

МОДИФИЦИРОВАННЫЙ СПОСОБ АРТРОСКОПИЧЕСКОЙ РЕКОНСТРУКЦИИ ЗАДНЕЙ КРЕСТООБРАЗНОЙ СВЯЗКИ КОЛЕННОГО СУСТАВА

И.А. Кузнецов, Н.Ф. Фомин, Д.А. Шулепов, М.В. Рябинин, Ю.Н. Орлов, М.Р. Салихов

ФГБУ «Российский ордена трудового красного знамени научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздрава России, Санкт-Петербург, РФ

На основании проведенных ранее анатомических исследований авторами сформулированы основные принципы безопасного формирования костных тоннелей при проведении артроскопической пластики задней крестообразной связки (ЗКС). Предложены дополнительный инструментальный оригинальной конструкции и оригинальная методика операции, направленные на минимизацию риска ранения подколенной артерии в процессе формирования тибального костного тоннеля. В период с 2010 по 2013 г. в отделении эндоскопической хирургии был пролечен 21 пациент с повреждением ЗКС. Результаты оценены через 6 и 12 мес после операции у 20 из 21 пациентов. Оценку проводили на основании результатов клиническое обследование, данных опросников IKDC, Lysholm — Gillquist и визуальной шкалы оценки боли. Средний балл по опроснику IKDC до операции составил $46,80 \pm 18,07$, по шкале Lysholm — Gillquist — $51,62 \pm 20,34$, через 6 мес после операции — $68,64 \pm 10,13$ и $73,84 \pm 11,16$ соответственно, что оказалось статистически значимо выше, чем до оперативного вмешательства ($p < 0,05$). Через год после операции положительная динамика сохранялась ($p < 0,01$): средний балл по IKDC составил $77,23 \pm 8,03$, по шкале Lysholm — Gillquist — $81,08 \pm 8,64$. В целом результат оценки по протоколу IKDC у 11 (55%) пациентов отнесен к группе А (хороший), у 6 (30%) — к группе В (близкий к хорошему), у 2 (10%) — к группе С (удовлетворительный) и у 1 (5%) — к группе D (неудовлетворительный). Использование усовершенствованной методики позволило снизить продолжительность операции в среднем на 27 мин, при этом отдаленные результаты лечения не уступают таковым после выполнения стандартного оперативного вмешательства.

Ключевые слова: задняя крестообразная связка, подколенная артерия, сосудисто-нервный пучок, задняя нестабильность, аллотрансплантат.

Modified Technique of Arthroscopic Posterior Cruciate Ligament Reconstruction

I.A. Kuznetsov, N.F. Fomin, D.A. Shulepov, M.V. Ryabinin, Yu.N. Orlov, M.R. Salikhov

Russian Scientific-Research Institute of Traumatology and Orthopaedics
named after R.R. Vreden, St. Petersburg, Russia

Basing on the anatomic examination results the main principles of safe bone tunnels formation at arthroscopic plasty of posterior cruciate ligament (PCL) were formulated. Additional instrumentation of original design and original surgical technique directed to minimization of the risk of popliteal artery injury at tibial bone tunnel formation were proposed. During the period from 2010 through 2013 twenty one patients with PCL injuries were operated on at endoscopic surgery department. In 20 n patients treatment results were assessed in 6 and 12 months after intervention. Evaluation was performed by clinical results, IKDC forms, Lysholm — Gillquist score and visual pain scale. Preoperatively mean point by IKDC questionnaires was 46.80 ± 18.07 , by Lysholm — Gillquist score — 51.62 ± 20.34 and in 6 months postoperatively — 68.64 ± 10.13 and 73.84 ± 11.16 , respectively, that was statistically significant higher than prior to operation ($p < 0.05$). One year after intervention positive dynamics was present ($p < 0.01$): mean point by IKDC made up 77.23 ± 8.03 , by Lysholm — Gillquist — 81.08 ± 8.64 . Evaluation result by IKDC form was recognized in 11 (55%) patients as good (group A), in 6 (30%) — as close to good (group B), in 2 (10%) — as satisfactory (group C) and in 1 patient — as poor (group D). The use of perfected technique enabled to decrease the duration of surgical intervention by 27 minutes at average but the long-term treatment results were as good as after standard surgical intervention.

Key words: posterior cruciate ligament, popliteal artery, neurovascular bundle, posterior instability, allograft.

Повреждения связочного аппарата в структуре травматической патологии коленного сустава по встречаемости занимают второе место после забо-

леваний менисков (до 46%). В то же время изолированные и сочетанные повреждения задней крестообразной связки (ЗКС) по сравнению с передней

крестообразной связкой выявляются достаточно редко и составляют 3,3–6,5% от всех острых травм коленного сустава [1, 2]. При этом изолированное повреждение ЗКС встречается в 40–47% случаев [3, 4].

Формирующаяся в результате повреждений связок нестабильность приводит к перенапряжению анатомических структур коленного сустава, нарушению биомеханики, конгруэнтности суставных поверхностей, возникновению импинджмент-синдрома, что в свою очередь ведет к развитию хронических дегенеративно-дистрофических процессов с вовлечением первоначально неизмененных элементов сустава с достаточно быстрым исходом в артроз, приводящий к ограничению физической активности, снижению трудоспособности и в конечном итоге — инвалидности.

Проблема диагностики и лечения повреждений ЗКС остается актуальной как в медицинском, так и в социальном аспекте [4, 5]. Тактика преимущественно консервативного лечения изолированных повреждений ЗКС была общепринятой до 1980-х годов. С момента появления в арсенале хирургов артроскопической техники оперативное лечение повреждений крестообразных связок стало активно развиваться и быстро заняло лидирующую позицию. Е. Trickey в 1980 г., назвав ЗКС дословно как «the central pivot point of the knee», рекомендовал раннее хирургическое лечение повреждений ЗКС [6]. D. Dandy и соавт. [7], проанализировав данные 20 пациентов с разрывами ЗКС, получавших консервативное лечение в течение 7 лет, обнаружили, что 14 из них отмечали появление боли во время ходьбы [7]. P. Keller и соавт. [8], изучив результаты обследования 40 пациентов с изолированными повреждениями ЗКС, пролеченных консервативно, в среднем через 6 лет с момента травмы установили, что 90% из них продолжали испытывать боли, а 65% пациентов отметили, что их уровень активности был ограничен, несмотря на хорошую мышечную силу. Более того, 65% пациентов имели рентгенологические признаки дегенеративных изменений, прогрессирующие с течением времени. Данные этих исследований являются веским аргументом в пользу раннего оперативного лечения повреждений ЗКС [6].

