

РЕКОНСТРУКЦИЯ ЗАДНЕЙ КРЕСТООБРАЗНОЙ СВЯЗКИ КОЛЕННОГО СУСТАВА ПО ТЕХНОЛОГИИ “ONLAY”

М.Л. Головаха¹, И.В. Диденко¹, С.Н. Красноперов¹, Р.В. Титарчук²,
К.П. Бенедетто³, В. Орлянский⁴

¹ Запорожский государственный медицинский университет. Запорожье. Украина

² Клиника современной хирургии «Гарвис». Днепр. Украина

³Schwerpunkt Krankenhaus, Feldkirch, Carinagasse 47, A-6807 Feldkirch. Austria

⁴Department of Orthopedic Surgery, Vienna Private Clinic, Pelikangasse 15, 1090 Vienna, Austria

Ключевые слова: коленный сустав, задняя крестообразная связка, восстановление, артроскопия, функциональные результаты, осложнения.

Введение. Повреждение задней крестообразной связки - одно из самых серьёзных повреждений капсульно-связочного аппарата коленного сустава. Оно встречается гораздо реже, чем разрывы передней крестообразной связки и составляет 3-20% от всех повреждений коленного сустава.

Из-за трудности диагностики, повреждения задней крестообразной связки часто не диагностируются, что приводит к развитию задней нестабильности и вторичным изменениям в коленном суставе. При отсутствии лечения деформирующий артроз коленного сустава прогрессирует в 8-36% случаев. По данным многочисленных отечественных и зарубежных публикаций, неадекватная тактика лечения повреждений связочно-капсульного аппарата в 47-60 % случаев приводит к развитию различных форм и степеней нестабильности коленного сустава.

Цель работы: усовершенствование лечения пациентов с повреждением задней крестообразной связки коленного сустава при помощи артроскопической реконструкции по технологии “Onlay”

Материалы и методы. За период с октября 2007 года по сентябрь 2013 года было прооперировано 56 пациентов с повреждением задней крестообразной связки (ЗКС), из них 44 (78,57%) мужчин и 12 (21,43%) женщин. В 32 (57,14%) случаях отмечались изолированные разрывы ЗКС, а в 24 (42,86%) – комбинированные повреждения.

В 28 (50%) случаях повреждения ЗКС происходили вследствие спортивной травмы. Игра в футбол и катание на лыжах являются наиболее частыми видами спорта, приводящим к повреждению ЗКС. В 17 (30,36%) случаях повреждение ЗКС наступило вследствие дорожно-транспортного происшествия. В 11 (19,64%) случаях разрывы ЗКС происходили вследствие прочих причин. У всех пациентов разрыв ЗКС были диагностированы при клиническом обследовании с помощью рентгенограмм и магнитно-резонансной томографии.

Выводы. Целью реконструкции задней крестообразной связки является восстановление функции коленного сустава. В то же время имеются многочисленные методы лечения (консервативные и оперативные), экспериментальные концепции и рекомендации (ESSKA) оптимального устранения задней нестабильности. Биомеханические же результаты аргументируют хорошую стабильность анатомической реконструкции. Артроскопическая техника вмешательства «все внутри» с помощью Retro Drill® может быть рекомендована как ценная альтернатива реконструкции ЗКС. Усредненные по срокам субъективные и объективные результаты представляются многообещающими. В основе этого субъективное удовлетворение, объективная стабильность, возвращение к занятиям спортом, удастся избежать артрозной дегенерации. Количество осложнений вполне приемлемо. