­кой, чтобы деформация была кор­ригирована. При длинном протезе необходимо ввести сначала дистальную ножку /2/.

Во всех случаях после удаления гипсовой лонгеты назна­чается лечебная физкультура для того, чтобы восстано­вить хо­рошую функцию суставов пальцев кисти.

В отделении травматологии и ортопедии Тартуской клини­ческой больницы за период 1981–1985 гг. использовались сили­коновые эндопротезы с двумя ножками типа Swanson произво­дства ГДР (рис.4) для метакарпофалангового и интерфалангового эндопротезирования без цемента у 6 больных (в 9 наблюдениях). У всех больных отмечалась посттравматическая деформация од­новременно разных суставов кисти с функциональными нарушени­ями и болевым синдромом. У одного больного произведено одно­временное эндопротезирование проксимального межфалангового сустава III пальца и метакарпофалангового сустава IY пальца. В двух случаях вследствие перелома ножки эндопротеза выпол­нена повторная операция. В 7 случаях после эндопротезирова­ния суставов пальца достигнута хорошая функция, объем движе­ний увеличился до 50° – 60° , деформация была кор­ригирована и во всех случаях отмечалось исчезновение болевого синдрома. Для измерения объема движений в суставах мы пользовались ме­таллическим угломером Мелтен–Ульриха, среднее положение обо­значали нулевым градусом /1/. У 2 больных, у которых резуль­тат можно считать удовлетворительным, отмечалось ограничение функции разгибания как следствие дооперационного дефекта су­хожилия разгибателя, по поводу чего вместе с эндопротезиро­ванием была произведена пластика разгибательного аппарата.

В течение 3-летнего наблюдения у этих пациентов общих реакций организма отмечено не было. Оценивались клинические жалобы, увеличение лимфатических узлов и анализы крови.

Наш небольшой опыт эндопротезирования маленьких суста­вов позволяет рекомендовать его у больных с артротическими, ревматоидными и посттравматическими деформациями суставов кисти. В ходе операции нужно следовать всем требованиям асептики и заниматься восстановительным лечением в послеопе­рационный период.

Л и т е р а т у р а

1. Ком Р. Хирургия кисти. - Будапешт: Изд-во АН Венгрии, 1966. - 511 с.
2. Englert H.M., Stellbrink G., Tillmann K., Zippel J. Fingergelenk Endoprothesen. - Hamburg: GmbH&Co Waldemar Link, 1978. - 15 S.
3. Boys J.H. Bunnell's surgery of the hand. - Philadelphia and Montreal, 1964. - 791 p.
4. Burny F. The comission of implants of SICOT // Int. Orthop. (SICOT) - 1982. - Vol. 6, N 1. - P. 75-76.
5. Swanson A.B., Swanson G.G. Thumbdisabilitis in rheumatoid arthritis // Symp. on tendon surgery in the hand. - Saint Louis: The C.V. Mosby Company, 1975. - P. 233-254.
6. Swanson A.B. Flexible implant arthroplasty for arthritic finger joints // J. Bone Joint Surg. - 1972. - N 54 A. - P. 435-456.

FLEXIBLE IMPLANT ARTHROPLASTY OF SMALL JOINTS OF THE PALM

U. Kiho, H. Kelk
S u m m a r y

Flexible implants arthroplasty is still in the initial stage of development for the time being. The endoprotheses of the small joints of the hand have been made of silicon-rubber, metal or polymer.

The indications for arthroplasty are the deformations of fingerjoints resulting from traumas or arthrosis.