Общепризнанным методом оперативного лечения разрывов ЗКС является артроскопическая пластика с применением алло- или аутотрансплантатов. В большинстве работ, посвященных сравнению результатов пластики ЗКС с применением различных методик фиксации трансплантата, не получено статистически значимых различий в результатах лечения [9–12]. Наиболее часто используемой методикой в настоящее время является алло- и аутопластика ЗКС с созданием костных тоннелей (bone tunnels) [13]. При этом растет интерес к использованию аллогенных сухожилий в качестве материала для пластики ЗКС.

Одной из основных проблем при проведении артроскопической реконструкции ЗКС является близость расположения и, как следствие этого, высокий риск травмирования подколенного сосудисто-нервного пучка при формировании костных тоннелей, особенно в большеберцовой кости, что отмечается многими авторами [14–16].

Повреждение подколенной артерии (ПА) является опасным осложнением не только по причине возникновения кровотечения и массивной кровопотери, но и вследствие высокого риска развития в послеоперационном периоде тромбоза ПА и острой ишемии нижней конечности. В 2003 г. Австралийская ассоциация сосудистых хирургов (Australian members of ANZ Society of Vascular Surgeons) опубликовала статистику 120 наблюдений интраоперационного повреждения сосудов подколенной области [17]. Все, кроме одного, включали повреждение подколенной артерии. Из них в 39 случаях осложнения возникали при операциях по пластике связочного аппарата коленного сустава. В 30 случаях ПА была повреждена спицей-проводником или канюлированной дрелью при формировании костных тоннелей. В остальных случаях повреждение ПА наблюдалось при эндопротезировании коленного сустава (63), остеотомиях (12), артроскопии с резекцией менисков (3), металлоостеосинтезе переломов (3), а в одном случае — при резекции остеофитов.

G. Barret опубликовал свою статистику осложнений. На 100 пластик ЗКС пришлось 2 случая повреждения ПА [18]. S. Kieser обратил внимание на высокий риск ранения ПА в случае пенетрации заднего отдела капсулы коленного сустава в процессе артроскопической операции [19].

По данным различных авторов, повреждение подколенного сосудисто-нервного пучка происходит с частотой 1–2 случая на 100 операций по пластике ЗКС [20, 21].

Публикации различных авторов о повреждении ПА при формировании большеберцового костного тоннеля [22, 23] послужили толчком к поиску оперативных приемов, направленных на снижение риска этого грозного осложнения. Так, G. Fanelli предлагает препятствовать смещению спицы проводника пальпаторно, при этом хирург заводит указательный палец через заднемедиальный доступ [9]. Несмотря на эффективность приема, он все же представляется весьма травматичным. D. Jackson рекомендует при формировании тоннелей использовать осциляторную дрель [24].

В анатомическом исследовании J. Pace [25] показана эффективность широкой артроскопической капсулотомии как способа увеличения расстояния от большеберцовой кости до ПА.

Однако разнообразие защитников ПА и технических приемов, направленных на снижение риска ее повреждения, красноречиво говорит о том, что на сегодняшний день не существует универ-

сальной достаточно безопасной методики пластики ЗКС.

Целью данной работы явилась разработка модифицированной техники артроскопической пластики ЗКС, направленной на минимизацию риска интраоперационного ранения подколенного сосудисто-нервного пучка.

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

Для уточнения взаимоотношений между ПА и ЗКС и прочими структурами заднего отдела коленного сустава нами было проведено экспериментальное клинико-анатомическое исследование, результаты которого были опубликованы ранее [26]. Коротко остановимся на выводах, полученных нами по результатам этой работы.

1. Для хода ПА характерно некоторое отклонение в латеральную сторону от середины межмыщелкового расстояния большеберцовой кости.

2. Наиболее близко к костным элементам коленного сустава ПА подходит в зоне, соответствующей нижнему краю *area intercondylaris posterior tibiae*. Близость расположения ПА к заднему отделу коленного сустава создает анатомические предпосылки высокого риска ее травмирования при проведении артроскопической пластики ЗКС и делает необходимым разработку методики защиты подколенного сосудисто-нервного пучка.

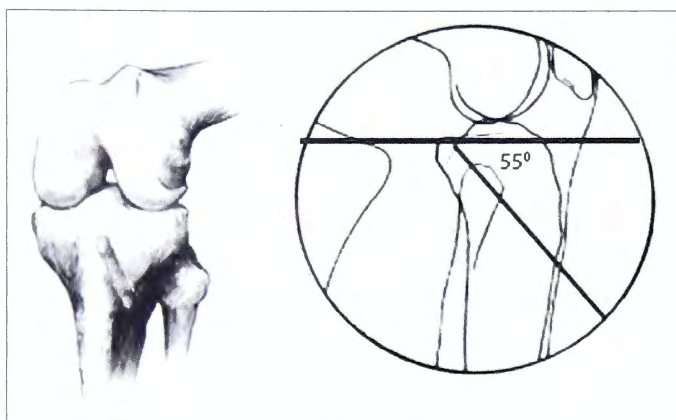


Рис. 1. Способ формирования тибияльного костного тоннеля, позволяющий избежать интраоперационного ранения ПА.

