

Диагностика и лечение хронической задней нестабильности коленного сустава

А.И. Кудрявцев, Ю.А. Плаксейчук

The diagnostics and treatment of the knee chronic posterior instability

A.I. Koudriavtsev, Y.A. Plackseichouck

Научно-исследовательский центр Татарстана «Восстановительная травматология и ортопедия», г. Казань
(директор – член-корр. АНТ, профессор Х.З. Гафаров)

Предложена алгоритмическая методика клинического обследования коленного сустава, позволяющая определить дефицит стабилизирующих анатомических структур. Сообщается о результатах хирургического лечения 32 пациентов с различными формами хронической задней нестабильности коленного сустава.

Ключевые слова: коленный сустав, хроническая задняя нестабильность.

The algorithmic technique of clinical examination of the knee is proposed which allows to define deficiency of stabilizing anatomical structures. Results of surgical treatment of 32 patients with different forms of the knee chronic posterior instability are given.

Keywords: the knee, chronic posterior instability.

ВВЕДЕНИЕ

Оперативное лечение хронической задней нестабильности коленного сустава, в связи с технической сложностью достижения желаемого результата, является весьма ответственной задачей. Многие хирурги предпочитают консервативный подход в лечении, особенно в тех случаях, когда нет убедительных данных по ухудшению функции сустава [4]. Однако наблюдаемые в промежуточных сроках консервативного лечения положительные результаты впоследствии часто омрачаются развитием тяжелых артрозных изменений в феморопателлярном и медиальном феморотибиальном отделах сустава, повреждением менисков [3].

На сегодняшний день остаются не решёнными вопросы рациональной тактики оперативного лечения хронической задней нестабильности коленного сустава, отсутствует комплексный подход к восстановлению устойчивости и функ-

ции конечности. Как правило, акцентируя основное внимание на заднюю крестообразную связку (ЗКС) как первичный ограничитель заднего тибиального смещения, хирурги часто игнорируют сопутствующие повреждения вторичных стабилизаторов сустава (концепция первичных и вторичных стабилизаторов Noyes и Grood, 1980). Отмеченные многими авторами неутешительные результаты хирургического лечения задней нестабильности [10, 11, 13] подчёркивают важность проблемы.

Целью работы явилась разработка тактики оперативного лечения хронической задней нестабильности коленного сустава с учётом недостатка каждой из всех стабилизирующих коленный сустав структур и изменения биомеханической оси конечности в результате развивающейся деформации.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В отделении патологии крупных суставов НИЦТ «ВТО» находилось на оперативном лечении 32 пациента с клиникой задней нестабильности коленного сустава (24 мужчины, 8 женщин). Их средний возраст составил 34 (18 – 67) года. Причинным фактором в большинстве случаев была автотравма (60% случаев), реже –

спортивная и бытовая. Оперативное вмешательство произведено в среднем через 28 месяцев (1 мес. – 10 лет) после перенесённой травмы. Пациенты, поступившие в стационар в сроки более двух лет после травмы, как правило, уже имели признаки деформирующего артроза I-II степени. Выраженные артрозные изменения II-III степе-

ни отмечены у 5 больных. Из них двое ранее перенесли менискэктомию.

Для решения задачи, определяющей тактику оперативного лечения больных с хронической задней нестабильностью коленного сустава, нами разработана методика клинического алгоритмического тестирования, позволяющая диагностировать инсуффициентность первичных и вторичных стабилизаторов коленного сустава. В отделении апробирован способ устранения задней нестабильности пластической реконструкцией связочного аппарата с одновременным исправлением вторично приобретённой костной деформации конечности.

Как известно, стабилизация сустава с удержанием голени от смещения кзади в разной мере обеспечивается ЗКС, дугообразным комплексом (включающим в себя дугообразную связку, сухожилие *m. popliteus*, наружную коллатеральную связку, латеральную головку *m. gastrocnemius*), менискобедренными связками Wrisberg'a и Humphry, а также задней крестообразной связкой коленного сустава. Степень участия каждой из перечисленных структур в стабилизации коленного сустава определяется их мгновенной пространственной ориентацией во время движения. Наиболее важным вторичным стабилизатором коленного сустава, берущим на себя большую часть оставшейся стабилизирующей функции в отсутствии ЗКС, является дугообразный комплекс [2, 7]. Менискобедренные связки Wrisberg'a и Humphry, встречающиеся в большинстве случаев [12] и представляющие собой мощные анатомические структуры до 1/2-1/3 диаметра ЗКС [8], также играют важную роль в сагиттальной и ротационной стабильности коленного сустава. Уменьшение симптома заднего выдвижного ящика (ЗВЯ) при внутренней ротации голени объясняется их натяжением [3].

Первым шагом клинического обследования повреждённого коленного сустава является дифференциация между патологическим передним и задним смещением голени. В норме при 90° сгибания голени медиальное тибальное плато выступает впереди от мыщелка бедра приблизительно на 10 мм. При задней же нестабильности происходит некоторое гравитационное провисание голени. Выявляемый из этого положения симптом переднего выдвижного ящика (ПВЯ) будет ложноположительным, что может привести к неверному трактованию патологии. В затруднительных случаях, во избежание ошибки, мы проводим обследование коленного сустава при 70° сгибания, когда силовой вектор сухожилия надколенника параллелен вектору суставного сжатия [5]. В данной "нейтральной" (по Daniel) позиции сустава сокращение *m. quadriceps* не способно вызвать переднее или заднее смещение голени. Однако при гравитационном смещении голени кзади активное

сокращение пациентом *m. quadriceps* вызывает редукцию большеберцовой кости в нейтральную позицию, подтверждая присутствие завуалированного заднего подвывиха голени.

После диагностики заднего смещения голени уточняется дефицит первичных (крестообразные связки) и вторичных стабилизаторов сустава. Крестообразные связки являются ядром кинематики коленного сустава. Тем не менее их мгновенная биомеханическая эффективность зависит от плоскости прикрепления к большеберцовой кости. Так, с увеличением угла сгибания голени волокна ЗКС, принимая более вертикальную позицию, укорачиваются и теряют напряжённость (Friederich и O'Brien, 1988). Поэтому заднее смещение голени, отчётливее выявляемое при 90° сгибания, больше характерно для повреждения ЗКС [7]. Положительный симптом заднего выдвижного ящика (ЗВЯ), который более выражен при 30°, чем при 90° сгибания голени, указывает на изолированное повреждение задненаружных структур коленного сустава, а именно дугообразного комплекса [6]. Принимая это во внимание, мы сравниваем степень заднего подвывиха голени при 90° и 30° сгибания.

Крайне важный этап клинического обследования – выявление сопутствующей ротационной нестабильности повреждённого коленного сустава. Помимо заднего подвывиха, существует ещё два вида патологического заднего движения голени: задненаружный подвывих (заднее смещение и наружная ротация голени), олицетворяющий задненаружную ротационную нестабильность (ЗНРН), и задневнутренний подвывих (заднее смещение и внутренняя ротация голени), олицетворяющий задневнутреннюю ротационную нестабильность (ЗВРН) [15].

Причиной ЗВРН является слабость заднемедиальной части капсулы сустава, часто обусловленная повреждением задней крестообразной связки и связочно-сухожильного комплекса *m. semimembranosus*. В таких случаях диагностируется избыточная внутренняя ротация голени с лёгким смещением её кзади (рис. 1а). При сопутствующем повреждении ЗКС и менискобедренных связок Wrisberg'a и Humphry диагностируется выраженный задневнутренний подвывих голени (рис. 1б).

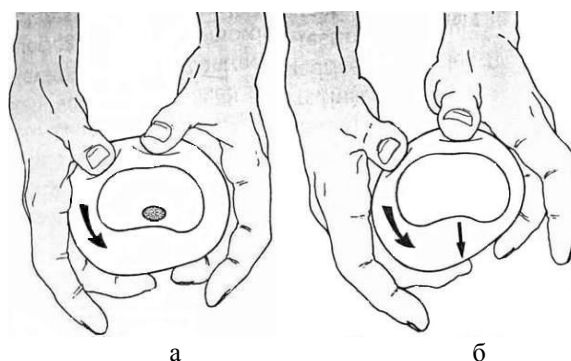


Рис. 1. Симптом ЗВЯ. Показан характер смещения голени при различных структурных повреждениях.

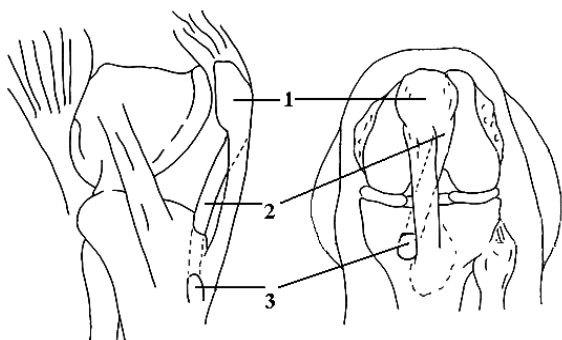


Рис. 2. Схема расположения анатомических образований коленного сустава после операции.

Мы не можем диагностировать уменьшение ЗВЯ при наружной ротации голени, ибо симптом всегда является комбинацией её заднего смещения и наружной ротации. Увеличение же ЗВЯ при наружной ротации чаще обусловлено повреждением дугообразного комплекса. При изолированном повреждении дугообразного комплекса развивается ЗНРН, характеризующаяся задним подвывихом и чрезмерной наружной ротацией латерального тибального плато относительно мыщелка бедра.

Полученные клинические данные, представляющие собой сумму всех структурных дефицитов коленного сустава, зависят от величины приложенной экспертом силы и возможной конституциональной слабости связок. Окончательные диагностические выводы, определяющие лечебную тактику, делаются после обязательного сравнительного исследования суставной игры на здоровом суставе. Таким образом:

- при изолированном повреждении ЗКС определяется (из позиции заднего подвывиха, согнутой под 90° голени) симптом ложного ПВЯ I степени (смещение голени до 5 мм), а также положительный quadriceps-тест в нейтральной позиции Daniel'a. Устранение симптома ЗВЯ при внутренней ротации голени указывает на целостность менискобедренных связок. При данной одноплоскостной форме нестабильности (расцениваемой нами как *лёгкой*) мы с успехом применяем консервативное лечение, направленное на укрепление четырёхглавой мышцы бедра (ЛФК, массаж, электростимуляция мышцы). Укрепление m. quadriceps способно функционально компенсировать потерю ЗКС при первых 80° сгибания [9];

- при сопутствующем повреждении менискобедренных связок (*умеренная* нестабильность) пациенты, ведущие активный образ жизни, часто отмечают функциональную неспособность, что является показанием для оперативного лечения. У этих больных определяется симптом ЗВЯ I-II степени (смещение голени до 10 мм). В данном случае мы применяем известную операцию Augustine [1]. При развитии ЗВРН мы используем модификацию операции Augustine (заявка № 2000120714 /14-021535,

положительное решение от 21.12.2001). Наш способ позволяет одновременно устранять задний подвывих и внутреннюю гиперротацию голени (рис. 3). На рисунке отмечены надколенник (1), трансплантат из наружной части собственной связки надколенника (2), место выхода костного фрагмента трансплантата у внутреннего края бугристости большеберцовой кости (3).

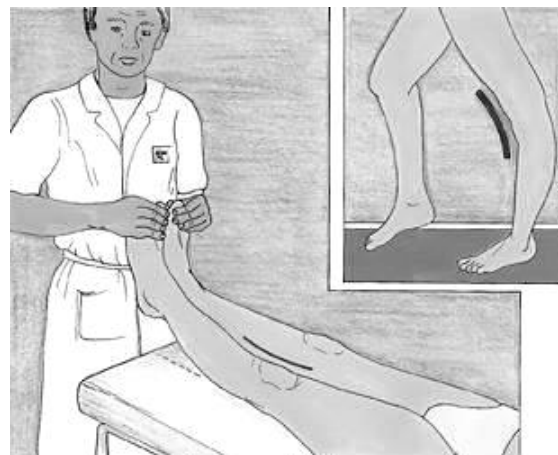


Рис. 3. Наружно-ротационный тест с рекурвацией, демонстрирующий патологическое соотношение между большеберцовой и бедренными костями в виде гиперэкстензии с варусным наклоном.