During the period of 1981-1985 in the Department of Traumatology and Orthopaedia of Tartu Clinic arthroplasty has been performed by silicon endoprosthesis, made in the GDR, in six patients' nine finger joints, caused by post-traumatic deformation. The operation has been carried out repeatedly in two cases, resulting from the fracture of the endoprosthesis. In seven cases good functioning has been obtained.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СТАЦИОНАРНОГО ЛЕЧЕНИЯ ДЕТЕЙ
С ВРОЖДЕННОЙ ДИСПЛАЗИЕЙ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА

К.А. Таммера, Б.А. Мааритс

Кафедра оперативной хирургии и урологии ТГУ

Тартуская клиническая больница

Врожденный вывих бедра представляет собой одну из тяжелых деформаций опорно-двигательного аппарата, ведущую к нарушению статики и трудоспособности больного. Согласно литературным данным, она отмечается у 3-5 детей на каждую 1000 новорожденных, или от 10 до 40% всех врожденных деформаций /2, 4/. По данным многих клиницистов, врожденный вывих бедра чаще бывает у девочек, чем у мальчиков (по различным данным 3:1 - 9:1) /1,6,10,12/.

Причины возникновения данной деформации до настоящего времени окончательно не установлены. Существует несколько теорий, толкующих возникновение врожденного вывиха бедра. Наиболее старой является теория первичного порока зачатка, объясняющая развитие деформации нарушениями в хромосомном аппарате. Этим же объясняется наследственный характер заболевания и случаи множественных врожденных деформаций. Сторонники других теорий первостепенное значение придают воспалению тазобедренного сустава, перенесенному плодом во внутриутробном периоде, а также травме и механическому сдавлению плода при узости полости матки и недостаточности околоплодных вод /3,13/.

В патогенезе этой деформации следует видеть не просто врожденный вывих бедра при общих нормальных соотношениях, а следствие сочетанных аномалий тазобедренного сустава: гипоплазии крыши вертлужной впадины, различных деформаций головки и шейки бедра с более поздним развитием ядра окостенения головки /3,5,13/.

У новорожденных и детей первых месяцев жизни диагностика врожденного вывиха представляет определенные трудности в связи с тем, что у них вывиха как такового еще нет. Клинические симптомы его возникают при хождении и стоянии ребенка. Заслуга в изучении признаков ранней диагностики врожденного вывиха принадлежит Путти /7,9/. Из клинических симптомов этот автор придавал большое значение наружной ротации бедра. Рентгенологические симптомы, изученные им, вошли в литературу

ру как триада Путти — это позднее окостенение ядер бедренной кости и их гипоплазия, недоразвитие или отсутствие свода вертлужной впадины и латеральное смещение бедра /2,7/.

Признаком дисплазии является асимметрия кожных складок на бедре ребенка. У нормально развитого, но еще не ходящего ребенка на передневнутренней поверхности бедер три кожных складки — паховая, аддукторная и надколенная — расположены симметрично. При дисплазии на стороне поражения паховая складка делается глубже, число их на бедре увеличивается до четырех-пяти. Клинически отведение бедра затруднено /2,3, 9, 10/. Немаловажное значение придают симптому вправления и вывихивания головки Путти-Маркса /2,4/.

Из рентгенологических признаков врожденного вывиха бедра следует указать на позднее появление ядра окостенения головки бедренной кости, отстояние головки от вертлужной впадины (латеральное смещение бедра), а также на отсутствие крыши вертлужной впадины (скошенность крыши). Шеечно-диафизарный угол, как правило, увеличен по сравнению со здоровым бедром (вальгусный таз). Имеется антеторсия — поворот проксимального отдела бедренной кости кпереди /6,11,14/.

Лечение детей с дисплазией тазобедренных суставов должно начинаться сразу же, как только будет установлен диагноз. Для лечения применяется целый ряд приспособлений, направленных на длительное удержание ног ребенка в разведенном положении, что способствует приближению головки бедра к суставной впадине, вправлению вывиха и дальнейшему правильному формированию сустава /5,6,8,12/.

Лечение с первых же дней должно быть функциональным, т.е. в отличие от пассивно-механического метода при нем возможны определенные движения в тазобедренных суставах, что улучшает условия питания головки бедра и предупреждает развитие асептических некрозов.

В Тартуской клинической больнице раннее консервативное лечение детей с дисплазией тазобедренных суставов проводится по следующей методике: в родильном доме всем новорожденным с подозрением на дисплазию назначается широкое пеленание для удерживания ног в разведенном положении и специальная гимнастика для нижних конечностей при каждом пеленании. При выписке из родильного дома мать должна освоить широкое пеленание и гимнастику, ей дается направление к врачу-ортопеду поликлиники по месту жительства, где в дальнейшем ребенок будет наблюдаться. Делается рентген-снимок у 3-месячного ре-

бенка.

В поликлинике, если диагноз подтвердился, лечение проводится на специальной подушке, типа подушки Фрейка. Такие абдукционные подушки изготавливает Тартуский протезный завод. Эта подушка также должна длительное время удерживать ножки ребенка в положении отведения. Лечение на ней продолжается в среднем 3-4 (4-5) месяца. Если на контрольной рентгенограмме головки бедер во впадинах и ацетабулярные углы приближаются к нормальной величине - подушку разрешается снимать на 4-5 часов в день. Если же ацетабулярные углы еще большие (30° и больше) или имеются признаки состояния подвывиха, ребенок направляется для дальнейшего лечения в стационар.

В отделении детской хирургии Тартуской клинической больницы в 1972-1986 гг. находилось на лечении 145 детей с дисплазией тазобедренного сустава из г. Тарту и районов южной Эстонии. Двустороннее поражение было у 70, левостороннее - у 36 и правостороннее - у 39 детей. Девочек было 119, мальчиков - 26 (отношение 4,5 : 1).

Диагноз дисплазии тазобедренного сустава был установлен в возрасте 1 - 3 мес. у 21 ребенка (14%), 3 - 6 мес. - у 87 (60%), 6 - 12 мес. - у 37 детей (26%). Все дети предварительно получали амбулаторное лечение с помощью абдукционной подушки (в отдельных случаях также ремнями Павлика и шиной Йордана).

Во время госпитализации возраст больных был следующий: 7 мес. - 19 детей, 8 мес. - 34 ребенка, 9 мес. - 29 детей, 10 мес. - 18 детей, 11 мес. - 13 детей, 12 мес. - 17 детей, 1 - 1,5 года - 15 детей.

Из них в тазовом предлежании родилось 16, с помощью кесарева сечения - 8, с наложением щипцов - 1, вакуума - 1, стимуляции - 2, в тяжелых родах - 3 ребенка (всего 31 ребенок или 21%). Преждевременно родились 4 ребенка, в двойне - 3, у 2-х детей сопутствующим дефектом была конская стопа. У сестер 3 детей наблюдалась дисплазия.

Поскольку предшествовавшее консервативное лечение было неэффективным, назначалось лечение наложением гипсовой повязки с фиксацией в первичном положении Лоренца. Таким положением является сгибание в тазобедренных и коленных суставах до прямого угла и отведение до фронтальной плоскости. В этом положении создаются наиболее выгодные условия для удержания бедренной головки в вертлужной впадине за счет напряжения приводящих мышц.

Большое значение имеет продолжительность фиксации вправленного сустава, так как за время ношения гипсовой повязки должно произойти сморщивание ранее растянутой суставной капсулы, что способствует ее укреплению, углубление вертлужной впадины и развитие ее верхнезаднего края — свода.

Первая гипсовая повязка изготовлялась на оба тазобедренных сустава в положении "лягушки". В случае одностороннего поражения следующие повязки делались на один сустав. Гипсовые повязки меняли через 2-2,5 мес. Общая продолжительность фиксации — от 4 до 8 мес. (в среднем — 6 мес.).

Если на контрольной рентгенограмме головки бедер находятся во впадинах и ацетабулярные углы приближаются к нормальной величине — заканчивается лечение гипсовыми повязками.

