

## SMALL DOSAGES OF IONIZING RADIATION AS A RISK FACTOR OF SYSTEMIC OSTEOPOROSIS

S.S. Rodionova, V.N. Shvets, V.K. Ilyina, V.N. Burdygin, Ye.M. Meerson, L.Ya. Rozhinskaya

Biopsy specimens from the wing of the ilium were examined in 16 liquidators of the Chernobyl Atomic Power Station accident. A test for clonogenic stromal cells was performed long with quantitative analysis of osseous tissue parameters and the histomorphometric assessment of remodelling processes (resorption and osteogenesis). There was strong evidence for the fact that small dose ionizing radiation might lead to the development of at least 3 types of osseous tissue metabolic disturbances: osteoporosis of the cortical bone; that of the cortical and spongy bones (the mixed type) and abnormalities arbitrarily defined as osteosclerosis. It was found that resorption was simultaneously or even before suppressed in osteoporosis in the liquidators, whereas in other forms of osteoporosis, inhibited osteogenesis triggered rarefaction of the bones. The negative effect of ionizing radiation on stromal cells of the bone marrow was evident by the studies of the efficiency of cloning of osteoblast precursors. No dependence of the revealed changes on the dosage of ionizing radiation and the various pattern of metabolic disturbances in the osseous tissue under the action of the same dosages suggest that a premorbid background is of definite value in the development of abnormalities.

© В.В. Троценко, 1995

*В.В. Троценко*

## ДВУХЭТАПНОЕ ОПЕРАТИВНОЕ ВОССТАНОВЛЕНИЕ ФУНКЦИИ АНКИЛОЗИРОВАННОГО КОЛЕННОГО СУСТАВА ПРИ РЕВМАТОИДНОМ АРТРИТЕ

Центральный институт травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова, Москва

Методика двухэтапного восстановления функции коленного сустава предусматривает первоначальное устранение сгибательной деформации за счет мобилизации и постепенного удлинения при помощи шарнирно-дистракционного аппарата задних анатомических структур сустава при его фиброзном анкилозе. При костном анкилозе в положении сгибания производится остеотомия по линии сращения бедра с надколенником и большеберцовой костью с последующим постепенным разгибанием сустава в шарнирно-дистракционном аппарате. Второй этап лечения направлен на восстановление синовиальной среды коленного сустава, включая суставной хрящ. Обоснована и сформулирована концепция восстановления суставного хряща, в реализации которой ведущее место отводится артропластике консервированным реберным хрящом в сочетании с ирригацией сустава через дренажную петлю. Предложенный двухэтапный ме-

тод позволяет максимально сохранить соотношение суставных поверхностей и получить функционирующий, опорный коленный сустав. Представлены отдаленные результаты оперативного лечения 35 анкилозированных коленных суставов у 28 больных ревматоидным артритом.

Формирование фиброзного или костного анкилоза является терминальным этапом поражения коленного сустава ревматоидным артритом (РА). Чаще всего анкилозирование происходит в положении сгибания, что существенно затрудняет ходьбу и самообслуживание больных. Только настойчивое выполнение рекомендаций ревматолога и ортопеда либо случайность могут предотвратить образование калечащей деформации при самопроизвольном анкилозировании.

С 1980 г. в ЦИТО лечилось 28 больных РА с односторонним (21) и двусторонним (7) фиброзным или костным анкилозом коленных суставов (IV, или терминальная, клинико-рентгенологическая стадия поражения). В 9 случаях из 35 анкилоз был в функционально выгодном положении (180—165°), в 15 случаях — в функционально невыгодном (160—135°) и в 11 случаях имел место афункциональный анкилоз (130—80°, опора и ходьба невозможны). Тазобедренные суставы у всех больных были условно здоровыми или функциональными за счет ранее произведенных операций — эндопротезирования, корригирующей остеотомии, капсулотомии и др.

В разработке концепции реконструктивно-восстановительного лечения больных с ревматоидным поражением коленного сустава IV стадии мы исходили из того, что при восстановлении формы и функции сустава можно получить и восстановление хрящевого покрытия на суставных поверхностях, строго выполняя следующие условия:

- 1) экономное удаление с суставных поверхностей субхондральной костной пластинки для открытия доступа к источнику регенерации — стромальным клеткам костного мозга;
- 2) создание суставной щели и поддержание ее просвета в процессе развития регенерата для исключения взаимного патологического давления суставных концов при движении в суставе;
- 3) осуществление дозированных циклических движений в суставе в процессе созревания хрящевого регенерата;
- 4) целенаправленное формирование внутрисуставного пространства, поддержание в нем

жидкостной среды, контроль за ее микробиологическим состоянием в период восстановления движений и одновременная борьба с внутрисуставным спаечным процессом.

На основе этих положений нами был разработан способ восстановления суставного хряща с использованием в качестве интерпозиционного материала консервированного реберного аллохряща. Данный способ может быть назван комбинированной резекционно-интерпозиционной артропластикой.

Из приведенных выше данных видно, что мы подразделяем анкилозы коленного сустава на деформации в функционально выгодном, функционально невыгодном положении и афункциональные. В последних двух случаях степень сгибательной деформации предопределяла объем планируемого оперативного вмешательства. При сгибательной деформации под углом менее  $160^\circ$  планировалось дополнительное вмешательство на задних мягкотканых структурах сустава, что усложняло оперативное лечение, но улучшало результат.

Прежде чем перейти непосредственно к вопросам оперативного лечения, отметим, что все больные РА и до и после него продолжали получать противовоспалительную нестероидную терапию в пределах тех доз, к которым они были адаптированы и которые позволяли удерживать активность ревматоидного процесса на низком или среднем уровне.

Планируя восстановление подвижности в коленном суставе, мы на первом этапе акцентировали внимание на устранении сгибательной деформации у больных с функционально невыгодным положением конечности и афункциональным анкилозом за счет удлинения задних анатомических структур сустава. С этой целью из наружного бокового доступа поперечно рассекали заднюю капсулу, отпрепаровывали от мышечков бедра часть головки

икроножной мышцы и спускали ее вниз, удлиняли сухожилие бицепса и подвздошно-берцовый тракт на уровне нижней трети бедра (рис. 1).

Задняя мобилизация коленного сустава позволяла частично устранить сгибательную деформацию в случаях сохранения качательных движений в суставе при фиброзном анкилозе в положении сгибания до  $135^\circ$ .

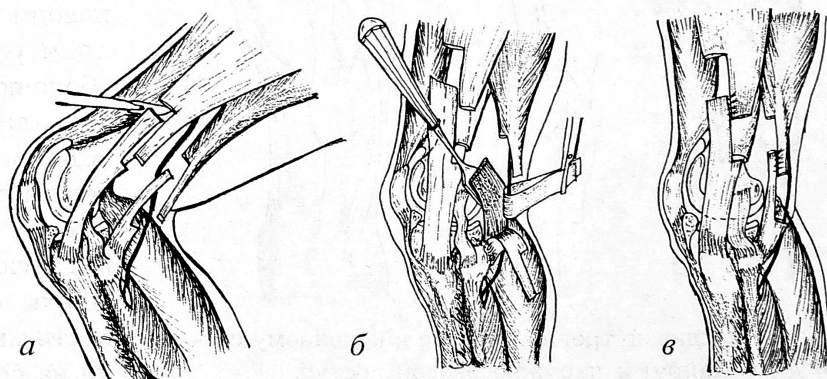
При фиброзном и особенно костном анкилозе коленного сустава в положении большего сгибания (под углом  $130^\circ$  и менее) задача оперативного лечения усложнялась. В этих случаях приходилось принимать дополнительные меры.