Способ осуществляется следующим образом. После артроскопической диагностики коленного сустава, из синусоидального разреза кожи от внутреннего края нижнего полюса надколенника до наружного края бугристости большеберцовой кости выделяем собственную связку надколенника. Из наружной её трети и соответствующей части бугристости большеберцовой кости формируем связочно-костную ленту с прошиванием костного фрагмента нитью из нерассасывающегося материала. Сверлом формируем косой канал в метаэпифизе большеберцовой кости, направленный снизу вверх, спереди назад и изнутри наружу от внутреннего края бугристости большеберцовой кости к поперечной связке коленного сустава, предварительно смещённой вместе с синовиальной оболочкой кзади. Трансплантат за нить проводим позади собственной связки надколенника, далее через сформированный канал выводим его у внутреннего края бугристости и в натянутом состоянии производим фиксацию при положении наружной ротации и разгибании голени. Косое расположение трансплантата и его натяжение в положении наружной ротации голени предотвращает её от патологической внутренней ротации. Кроме того, создаётся активная динамическая система, позволяющая сокращающейся четырёхглавой мышце бедра через наружную порцию собственной связки надколенника "выталкивать" большеберцовую кость вперёд, устраняя заднюю нестабильность;

- при изолированном повреждении дуго-

образного комплекса больные во время ходьбы не способны удерживать сустав разогнутым (фаза замыкания) из-за последующего подвывиха наружного мыщелка голени кзади. Для ЗНРН, обусловленной повреждением дугообразного комплекса (*выраженная нестабильность*), характерно увеличение наружной ротации голени, увеличение ЗВЯ при 30° сгибания, а также наружно-ротационный тест с рекурвацией (рис. 3). Данная двухплоскостная форма нестабильности требует пластической реконструкции дугообразного комплекса, а именно *popliteus*, как основного ограничителя задненаружной ротации голени [14]. Реконструкцию *popliteus* мы производим по способу Bousquet. Способ заключается в формировании трансплантата из дорсальной части сухожилия *m. biceps femoris*, с основанием на головке малоберцовой кости, проведении трансплантата сначала под наружной коллатеральной связкой (НКС), затем через сформированный в наружном мыщелке бедра U-образный костный туннель и шовной фиксации трансплантата с натяжением при внутренней ротации голени. Расположение костного туннеля определяется местом инсерции повреждённого сухожилия *m. popliteus*;

– при сочетанном повреждении ЗКС, дугообразного комплекса и НКС коленного сустава (*тяжёлая нестабильность*) имеется трёхплоскостное патологическое смещение голени, что приводит к латеральной декоаптации сустава в результате смещения механической оси конечности медиально (рис. 4). Латеральная декоаптация выражается потерей контакта между наружными мыщелками бедра и большеберцовой кости. На фронтальной рентгенограмме сустава с весовой нагрузкой будет определяться расширение наружной суставной щели. У таких больных развивается варусная деформация сустава, приводящая к перегрузке медиального отдела. Первоначально мы применяли двухэтапное хирургическое вмешательство с изначальным исправлением оси конечности вальгусной остеотомией голени и последующей, через 3-6 месяцев, реконструкцией связочного аппарата. Однако растянутое во времени реабилитационное лечение заставило нас пересмотреть прежний подход в пользу одновременного устранения мягкотканной и костной патологии. Широкие возможности аппарата Илизарова (стабильный остеосинтез с полноценным кровоснабжением и иннервацией конечности, малотравматичность в отношении мягких тканей, возможность функциональных нагрузок) позволили комбинировать реконструкцию связочного аппарата с корригирующей субэпифизарной остеотомией голени.

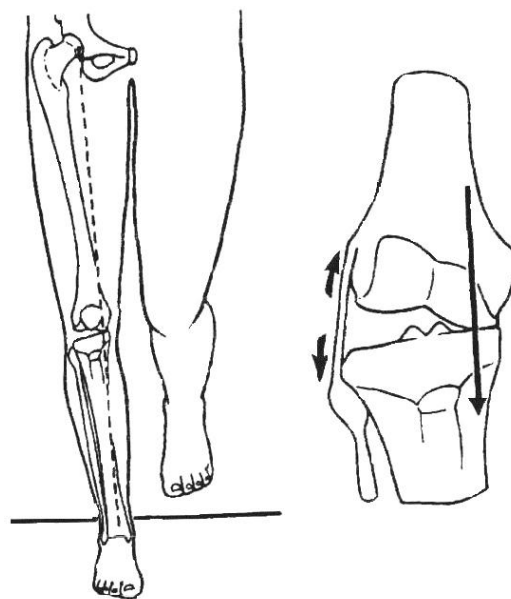


Рис. 4.

Оперативное вмешательство выполняется следующим образом. Производится артроскопия коленного сустава. В случае необходимости осуществляется резекция повреждённой менисковой ткани и дебриджеммент сустава. Из переднего небольшого разреза выполняются все элементы операции Augustine до момента фиксации трансплантата. Далее производится наружно-боковой разрез кожи от переднего края головки малоберцовой кости до заднего края или от тиббиального тракта в н/з бедра. Осуществляются все элементы операции Bousquet (необходимой для устранения ротационной и варусной нестабильностей) без фиксации трансплантата. Из того же доступа производится субэпифизарная тиббиальная остеотомия, восстанавливающая соосность большеберцовой кости относительно бедренной. Временная фиксация остеотомии спицами. Следующим этапом осуществляется натяжение и фиксация обоих трансплантатов с устранением заднего смещения голени и внутренней её ротацией. Раны ушиваются. Накладывается трехсекционный аппарат Илизарова с дополнительным модулем на бедре.

Фиксационная разгрузка сустава, необходимая для защиты трансплантатов, осуществляется в течение 4 недель. Благодаря возможностям аппарата Илизарова в раннем послеоперационном периоде допускается дозированная нагрузка на конечность. После демонтажа проксимального модуля аппарата Илизарова разрешаются качательные движения в суставе. Поскольку вальгизация голени нейтрализует силы, ответственные за латеральную декоаптацию сустава, мы не видим угрозы для наружного трансплантата и не отменяем дозированной нагрузки.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Отдалённые результаты лечения получены у 28 больных (осмотр больных через 1-6 лет). У 4 больных получены результаты лечения в срок до 1 года. Мы согласны с убеждением R.C. Bray и др. (1988), что оценка результатов лечения больных с хронической нестабильностью коленного сустава должна быть основана на функциональном результате, показывающем степень восстановления функции оперированного сустава, что коррелирует с субъективным мнением пациента. Поэтому результаты лечения оценивались клинической экспертизой (тесты на статическую стабильность) и по субъективной оценке пациента. Полученные общие результаты оперативного лечения: отличные – 15,6%, хорошие – 56,3%, удовлетворительные – 18,7%, неудовлетворительные – 9,4%.

Больные, подверженные хирургическому вмешательству, были распределены на 4 группы, определяющие форму нестабильности:

1 – задняя одноплоскостная *умеренная* нестабильность I-II степени (16 пациентов);

2 – задневнутренняя ротационная *умеренная* нестабильность (4 пациента);

3 – задненаружная ротационная *выраженная* нестабильность (5 пациентов);

4 – задняя трёхплоскостная *тяжёлая* нестабильность (7 пациентов).

Артроскопическая резекция менисков выполнена нами у 8 пациентов (у 6 пациентов был повреждён медиальный мениск, у 2 – латеральный). Двое пациентов перенесли менискэктомию ранее.