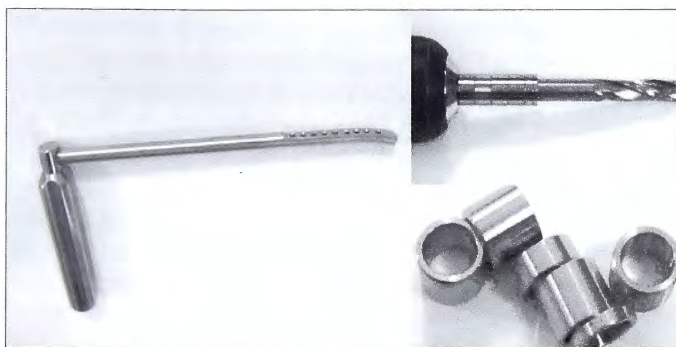


Рис. 2. Оригинальный набор инструментов для защиты ПА при проведении артроскопической пластики задней крестообразной связки.

3. При увеличении сгибания в коленном суставе происходит изгиб и некоторое удаление хода ПА от костных элементов, при этом вершина изгиба находится выше щели коленного сустава. Отклонение кзади ПА наиболее значимо при сгибании коленного сустава на 90° , а при сгибании под углом 130° выражено незначительно либо отсутствует. Ограничением для увеличения этого расстояния является, вероятнее всего, связь ПА с задней капсулой коленного сустава посредством а. genu media и паравазальной клетчатки.

Таким образом, полученная в ходе анатомического исследования информация позволила нам сформулировать принципы безопасного формирования тибияльного костного тоннеля при проведении артроскопической пластики ЗКС. Ее особенности включают следующие положения (рис. 1):

- в процессе формирования тибияльного тоннеля конечность находится в положении сгибания в коленном суставе до 90° ;
- тибияльный тоннель формируется под углом 55° к внутрисуставному плато большеберцовой кости;
- начало тибияльного тоннеля формируют латеральное и ниже бугристости большеберцовой кости. В этом случае он будет иметь уклон в медиальную сторону, т.е. отклоняться в сторону от хода ПА.

Для дополнительной защиты ПА и облегчения манипуляций в суставе нами также предложен дополнительный набор инструментов, используемых в ходе пластики ЗКС: защитник ПА оригинальной конструкции и набор ограничителей на канюлированное сверло (рис. 2) (на описанную методику подана заявка на получение патента. Получена приоритетная справка на изобретение «Способ артроскопической реконструкции задней крестообразной связки и набор инструментов для защиты подколенной артерии при его выполнении» №2013127037 от 05.06.13).

По предложенной нами методике в клинике РНИИТО в период с 2010 по 2013 г. прооперировано 21 пациент (проспективная группа). Средний возраст пациентов составил $36,76 \pm 14,03$ года. Мужчин было 15 (71,4%), женщин — 6 (28,6%).

Перед операцией всем пациентам были выполнены МРТ коленного сустава (рис. 3) и рентгенография под нагрузкой, которую выполняли по следующей методике. Положение пациента стоя, при этом травмированная нога уложена на табурет в состоянии сгибания под прямым углом. Положение травмированной конечности таково, что область коленного сустава «свисает» с края табурета, а основная осевая нагрузка приходится на область бугристости большеберцовой кости. При первом снимке пациент не нагружает травмированную конечность, стоя только на здоровой ноге, а больной лишь касаясь поверхности табурета. При втором снимке пациент максимально нагружает травмированную конечность, создавая тем самым усилие, направленное на смещение голени кзади

(рис. 4). Таким образом, роль груза при смещении голени кзади выполняет вес самого пациента, а методика дает возможность выполнять снимки при отсутствии специальных приспособлений.

Всем пациентам была выполнена артроскопическая аллопластика ЗКС по модифицированной методике. В качестве аллотрансплантата использовали аллосухожилие длиной малоберцовой мышцы. Началу реконструктивного этапа операции предшествовала диагностическая артроскопия. Оценивали общее состояние сустава, наличие патологии менисков, гиалинового хряща, передней крестообразной связки (ПКС) и ЗКС. При наличии их повреждения проводили соответствующие оперативные приемы. Изолированное повреждение ЗКС выявлено всего у 3 (14,3%) пациентов, у 5 (23,8%) больных оно сопровождалось повреждением менисков, у 4 (19,1%) — частичным повреждением ПКС, не требующим ее пластики. Этим пациентам при операции выполняли аллопластику только одной связки — ЗКС. В остальных случаях требовалось пластическое замещение двух или трех связок одновременно (рис. 5).

Чтобы облегчить визуализацию места прикрепления ЗКС к большеберцовой кости и увеличить манипулятивные возможности хирурга формировали дополнительный заднемедиальный доступ (портал). После проведения ревизии межмыщелкового пространства при помощи выкусывателей, шейвера и электрорезектора удаляли рубцово измененную культю ЗКС. После ее иссечения и подготовки ложа для формирования тибиального тоннеля в сустав вводили направитель из стандартного набора для пластики ЗКС. Крючок большеберцового направителя проводили за задний край плато большеберцовой кости в проекции задней ямки так, чтобы последний находился у отметки «15» крючка.

С помощью него проводили спицу-направитель, предварительно сгибая оперируемую конечность под углом 90° в коленном суставе, до упора в указатель цели на рабочей части направителя. При этом начало тибиального тоннеля формировали латеральнее и ниже бугристости большеберцовой кости. Угол наклона тоннеля к тибальному плато составлял 55° . При соблюдении этих условий риск пересечения направления спицы и хода ПА сводится к минимуму. Защитник ПА вводили в задний отдел коленного сустава через дополнительный заднемедиальный доступ. Затем под артроскопическим контролем конец спицы «надевали» на наиболее близко к нему расположенное отверстие рабочей части устройства для защиты ПА (рис. 6).

Для проведения бедренного тоннеля требовался дополнительный доступ проксимальнее медиального надмыщелка бедренной кости. С целью минимизации операционной травмы разрез осуществляли дорсальнее *m. vastus medialis*. После установки бедренного направителя спицу проводили

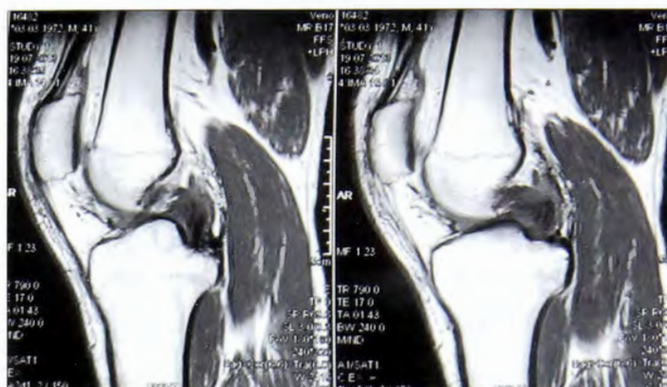
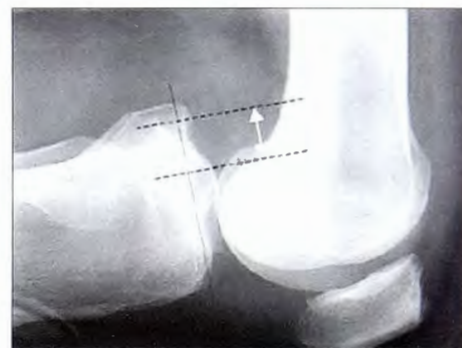


Рис. 3. МРТ-картина разрыва ЗКС.

Рис. 4. Рентгенография коленного сустава с нагрузкой для оценки степени заднего смещения голени.

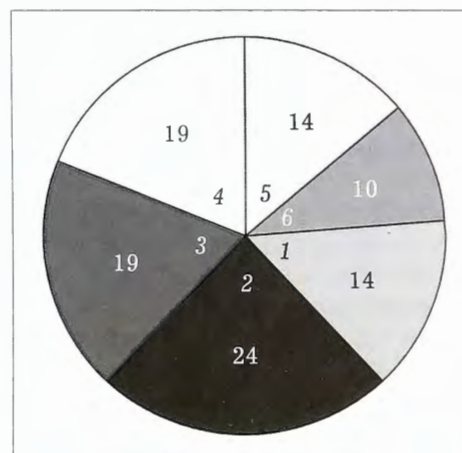


снаружи внутрь (ретроградно), т. е. из указанного доступа в коленный сустав (рис. 7).

Диаметр костных тоннелей обычно соответствовал диаметру подготовленного аллотрансплантата и составлял 8 мм. Предварительно подготовленный ассистентом аллотрансплантат проводили в сформированные тоннели также ретроградно (рис. 8).

Трансплантат фиксировали в бедренной кости интерферентным биодеградируемым винтом из полимолочной кислоты без добавления трикальцийфосфата. После сгибания в коленном суставе в 90° и выведения голени из заднего подвывиха осуществляли фиксацию аллотрансплантата в большеберцовом тоннеле (также с использованием био-

Рис. 5. Структура (в %) повреждений капсульно-связочного аппарата у пациентов проспективной группы.



1 — ЗКС + хондромалиция, 2 — ЗКС + хондромалиция + мениск(и), 3 — ЗКС + частичный разрыв ПКС, 4 — ЗКС + ПКС, 5 — ЗКС + одна из боковых связок, 6 — ЗКС + ПКС и одна из боковых связок.

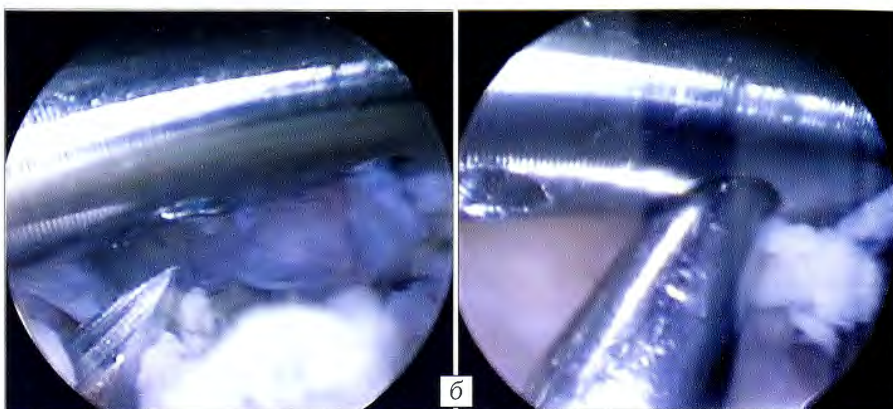
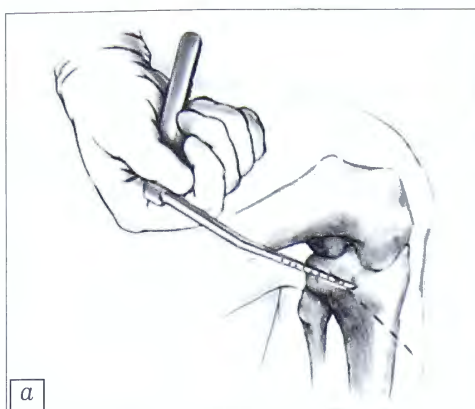


Рис. 6. Схема (а) и интраоперационная картина (б) фиксации спицы-проводника для формирования тиббиального костного тоннеля в защитнике ПА.

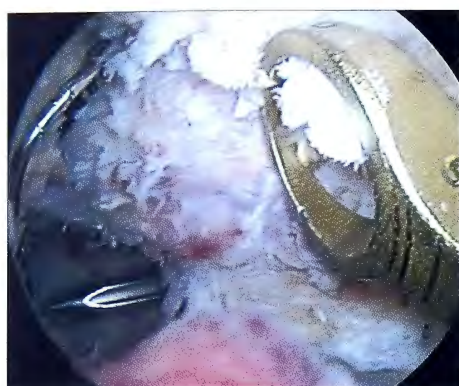


Рис. 7. Интраоперационная картина формирования костного тоннеля в бедренной кости.

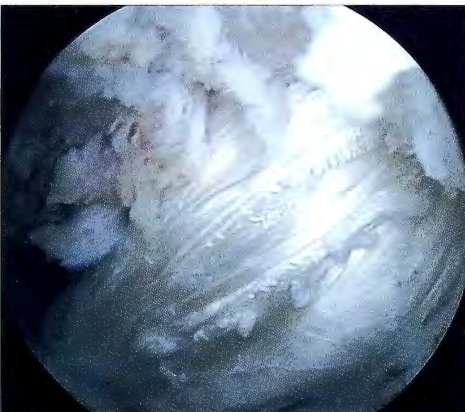


Рис. 8. Проведение аллотрансплантата ЗКС в предварительно сформированный бедренный костный тоннель.

деградируемого винта). Затем под визуальным контролем оценивали тонус трансплантата и стабильность коленного сустава при помощи клинических тестов. Операцию заканчивали наложением заднестабилизирующего ортопедического тьютора «Medi PTS» на срок 4 нед при изолированной пластике ЗКС или до 6 нед при пластике двух или более связок коленного сустава. Пациентам рекомендовали пользование костылями на весь период иммобилизации.

В раннем послеоперационном периоде выполняли рентгенографию коленного сустава в двух стандартных проекциях.

Состояние пациента оценивали спустя 4–6 нед после операции (снятие иммобилизирующего ортеза), затем — через 6 и 12 мес.

Результаты клинического осмотра, рентгенологических и МРТ-исследований фиксировали согласно протоколу IKDC 2000. Субъективную оценку функции коленного сустава проводили по опроснику IKDC и шкале Lysholm — Gillquist. Выраженность болевого синдрома оценивали при помощи визуальной аналоговой шкалы (ВАШ).

Все три документа заполнялись пациентом до операции и в сроки через 6 и 12 мес после операции.

Через 12 мес после операции пациентов обследовали рентгенологически для оценки степени заднего смещения голени, при наличии показаний выполняли МРТ коленного сустава.

Статистическую обработку данных проводили при помощи программного анализа SPSS Statistics

с использованием статистического критерия Wilcoxon.

РЕЗУЛЬТАТЫ

По результатам клинического и рентгенологического обследования у всех пациентов диагностирована хроническая задняя нестабильность коленного сустава. При анализе степени нарушения функции коленного сустава по протоколу IKDC к группе С были отнесены 12 пациентов, к группе D — 9. Все пациенты группы D имели сопутствующие повреждения ПКС и/или коллатеральных связок.

Средний балл по опроснику IKDC до операции составил $46,80 \pm 18,07$, по шкале Lysholm — Gillquist — $51,62 \pm 20,34$. Боли в коленном суставе различной интенсивности беспокоили всех пациентов в группе: ее выраженность по ВАШ варьировала от 2 до 8 баллов, составив в среднем $4,29 \pm 1,71$ балла.

Длительность операции напрямую зависела от ее объема. В случае изолированной пластики ЗКС время вмешательства составило $91,8 \pm 21,4$ мин, а при одномоментной пластике нескольких связок — $121,6 \pm 31,3$ мин.

Отдаленные результаты не удалось отследить у 1 пациента по причине отсутствия с ним связи.

Через 6 мес после операции средний балл по опроснику IKDC составил $68,64 \pm 10,13$, по шкале Lysholm — Gillquist — $73,84 \pm 11,16$, что статистически значимо ($p < 0,05$) выше, чем до оперативного вмешательства.

Через год после операции положительная динамика сохранялась ($p < 0,01$): средний балл по IKDC составил $77,23 \pm 8,03$, по шкале Lysholm — Gillquist — $81,08 \pm 8,64$.

Анализ данных по обоим шкалам позволил сделать заключение, что используемый нами способ оперативного лечения хронической задней и многоплоскостной нестабильности коленного сустава обеспечивает значительное улучшение субъективного состояния пациента и повышает качество его жизни, увеличивая толерантность к физическим нагрузкам.

Аналогичная картина наблюдалась и при оценке выраженности боли в коленном суставе в послеоперационном периоде. Боль после операции сохранилась только у 1 пациента. В остальных случаях она значительно уменьшилась, ее интенсивность по ВАШ через 6 мес не превысила 4 баллов, составив в среднем $2,8 \pm 1$ балл. Через 12 мес после операции боли не беспокоили 5 пациентов, а у остальных не превышали оценку в 4 балла (средний балл $1,7 \pm 1,2$). Положительная динамика выраженности боли была статистически значима ($p < 0,05$).

Рентгенологическое обследование по описанной выше методике было проведено только пациентам, проживающим на территории Санкт-Петербурга и Ленинградской области (11 человек). В 10 из 11 случаев задний подвывих голени при нагрузочных

тестах составил от 2 до 5 мм, что расценивалось нами как хороший и удовлетворительный результат при отсутствии субъективных жалоб на нестабильность. В 1 наблюдении задняя нестабильность составила 8 мм, а результат пластики ЗКС расценен нами как неудовлетворительный (группа D по протоколу IKDC).

В целом через 12 мес результаты по протоколу IKDC 2000 оценены следующим образом. К группе А (хороший результат) было отнесено 11 (55%) пациентов, к группе В (близкий к хорошему результату) — 6 (30%), к группе С (удовлетворительный результат) — 2 (10%) и к группе D (неудовлетворительный результат) — 1 (5%).

Группу сравнения (ретроспективную) составили пациенты, которым пластика ЗКС выполнялась по стандартной методике в РНИИТО им. Р.Р. Вредена в период с 2006 по 2010 г. Подробно отдаленные результаты лечения этой группы пациентов представлены нами ранее [27]. До оперативного вмешательства средний балл по опроснику IKDC в ретроспективной группе составил $42,75 \pm 15,12$, а при оценке отдаленного результата — $74,44 \pm 13,83$, по шкале Lysholm — Gillquist — $43,9 \pm 20,75$ и $81,33 \pm 13,38$ соответственно ($p < 0,05$). До операции выраженные боли (более 5 баллов по ВАШ, средний балл $5,8 \pm 2,1$) беспокоили 60% пациентов, при этом в большинстве случаев они затруднялись указать локализацию боли в каком-либо определенном отделе коленного сустава. В отдаленном периоде болевой синдром с оценкой более 5 баллов беспокоил трех пациентов. При этом в двух из трех случаев у пациентов имелись признаки передней нестабильности и боли отмечались также в переднем отделе коленного сустава. Средний балл по ВАШ составил $2,5 \pm 2,2$.

В соответствии с заключительной оценкой результата по протоколу IKDC в ретроспективной группе к группе А (хороший результат) были отнесены 7 (33,3 %) пациентов, к группе В (близкий к хорошему результату) — 8 (38,1%), к группе С (удовлетворительный результат) — 4 (19%), к группе D (неудовлетворительный результат) — 2 (9,6 %). Один из двух пациентов с неудовлетворительным результатом лечения (рецидив нестабильности, возникший после незначительной повторной травмы) прооперирован повторно (выполнена ревизионная аллопластика ЗКС) с хорошим результатом. Одному из пациентов выполнено тотальное эндопротезирование коленного сустава по причине прогрессирования явлений остеоартроза. Ни в одном случае не был интраоперационно поврежден подколенный сосудисто-нервный пучок.

Мы сравнили ретроспективную и проспективную группу по следующим критериям: возраст, продолжительность операции, оценки по опроснику IKDC, шкале Lysholm — Gillquist и ВАШ до операции и через 12 мес после нее, исходные и конечные функциональные результаты по протоколу IKDC.

Для анализа каждая группа была разбита на две подгруппы: пациенты, которым выполнялась изолированная пластика ЗКС, и пациенты, перенесшие одномоментно пластику двух и более связок.

Установлена статистически значимая разница продолжительности вмешательства в подгруппах с изолированной аллопластикой ЗКС. Для ретроспективной группы эта величина составила $123,0 \pm 36,7$ мин, а для проспективной — $95,9 \pm 25,6$ мин, т. е. разница средних значений длительности изолированной аллопластики ЗКС составила 27,1 мин ($p=0,038$). Уменьшение длительности операции связано с более надежной защитой ПА от интраоперационного повреждения, а значит и большей свободой и уверенностью действий оперирующего хирурга. Кроме того, выбранное нами положение тиббиального костного тоннеля значительно облегчило такой трудоемкий этап операции, как проведение аллотрансплантата через тоннели.

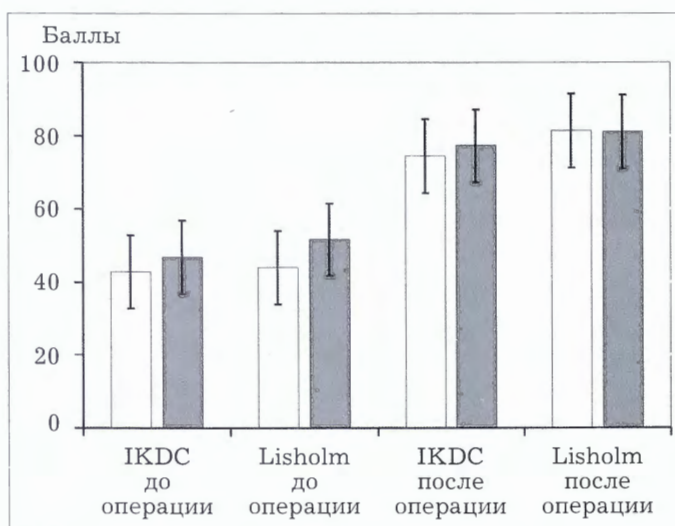


Рис. 9. Результаты лечения пациентов по опросникам IKDC и Lysholm — Gillquist.

Здесь и на рис. 10: □ — ретроспективная группа, ■ — проспективная группа.

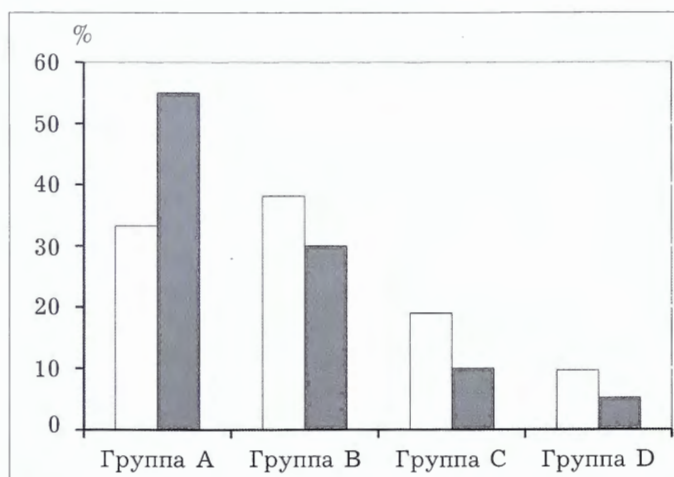


Рис. 10. Распределение пациентов в соответствии с результатами через 12 и более месяцев по протоколу IKDC.

И в проспективной, и в ретроспективной группе все сравниваемые показатели были намного выше в послеоперационном периоде, чем до проведения оперативного вмешательства ($p<0,01$), что говорит об эффективности используемой нами методики лечения хронической задней нестабильности.

При сравнении данных опросника IKDC и шкалы Lysholm — Gillquist в послеоперационном периоде балльные показатели в проспективной группе оказались выше. Однако при попарном сравнении подгрупп ретроспективной и проспективной групп по этим критериям разница оказалась статистически незначима (рис. 9).

Однако рассмотренные нами опросники отражают лишь субъективную оценку пациентом результатов лечения. Для объективной оценки мы использовали протокол IKDC 2000, позволяющий оценить функцию нижней конечности по совокупности клинических и рентгенологических тестов. Распределение пациентов обеих групп согласно протоколу IKDC указывало на существенное увеличение доли хороших результатов в проспективной группе (рис. 10).

ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ результатов лечения пациентов ретроспективной группы выявил высокую эффективность используемого тоннельного метода аллопластики ЗКС с фиксацией интерферентными винтами. Положительная динамика в послеоперационном периоде наблюдалась как по субъективным, так и объективным параметрам. Таким образом, предпосылок к изменению метода фиксации трансплантата нами не выявлено.

На выполнение операции по оптимизированной методике (проспективная группа) требовалось меньше времени, причем вмешательство ни в одном случае не сопровождалось повреждением подколенного сосудисто-нервного пучка. Отдаленные результаты оказались сопоставимы с таковыми ретроспективной группы, а также с результатами, представленными зарубежными коллегами [10–12, 14, 16]. Это позволяет сделать вывод, что внесенные нами изменения в ход операции существенно не влияют на исходы вмешательства. В то же время доля отличных и хороших объективных результатов по протоколу IKDC увеличилась.

Предложенная нами методика имеет ряд значимых преимуществ по сравнению с общепринятой:

- надежная фиксация спицы в устройстве для защиты ПА и возможность визуального контроля ее положения делает невозможным ее смещение вглубь мягких тканей и ранение ей ПА;
- оптимальное направление тиббиального костного тоннеля и угол сгибания коленного сустава, установленные в ходе топографо-анатомического эксперимента, таковы, что вероятность пересечения проводимой спицы-направителя с ходом ПА крайне низка;

- невозможность смещения сверла в зону ПА достигается за счет использования ограничителей, уменьшающих рабочую часть сверла до длины формируемого тоннеля.

- мышечный массив в области начала канала (латеральнее бугристости большеберцовой кости) достаточно выражен, что при ушивании раны создает предпосылки к лучшему заживлению. Это позволяет говорить о меньшем риске гнойно-воспалительных осложнений в зоне крепления в нем трансплантата ЗКС.

- направление канала кнутри формирует условия для лучшей визуализации концевой части спицы-направителя в области area intercondylaris posterior, что является, пожалуй, наиболее сложной задачей в ходе операции.

Снижение риска ранения сосудов подколенной области в процессе операции позволяет хирургу чувствовать себя увереннее и меньше времени уделять контролю за положением инструментов. Направление канала способствует лучшей визуализации места его выхода в заднем отделе коленного сустава, а более вертикальное положение делает протягивание аллотрансплантата и его фиксацию менее трудоемкой. Сочетание этих особенностей предложенной нами методики делает оперативное вмешательство не только более безопасным, но и более технически совершенным, что способствует минимизации риска мелких технических погрешностей в ходе операции.

ВЫВОДЫ

1. Рекомендованное позиционирование тибиального тоннеля с входным отверстием латеральнее бугристости большеберцовой кости и под углом 55° к тибальному плато позволяет значительно отклонить ось тоннеля от зоны расположения ПА. Целесообразнее всего формировать тибальный тоннель при сгибании коленного сустава под углом 90°.

2. Разработанная методика, предусматривающая усовершенствованный способ формирования костных тоннелей и использование оригинального набора инструментов для защиты ПА, позволяет избежать повреждения этой сосудистой магистрали.

3. Выполнение операции по усовершенствованной методике позволило снизить ее продолжительность в среднем на 27 мин. При этом отдаленные результаты оперативного вмешательства не уступают таковым при выполнении стандартного оперативного вмешательства. Количество хороших и близких к хорошим результатов (группы А и В по протоколу IKDC) при оценке через 12 мес составило 85%, а неудовлетворительный результат получен в 1 (5%) наблюдении.

ЛИТЕРАТУРА [REFERENCES]

1. Clendenin M.B., DeLee J.C., Heckman J.D. Interstitial tears of the posterior cruciate ligament of the knee. *Orthopedics*. 1980; 3 (8): 764–72.
2. Fanelli G.C. Posterior cruciate ligament injuries in trauma patients. *Arthroscopy*. 1993; 9: 291–4.
3. Clancy W.G. Jr, Sutherland T.B. Combined posterior cruciate ligament injuries. *Clin. Sports Med*. 1994; 13 (3): 629–47.
4. Parolie J.M., Bergfeld J.A. Long term results of nonoperative treatment of isolated posterior cruciate ligament injuries in the athlete. *Am. J. Sports Med*. 1986; 14 (1): 35–8.
5. McAllister D.R., Petrigliano F.A. Diagnosis and treatment of posterior cruciate ligament injuries. *Cur. Sports Med. Rep*. 2007; 6 (5): 293–9.
6. Trickey E.L. Injuries to the posterior cruciate ligament. *Clin. Orthop. Relat. Res*. 1980; 147: 76–81.
7. Dandy D.J., Pusey R.J. The long term results of unrepaired tears of the posterior cruciate ligament. *J. Bone Joint Surg. Br*. 1982; 64 (1): 92–4.
8. Keller P.M., Shelbourne K.D., McCarroll J.R., Rettig A.C. Nonoperatively treated isolated posterior cruciate ligament injuries. *Am. J. Sports Med*. 1993; 21 (1): 132–6.
9. Fanelli G.C. Posterior cruciate ligament injuries. A practical guide to management. New York: Springer; 2001.
10. MacGillivray J.D., Stein B.E., Park M., Allen A.A., Wickiewicz T.L., Warren R.F. Comparison of tibial inlay versus transtibial techniques for isolated posterior cruciate ligament reconstruction: minimum 2-year follow-up. *Arthroscopy*. 2006; 22 (3): 320–8.
11. Seon J.K., Song E.K. Reconstruction of isolated posterior cruciate ligament injuries: a clinical comparison of the transtibial and tibial inlay techniques. *Arthroscopy*. 2006; 22 (1): 27–32.
12. Wang C.J., Weng L.H., Hsu C.C., Chan Y.S. Arthroscopic single- versus double-bundle posterior cruciate ligament reconstructions using hamstring autograft. *Injury*. 2004; 35: 1293–9.
13. Campbell R.B., Jordan S.S., Sekiya J.K. Arthroscopic tibial inlay for posterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy*. 2007; 23: 1356.e1–e4.
14. Houe T., Jorgensen U. Arthroscopic posterior cruciate ligament reconstruction: one- vs. two-tunnel technique. *Scand. J. Med. Sci. Sports*. 2004; 14: 107–11.
15. Mc Keon B.P., Bono J.V., Richmond J.C. *Knee Arthroscopy*. Berlin: Springer; 2009.
16. Willems W.J., Jenner J.M., van der Hart C.P. Mid-term results of arthroscopic reconstruction in chronic posterior cruciate ligament instability. *Knee Surg Sports Traumatol. Arthrosc*. 2006; 14: 848–53.
17. Yahya M.M., Mwipatayi B.P., Abbas M., Rao S., Sieunarine K. Popliteal artery injury: Royal Perth experience and literature review. *ANZ J. Surg*. 2005; 75 (10): 882–6.
18. Barrett G.R. Arthroscopic knee ligament reconstruction. *J. Miss State Med. Assoc*. 1987; 28 (5): 113–5.
19. Kieser C. A review of the complications of arthroscopic knee surgery. *Arthroscopy*. 1992; 8: 79–83.
20. Veltri D.M., Warren R.F., Silver G. Complications in posterior cruciate ligament surgery. *Oper. Tech. Sports Med*. 1993; 1: 154–8.
21. Zawodny S.R., Miller M.D. Complications of posterior cruciate ligament surgery. *Sports Med. Arthrosc*. 2010; 18 (4): 269–74.
22. Makino A., Costa-Paz M., Aponte-Tinao L., Ayerza M.A., Muscolo D.L. Popliteal artery laceration during arthroscopic posterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy*. 2005; 21 (11): 396.
23. Van Dorp K.B., Breugem S.J., Driessen M.J. Popliteal pseudoaneurysm after arthroscopic posterior cruciate