На 6 коленных суставах задняя мобилизация была дополнена отсечением приросшего к мышечкам бедра надколенника, которое производили из небольшого дополнительного разреза по передне-внутренней поверхности коленного сустава или из продленного разреза для задней мобилизации по наружной поверхности (рис. 2, а). В этих случаях полость коленного сустава была в большей ее части облитерирована. При выполнении данной остеотомии важно не травмировать мышечки бедра, допустимо оставить часть приросшей к бедру костной ткани надколенника. Главная задача — получить подвижный надколенник, который не препятствовал бы разгибанию коленного сустава. Окончательное формирование надколенника и мышечков бедра целесообразно оставить на второй этап оперативного лечения.

В других 5 случаях задняя мобилизация сочеталась с остеотомией по линии сращения всех элементов сустава. Костную спайку бедра и большеберцовой кости остеотомировали долотом по задней поверхности сустава с сохранением задней крестообразной связки. Надколенник отсекали по описанной выше методике (рис. 2, б).

Рис. 1. Схема задней мобилизации коленного сустава.

а — рассечение подвздошно-берцового тракта и сухожилия двуглавой мышцы бедра; б — отпрепаровка наружной головки икроножной мышцы от задней поверхности мышечка бедра и рассечение задней капсулы сустава, защита седалищного нерва; в — сшивание рассеченного тракта и сухожилия бицепса с удлинением.



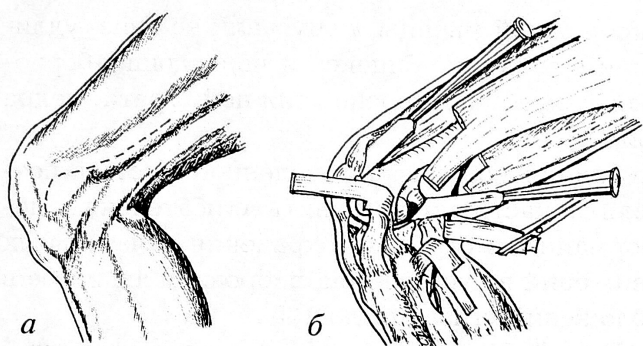


Рис. 2. Схема доступа к задним структурам коленного сустава (а) с одновременной остеотомией по линии сращения бедра с надколенником и большеберцовой костью (б).

После задней мобилизации и получения максимальной подвижности сочленяющихся костных элементов коленного сустава остаточную сгибательную деформацию постепенно устраняли шарнирно-дистракционным аппаратом Волкова—Оганесяна.

#### Методика устранения сгибательной деформации коленного сустава

Принцип длительного, постепенного устранения сгибательной деформации основывается на том, что при форсированном разгибании существует опасность повреждения подколенного сосудисто-нервного пучка и возникновения осложнений в виде пареза малоберцового нерва или тромбоза подколенных сосудов.

Во время наложения стандартного шарнирно-дистракционного аппарата Волкова—Оганесяна голень максимально выводят вперед и устанавливают соосно бедру, поскольку длительное положение сгибания приводит к подвывиху голени кзади за счет напряжения задней группы мышц бедра и отсутствия противодействия из-за разрушения передней крестообразной связ-

ки. Задняя мобилизация коленного сустава позволяет легко устранить задний подвывих голени в конце операции, а шарнирно-дистракционный аппарат удерживает ее в правильном положении по отношению к бедру после операции в течение периода рубцевания и устранения сгибания. В аппарате задается максимальный диастаз между суставными концами бедра и голени — 1—1,5 см.

Устранение деформации начинают с 3—4-го дня после операции, когда стабилизируется состояние больного. Темп его диктуется эластичностью мягких тканей и выраженностью болевого синдрома. Обычно это от 3 до 5°, или 5—10 мм в сутки по штанге разгибателя. Как правило, на устранение сгибательной деформации уходило 2—3 нед. В этот период днем аппарат освобождали от разгибателя и пациент занимался пассивной гимнастикой с методистом.

У больных с фиброзным анкилозом в функционально выгодном положении — при небольшой сгибательной деформации (до 170—165°) первый этап оперативного вмешательства ограничивался рассечением подвздошно-берцового тракта (как правило, избыточно натянутого и препятствовавшего свободному и полному разгибанию), после чего сразу же переходили к артропластике коленного сустава. В случаях, когда задняя мобилизация коленного сустава производилась в полном объеме, ко второму этапу лечения — артропластике переходили через год после первой операции.

#### Методика артропластики коленного сустава

Для артропластики использовался передне-внутренний разрез по Пайру (рис. 3). Так как вмешательство выполнялось на суставах с выраженными деструктивными изменениями или полностью анкилозированных, с облитерированной полостью, в начале операции производили обширный артролиз. При этом удаляли рубцовые ткани, остатки синовиальной оболочки и менисков, жировое тело. Долотом сбивали все костно-хрящевые разрастания — остеофиты по краям суставных поверхностей бедренной и большеберцовой кости (рис. 4). Экономно снимали долотом субхондральную костную пластинку с суставной поверхности бедра, обнажая кровоточащую спонгиозную кость мышцелков. Остатки субхондральной кости на большеберцовой суставной поверхности

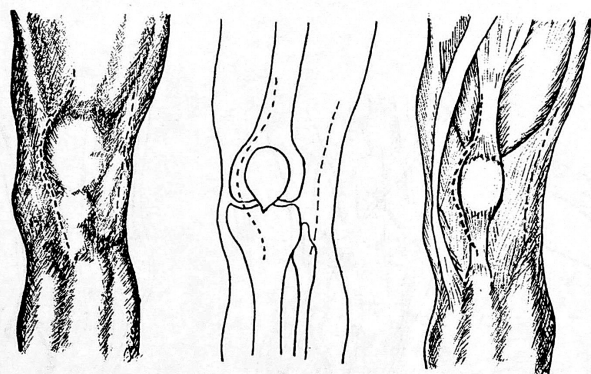


Рис. 3. Передне-внутренний доступ к коленному суставу (по Пайру) и наружнобоковой доступ.

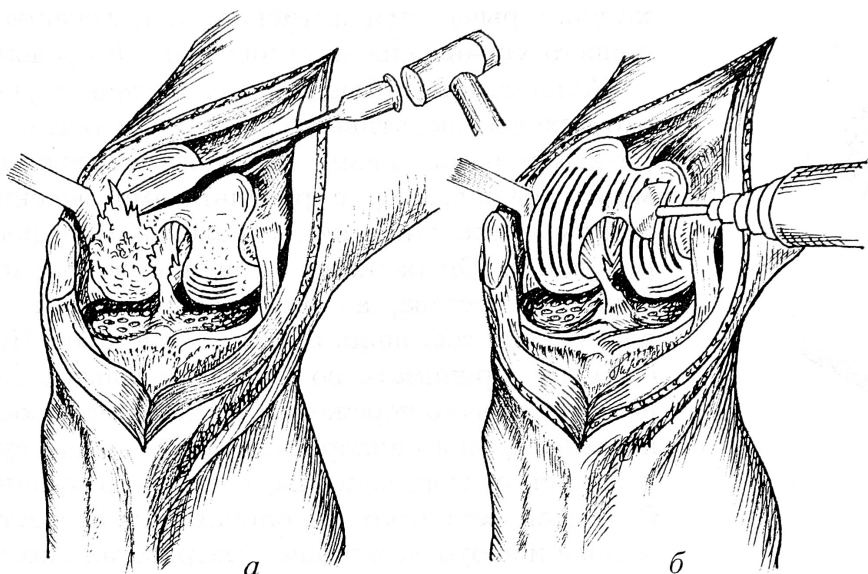


Рис. 4.

Рис. 4. Обработка мыщелков бедра.

а — экономная краевая моделирующая резекция суставной поверхности бедра (удаление костно-хрящевых разрастаний и субхондральной пластинки), дрелевая перфорация оставшейся субхондральной пластинки большеберцовой кости; б — нанесение продольных пропилов на суставную поверхность бедра циркулярной (осцилляторной) пилой.