В 1 группе больных, подвергшихся операции Augustine, 5 пациентов имели отличный результат (ЗВЯ отрицательный, отсутствие боли и эпизодов нестабильности, возвращение к прежней активности), 5 – хороший (ЗВЯ отрицательный, боли после напряжённой физической нагрузки, возвращение к прежней активности без эпизодов нестабильности), 4 – удовлетворительный (ЗВЯ I степени, умеренные болезненные ощущения после физической нагрузки, лёгкое ограничение активности). Двое больных были склонны считать окончательный результат как неудовлетворительный из-за сохраняющейся неустойчивости, боли и синовита при физической нагрузке. Причиной низкой субъективной оценки, на наш взгляд, было превалирование над нестабильностью дегенеративных изменений в суставе с хондропатией медиального отдела (ранее перенесённая менискэктомия, артроз II – III степени). Сопутствующим неблагоприятным фактором являлась выраженная гипотрофия четырёхглавой мышцы бедра, что также повлияло на статический и функциональный результат.

Во 2 группе больных, оперированных пред-

ложенным нами способом, трое пациентов имели хороший результат (ЗВЯ при внутренней ротации голени отрицательный, незначительное ограничение активности из-за умеренных болезненных ощущений). Один результат – удовлетворительный (боль при физической нагрузке, обусловленная выраженными артрозными изменениями, подтверждёнными во время артроскопии).

3 группа: все больные имели хороший функциональный и статический результат – быстрое восстановление функции конечности. Только у одного больного длительное время (6 мес.) отмечалась хромота и ограничение разгибания голени до 175°.

4 группа: двум больным (молодой возраст, небольшой срок после травмы – 6 мес. и 1 год) с симптомом ЗВЯ II степени и задненаружного ВЯ III степени выполнена активнотинамическая стабилизация по Augustine пластикой с popliteus по Bousquet. Получены хорошие результаты. Одному больному (молодой возраст, 3 недели после травмы) произведена реинсерция повреждённого сухожилия m. popliteus по Muller и натяжение наружно-боковой формации по Mauck. Операцию Augustine планировалось произвести вторым этапом. Результат (варусная нестабильность I степени, задненаружный ВЯ при сгибании голени под 90° I степени, ЗВЯ при 30° и 90° сгибания голени отрицательный) оценён как хороший, поскольку больной полностью возвратился к прежней активности, не предъявлял жалоб на боль и субъективное ощущение нестабильности. Одному больному выполнено двухэтапное оперативное вмешательство с корригирующей остеотомией голени и пластикой связочного аппарата. Несмотря на предоперационные артрозные изменения II-III степени, больной удовлетворён результатом операции. Двоим больным произведена комбинированная реконструкция связочного аппарата коленного сустава с корригирующей остеотомией голени. Полученные хорошие ранние результаты (задненаружный ВЯ I степени, отсутствие прежних жалоб на неустойчивость и боль в суставе) говорят, что применение чрескостного остеосинтеза аппаратом внешней фиксации при выраженной задней нестабильности, приводящей к варусной деформации коленного сустава, позволяет с успехом комбинировать реконструкцию связочного аппарата с корригирующей остеотомией голени. Одному больному, отказавшемуся от показанной корригирующей вальгусной остеотомии голени, через 6 месяцев после реконструкции связочного аппарата повторно выставлен симптом латеральной декоаптации. Результат лечения оценён как неудовлетворительный.

Проведённый анализ подтверждает общее мнение, что выраженность дегенеративных изменений в нестабильном суставе является существенным фактором, влияющим на результат

операций. Выполненное в ранние сроки оперативное лечение хронической задней нестабильности коленного сустава является также мерой профилактики артроза.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выбор оптимальной тактики лечения хронической задней нестабильности коленного сустава определяется формой выявленной нестабильности, что находится в прямой зависимости от основополагающих повреждений анатомических структур сустава.