Лечение после фиксации гипсовой повязкой далеко еще не закончено. Длительное пребывание в гипсовой повязке понижает тонус мышц нижних конечностей и в ряде случаев приводит к тяжелым артрогенным и миогенным контрактурам. После снятия последней гипсовой повязки необходимо применять тепловые процедуры с последующим электрофорезом, упражнениями ЛФК и массажем, т.е. провести особый комплекс функционального лечения.

Эффективность стационарного лечения можно считать хорошей. У 124 больных (86%) не отмечалось ни рецидива вывиха, ни других осложнений. В 21 случае (14%) отмечен асептический некроз головки бедра, валгусные деформации шеек бедренных костей или продолжающаяся парадисплазия.

В ходе клинического исследования были выяснены причины отсутствия эффекта при лечении абдукционными подушками. Основные из них следующие:

- а) слишком позднее начало лечения абдукционной подушкой, т.е. в возрасте 5-6 мес.;
- б) нерегулярное пользование подушкой (некомпетентность родителей; такие заболевания, как дизентерия и т.п.);
- в) обширность эндогенного поражения сустава (дисостоз), т.е. позднее окостенение, что можно обозначить как снижение биологической ценности сустава.

На диспансерном наблюдении дети с дисплазией тазобедренных суставов находятся до шестилетнего возраста с обязательным ежегодным осмотром врачом-ортопедом и рентгенографией тазобедренных суставов.

Чем лучше будет организовано раннее выявление и лечение

детей с дисплазией тазобедренных суставов, тем меньше будет запущенных случаев врожденного вывиха бедра, требующих оперативного вмешательства.

Л и т е р а т у р а

1. Барта О. Врожденный вывих бедра и его раннее консервативное лечение. - Будапешт, 1972.
2. Богданов Ф.Р., Тимофеева Н.А. Врожденный вывих бедра. - М.: Медгиз, 1959.
3. Виленский В.Я. Диагностика и функциональное лечение врожденного вывиха бедра. - М.: Медицина, 1971.
4. Волков М.В., Дедова В.Д. Детская ортопедия. - М.: Медицина, 1972.
5. Горбунова Р.Л., Елизарова И.П., Осминина А.Т. Дисплазия и вывих тазобедренного сустава у новорожденных. - М.: Медицина, 1976.
6. Крушинь К.А. Врожденный вывих (дисплазия) в тазобедренном суставе. - Рига, 1963.
7. Трубников Ф.Р., Тимофеева Н.А. Врожденный вывих бедра. - М.: Медгиз, 1959.
8. Ackermann H.J., Kupper H., Tomaschewski R. Therapie neonataler Hüftgelenkinstabilitäten - Vergleich der mittels Spreizhose und Matzen-Schiene erzielten Ergebnisse // Beitr. Orthop. Traumat. - 1987. - Bd. 5. - S. 138-144.
9. Idelberger K. Lehrbuch der Orthopädie. - Berlin - Heidelberg - New York: Springer Verlag, 1978.
10. Kaiser G. Die angeborene Hüftluxation. - Jena: VEB G.Fischer Verlag, 1958.
11. Lange M. Lehrbuch der Orthopädie und Traumatologie. - 2. Auflage. - Stuttgart: Ferd. Enke Verlag, 1971. - Erster Bd.
12. Maarits B., Roosaar H. Puusaliigese düsplaasia avastamisest, diagnoosimisest ja ravist Tartus aastail 1963 ... 1974 // Nõuk. Eesti Tervishoid. - 1975. - Nr. 5. - Lk. 399-401.
13. Matzen P.F. Lehrbuch der Orthopädie. - Spezieller Teil. - Berlin: VEB Verlag Volk und Gesundheit, 1967.
14. Williams P.F. Orthopaedic management in childhood. - Oxford - London - Edinburgh - Boston - Melbourne: Blackwell Scientific Publications, 1982.

THE EFFICIENCY OF INPATIENT TREATMENT OF
CONGENITAL HIP JOINT DYSPLASIA

K. Tammera, B. Maarits

S u m m a r y

The congenital hip joint dysplasia is a cause of severe deformation - the dislocation of hip joint, constituting 10-40% of congenital deformities. With proper diagnosis and immediate treatment the dislocation can be avoided. When the outpatient treatment is late or ineffective, the inpatient treatment must be carried through. During the last 14 years the 145 children with congenital hip joint dysplasia had been hospitalized in Tartu Clinical Hospital. The diagnosis had been established in 60% of children in the age of 3-6 months. 55% of the children who had hospital treatment were 8 - 10-month-olds. The previous extension therapy was followed with plaster dressing fixation during 4-8 months. The efficiency of the treatment is good, in 86% the relapse was not noticed.

СОДЕРЖАНИЕ

Т.И. Хавико. Хирургическая коррекция неравной длины и деформаций нижней конечности	3
Т.Э. Тэйн, А.К. Эллер, Х.-Т. Келк. Выбор методов лечения и оценка отдаленных результатов при повреждениях сумочно-связочного аппарата коленного сустава	15
Я.-Х.О. Сездер, С.-Ф.Г. Рейно. Наш опыт лечения больных с изолированным повреждением мениска	24
Я.-Х.О. Сездер, Э.О. Леллеп, Э. Вильсон. Хирургическое лечение хондропатии с сопутствующим повреждением менисков	32
В.П. Полянский. Оперативное лечение косых и винтообразных переломов костей голени	40
А.А. Ленцнер. Внешняя фиксация множественных переломов костей таза	43
Э.-К.П. Кыо, С.В. Сарапуу, А.Э. Сайнаст, К.А. Тармо, П.Л. Тяхепыльд, Ю.Ю. Старкопф. Тупая сочетанная травма груди (по данным отделения реанимации Тартуской клинической больницы)	51
Т.Э. Тэйн, П.-Р.К.-Ф Нуйамяз. Лечение сложных повреждений голеностопного сустава	60
П.-Р.К.-Ф. Нуйамяз, А.А. Пинтсаар. Посттравматический артроз голеностопного сустава в связи с изменениями биомеханики сустава	70
А.А. Мяртсон, П.О. Роосаар. О морфологической оценке регенерации костной ткани при удлинении конечностей	79
Т.И. Хавико, П.Н. Лаазик. Возможности использования деминерализованных аллотрансплантатов в клинике.	89
А.А. Мяртсон, А.А. Вайн, А.К. Эллер. Методика контроля динамики изменения механических свойств при регенерации костной ткани	94
К.А. Таммера, Б.А. Мааритс. Опыт диагностики и лечения болей в пятке	102
М.А. Парв, Т.И. Хавико, М.Я. Келк. Оперативное лечение аваскулярного некроза головки бедренной кости	106

У.А. Кахо, И. Каяк. Опыт андропротезирования суставов называя листы	II4
К.А. Таммера, Б.А. Мааритс. Эффективность стационар- ного лечения детей с врожденной дисплазией тазо- бедренного сустава	II2I

Ученые записки Тартуского государственного университета.

Выпуск 835.

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЛЕЧЕНИЯ ПОВРЕЖДЕНИЙ И ЗАБОЛЕВАНИЙ
ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА.

Труды по медицине.

На русском языке.

Резюме на английском языке.

Тартуский государственный университет.

СССР, 202400, г.Тарту, ул.Вликооли, 18.

Ответственный редактор Т. Кавико.

Корректоры Л. Оноприенко, М. Тамм.

Подписано к печати 11.XI.1988.

МВ 02903.

Формат 60х90/16.

Бумага писчая.

Машинопись. Готапринт.

Учетно-издательских листов 7,57. Печатных листов 8,0.

Тираж 400.

Заказ № 912.

Цена 1 руб. 50 коп.

Типография ТТУ, СССР, 202400, г.Тарту, ул.Тийги, 78.