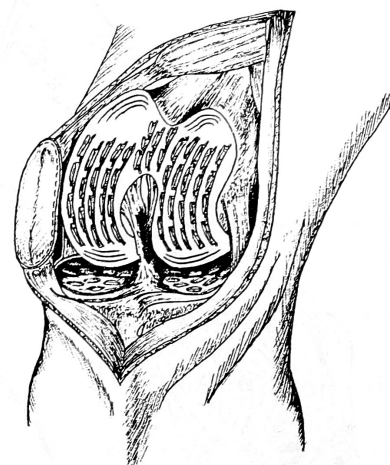


Рис. 5.

Рис. 5. Имплантация хрящевых реберных дисков в пропилов на суставной поверхности бедра.

перфорировали сверлом. Надколенник частично резецировали на  $1/2$ — $1/3$  толщины во фронтальной плоскости и производили пластику его суставной поверхности лоскутом, взятым из широкой фасции бедра. Поскольку субхондральная кость является непреодолимым препятствием, своеобразным блокатором для стволовых клеток, основной целью этих действий было открытие доступа к источнику регенерации — стромальным клеткам костного мозга, а также создание максимально свободной полости коленного сустава, в которой будет происходить движение суставных концов.

Для создания и поддержания диастаза между суставными поверхностями нами предложен оригинальный способ имплантации интерпозиционного материала — консервированного реберного аллохряща, позволяющий сохранить доступ к источнику регенерации (не перекрывать его). На суставной поверхности бедренной кости делаются параллельные продольные пропиловы глубиной 10 мм на расстоянии 5—7 мм друг от друга. В эти пропиловы вставляются и плотно забиваются молотком клинообразные диски из реберного хряща толщиной 1—1,5 мм. Выступающие края дисков подрезаются на высоте 1—1,5 мм над уровнем кости (рис. 5).

Они и создают диастаз между суставными поверхностями. Между рядами хрящевых дисков остается обнаженная спонгиозная кость, защищенная от травматизации выступающими краями дисков. При таком чередовании участков свободной спонгиозной кости и имплантированного интерпозиционного материала не создается препятствий для регенерации из эндостальных элементов губчатой кости и последующей утилизации пересаженного аллохряща, а также для возможного индукционного влияния аллохряща на преобразование тканевого регенерата в хрящевую ткань.

Процесс преобразования (дифференцировки) тканевого регенерата на суставных поверхностях в хрящевую ткань растянут во времени, и для оптимального его осуществления необходима синовиальная жидкость, которая питала бы бессосудистый регенерат. Это требует целенаправленного создания суставной полости с синовиальной выстилкой. Для поддержания внутрисуставного пространства нами предложен способ ирригации полости через дренажную петлю.

Применение дренажной петли преследует еще одну чрезвычайно важную цель — борьбу с послеоперационным внутрисуставным спаечным процессом.

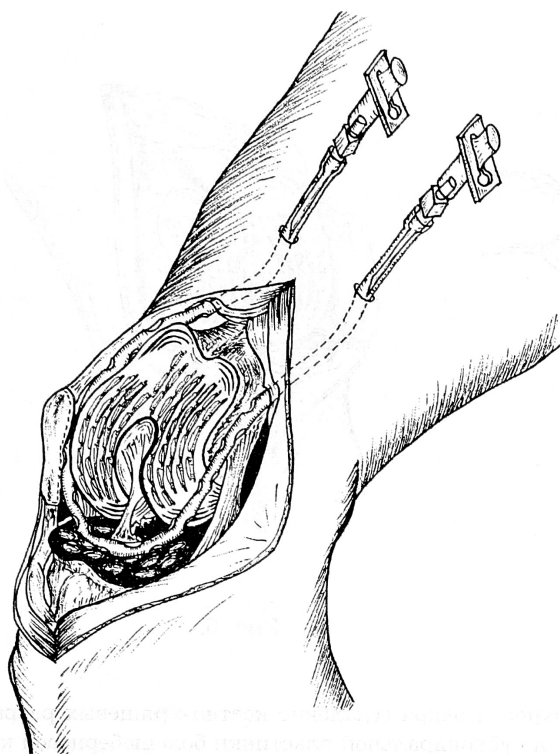


Рис. 6. Расположение перфорированной дренажной петли в полости коленного сустава и герметизация ее наружных концов в послеоперационном периоде после ирригации сустава.

#### *Методика ирригации полости коленного сустава через дренажную петлю*

На завершающем этапе операции по периметру полости сустава укладывают в виде петли перфорированную дренажную трубку, концы которой выводят выше верхнего заворота наружу на передней поверхности бедра и герметично закрывают (рис. 6). Через эту петлю легко удаляется послеоперационная гематома, а затем методом ирригации в течение 6 дней целенаправленно формируется полость коленного сустава. В последующем концы петли подтягивают к выходным отверстиям, в результате чего механически разрываются внутрисуставные фибриновые спайки, разъединяются слипшиеся стенки верхнего и боковых заворотов и формируется суставная полость. В полости коленного сустава постоянно остается 40—50 мл 0,25% раствора новокаина и антибиотиков. После удаления дренажной петли поддержание жидкостной среды и ее микробиологический контроль осуществляются при помощи пункций с дополнительным введением новокаина, антибиотиков, поливинилпирролидона, гидрокортизона и др. Способ использования дренажной петли дает в руки

хирурга рычаг для активного и целенаправленного управления внутрисуставной средой.

Клинические наблюдения свидетельствуют, что исходы оперативного лечения у рассматриваемой нами тяжелой группы больных не могут сравниться с результатами лечения других артрологических заболеваний и повреждений. Оперативное лечение улучшает функцию сустава, но его исходы далеки от достижения состояния здоровых суставов. Необходимо принимать во внимание фактор генерализованного поражения тканей всего опорно-двигательного аппарата: костей, мышц, сухожилий, связок, капсулы, суставного хряща. С учетом всего этого мы, опираясь на отечественный и зарубежный опыт, разработали свою схему оценки исходов лечения, основанную на анатомо-функциональных критериях и предусматривающую сопоставление состояния сустава после оперативного лечения с его состоянием до операции, а также с нормой.

Для оценки было выбрано 17 показателей. Каждый показатель оценивается в баллах по 5-балльной системе, кроме общей характеристики функции всей нижней конечности, которая оценивается по 20-балльной системе. У здорового человека сумма баллов составляет 100, поэтому полученная у больного оценка исхода в баллах одновременно является показателем процентного отношения к норме. Разность оценки исхода лечения и оценки состояния до лечения служит показателем эффективности лечения у данного конкретного больного.

При анализе исходов лечения по возрастным группам мы отметили достоверное колебание его эффективности от 22,8 до 26,2%. Показатели эффективности оперативного лечения вначале повышались с увеличением возраста больных и достигали наибольшей высоты в возрастных группах 21—30 и 31—40 лет, а затем медленно снижались с увеличением возраста. Высокая эффективность лечения в указанных группах объясняется несколькими факторами: уверенностью пациентов в благоприятном исходе и соответствующей морально-психологической установкой на обязательное восстановление подвижности в оперированном суставе, сохранением активной мышечной деятельности, высокой регенераторной способностью тканей, минимальностью сопутствующих поражений внутренних органов.

В более старших группах эффективность лечения снижалась, несмотря на то что здесь для лечения отбирались пациенты с более высокими исходными оценками.

Таким образом, на основании статистического анализа можно говорить, что эффективность лечения в разных возрастных группах неоднородна и что она находится в прямой зависимости от возраста больных.

Средняя оценка эффективности лечения при IV стадии ревматоидного поражения коленного сустава равнялась 22,3%. Эффективность лечения существенно менялась в зависимости от наличия фиброзного или костного анкилоза: при фиброзном анкилозе она была на 3,3% выше, что объясняется более высокими потенциальными возможностями восстановления подвижности в суставе. При костном анкилозе явления атрофии мышечного аппарата и всех параартикулярных тканей значительно выражены, а следовательно, и эффективность лечения ниже.

Таким образом, разработанная схема оценки исходов лечения позволяет с достаточной степенью достоверности оценивать состояние суставов до и после оперативного лечения и вычислять эффективность лечения в процентном отношении к норме.

Проведенный анализ показал достоверно высокую эффективность предложенных методов лечения тяжелейшего контингента больных и целесообразность их внедрения в широкую ортопедическую практику.

#### TWO-STEPS SURGICAL RESTORATION OF THE FUNCTION OF ANKYLOSING KNEE JOINT IN RHEUMATOID ARTHRITIS

*V.V. Trotsenko*

Two-steps restoration of knee joint function enables first to eliminate the flexion deformity by mobilization and then gradually to elongate the posterior anatomic structures of fibrous ankylosing knee joint. For the management the hinged distraction apparatus is used. In bone flexion ankylosis of the knee joint the osteotomy is performed along the line of the union of femur with the patella and tibia followed by gradual extension of the knee joint using hinged distraction apparatus. During the second step of the surgery the restoration of the whole synovial space of the knee joint including the articular cartilage is achieved. Conception of the articular cartilage restoration has been based and formulated and the leading role is given to arthroplasty using preserved costal cartilage in complex with the irrigation of knee joint through the drain loop. This two-steps procedure preserves the relationship of articular surfaces at most and

enables to achieve functional and weightbearing knee joint. Long term results of the surgical treatment of 35 ankylosing knee joints in 28 patients with rheumatoid arthritis are presented. The dependence of treatment efficacy on the patient's age and type of ankylosis is detected. Efficiency of the treatment ranged from 22,8% to 26,2%.

© Коллектив авторов, 1995

*С.Е. Волков, И.А. Максимов, Е.С. Захаров*

#### ОБОСНОВАНИЕ ОПЕРАЦИИ ОКОЛОТАРАННОЙ РЕПОЗИЦИИ КОСТЕЙ СТОПЫ ДЛЯ КОРРЕКЦИИ ВРОЖДЕННОЙ КОСОЛАПОСТИ У ДЕТЕЙ

Городская больница № 1, Старый Оскол, Детская клиническая больница № 7, Воронеж

На основании анализа результатов лечения врожденной косолапости по Т.С. Зацепину у 88 детей (134 деформированные стопы) с использованием клинического и рентгенологического методов исследования установлено, что операция Т.С. Зацепина в большом числе случаев не позволяет достичь полной репозиции костей среднего и заднего отделов стопы, следствием чего являются частые рецидивы косолапости. С учетом этого разработана операция околотаранной репозиции, суть которой заключается в полном восстановлении нормальных взаимоотношений пяточной, кубовидной, ладьевидной и таранной костей стопы с фиксацией их в положении достигнутой коррекции спицами Киришнера. Операция выполнена у 20 детей с типичной врожденной косолапостью (31 деформированная стопа). При сроке наблюдения от 1 года 2 мес до 4 лет 10 мес отмечены только хорошие и удовлетворительные результаты.

Актуальность поиска новых оперативных методик коррекции типичной врожденной косолапости у детей несомненна. Она определяется огорчительно частыми неудовлетворительными результатами при традиционном лечении этой патологии [3, 4, 6, 10]. В последние годы рядом авторов [3—7, 9, 10] показана возможность и необходимость расширения объема рассечения и репозиции структур стопы при оперативной коррекции врожденной косолапости по сравнению с классическими операциями А. Codivilla и Т.С. Зацепина. Эти исследования способствовали значительному повышению эффективности лечения врожденной косолапости у детей. Однако успехи, достигнутые авторами в снижении частоты рецидивов заболевания, нередко омрачались формированием выраженных суставных контрактур стоп,