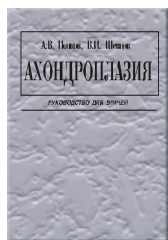
Разработанный на основе алгоритмического тестирования коленного сустава методологический подход к устранению нестабильности показал эффективность предложенных хирургических способов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Augustine R.W. The unstable knee // Amer. J. Surg. - 1956. - Vol. 92. - P. 380-388
2. Butler D.L., Noyes F.R., Grood E.S. Ligamentous restraints to anterior-posterior drawer in the human knee: a biomechanical study // J. Bone Joint Surg. - 1980. - Vol. 62-A. - P. 259-270.
3. Treatment of the knee joint instability secondary to rupture of the posterior cruciate ligament: Report of a new procedure / W.G. Clancy Jr., K.D. Shelbourne, G.B. Zoellner et al. // J. Bone Joint Surg. - 1983. - Vol. 65-A. - P. 310-322.
4. Dandy D.J., Pusey R.J. The long-term results of unrepaired tears of the posterior cruciate ligament // J. Bone Joint Surg. - 1982. - Vol. 64-B, N 1 - P. 92-94.
5. Use of the quadriceps active test to diagnose posterior cruciate ligament disruption and measure posterior laxity of the knee / D.M. Daniel, M.L. Stone, P. Barnett, R. Sachs // J. Bone Joint Surg. - 1988. - Vol. 70-A. - P. 386-391.
6. Gollehon D.L., Torzilli P.A., Warren R.F. The role of the posterolateral and cruciate ligament in stability of the human knee // J. Bone Joint Surg. - 1987. - Vol. 69-A. - P. 233-242.
7. Grood E.S., Stowers S.F., Noyes F.R. Limits of movement in the human knee. Effect of sectioning the posterior cruciate ligament and posterolateral structures // J. Bone Joint Surg. - 1988. - Vol. 70-A. - P. 88-97.
8. Heller L., Langhman J. The menisco-femoral ligaments of the human knee // J. Bone Joint Surg. - 1964. - Vol. 46-B, N 2. - P. 307-313.
9. Anterior-posterior and rotational displacement the tibia elicited by quadriceps contraction / S. Hirokawa, M. Solomonow, Y. Lu et al. // J. Sports Med. - 1992. - Vol. 20, N 3. - P. 299-306.
10. Acute tears of the posterior cruciate ligament: results of operative treatment / J.C. Hughston, J.A. Bowden, J.R. Andrews, L.A. Norwood // J. Bone Joint Surg. - 1980. - Vol. 62-A. - P. 438-450.
11. Hughston J.C., Degenhardt T.C. Reconstruction of the posterior cruciate ligament // Clin. Orthop. - 1982. - N 164. - P. 59-77.
12. Last R.J. Some anatomical details of the knee joint // J. Bone Joint Surg. - 1948. - Vol. 30-B. - P. 683-688.
13. Loos W.C., Fox J.M., Blazina M.E. Acute posterior cruciate ligament injuries // Am. J. Sports Med. - 1981. - Vol. 9. - P. 86-92.
14. Southmayd W., Quigley T.B. The forgotten popliteus muscle. Its usefulness in correction of anteromedial rotatory instability of the knee // Clin. Orthop. - 1982. - N 164. - P. 9-12.
15. Staubli H.U., Jakob R.P. Posterior instability of the knee near extension // J. Bone Joint Surg. - 1990. - Vol. 72-B. - P. 225-230.

Рукопись поступила 18.03.02.

Предлагаем вашему вниманию



АХОНДРОПЛАЗИЯ: Руководство для врачей

Под ред. А.В. Попкова, В.И. Шевцова. – М.: Медицина, 2001. – 352 с.

ISBN 5-225-04168-X

Руководство подготовлено на базе Российского научного центра «Восстановительная травматология и ортопедия» им. академика Г.А. Илизарова. Коллектив научных сотрудников обобщил данные литературы и результаты собственных оригинальных исследований по вопросам клиники, диагностики, физиологии и биомеханики костно-мышечной системы у больных с ахондроплазией. Особое внимание уделено симптоматическому лечению, направленному на восстановление пропорций тела и конечностей.

Руководство предназначено для врачей-ортопедов и рентгенологов, физиологов и биомехаников, психологов и психотерапевтов.