- ligament reconstruction. *Knee Surg. Relat. Res.* 2014; 26 (3): 187–9.
24. Jackson D.W., Proctor C.S., Simon T.M. Arthroscopic assisted PCL reconstruction: a technical note on potential neurovascular injury related to drill bit configuration. *Arthroscopy*. 1993; 9 (2): 224–7.
25. Pace J.L., Wahl C.J. Arthroscopy of the posterior knee compartments: neurovascular anatomic relationships during arthroscopic transverse capsulotomy. *Arthroscopy*. 2010; 26 (5): 637–42.
26. Кузнецов И.А., Фомин Н.Ф., Шулепов Д.А. Топографо-анатомические подходы к разработке системы защиты подколенной артерии при проведении артроскопической пластики задней крестообразной связки. *Травматология и ортопедия России*. 2012; 4 (66): 26–32 [Kuznetsov I.A., Fomin N.F., Shulepov D.A. Topographic and anatomical approaches to the development of the protection system of the popliteal artery during arthroscopic posterior cruciate ligament plasty. *Travmatologiya i ortopediya Rossii*. 2012; 4 (66): 26–32 (in Russian)].
27. Кузнецов И.А., Волоховский Н.Н., Рыбин А.В., Рябинин М.В., Шулепов Д.А. Артроскопическая реконструкция задней крестообразной связки коленного сустава. *Травматология и ортопедия России*. 2011; 2 (60): 118–24 [Kuznetsov I.A., Volokhovskiy N.N., Rybin A.V., Ryabinin M.V., Shulepov D.A. Arthroscopic reconstruction of the knee posterior cruciate ligament. *Travmatologiya i ortopediya Rossii*. 2011; 2 (60): 118–124 (in Russian)].

Сведения об авторах: Кузнецов И.А. — доктор мед. наук, проф., науч. рук. отдела спортивной травматологии и реабилитации; Фомин Н.Ф. — доктор мед. наук, проф., начальник кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии; Шулепов Д.А. — лаборант-исследователь отделения спортивной травматологии и реабилитации; Рябинин М.В., Орлов Ю.Н. — кандидаты мед. наук, врачи травматологи-ортопеды отделения №21; Салихов М.Р. — лаборант-исследователь отделения спортивной травматологии и реабилитации.

Для контактов: Шулепов Дмитрий Александрович. 195427, Санкт-Петербург, ул. академика Байкова, д. 8. Тел.: 8 (812) 670–86–09. E-mail: shulepov@front.ru

ИНФОРМАЦИЯ

ПРОБЛЕМА ОСТЕОПОРОЗА В ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ

VI конференция с международным участием

(2–3 февраля 2015 г., Москва, ЦИТО)

Организаторы:

Министерство здравоохранения РФ,

ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова» Минздрава России, Ассоциация травматологов-ортопедов России
Московская региональная ассоциация врачей по проблеме остеопороза

ТЕМАТИКА КОНФЕРЕНЦИИ

- Организационные аспекты проблемы остеопороза в травматологии и ортопедии.
- Метаболизм костной ткани в норме и при остеопорозе.
- Роль качества кости в риске перелома.
- Роль кальция в риске развития остеопороза и переломов на его фоне.
- Регуляция метаболизма костной ткани в норме и ее нарушения при остеопорозе.
- Методы неинвазивной диагностики остеопороза и прогнозирования риска переломов (FRAX, оценка структурных параметров, ультразвуковая денситометрия, исследование маркеров костного метаболизма).
- Остеопороз и переломы (эпидемиология, факторы риска, прогнозирование, профилактика и лечение).
- Падение и переломы.
- Саркопения и остеопороз.
- Лечение и профилактика остеопороза (качество жизни, снижение смертности).
- Фармакологическая коррекция нарушений метаболизма костной ткани при первичном системном остеопорозе.
- Роль травматолога-ортопеда в диагностике остеопороза и профилактике переломов на его фоне.
- Осложнения при фармакотерапии остеопороза.
- Остеопороз и остеартроз.
- Асептический некроз суставных концов костей.
- Остеопороз и эндопротезирование.

Секретариат: 127299, Москва, ул. Приорова, д. 10, ЦИТО, Организационно-методический отдел.
Тел.: 8 (495) 708-80-12; 8 (495) 601-44-07. Факс: 8 (495) 708-80-11.

E-mail: rod06@inbox.ru или cito-omo@mail.ru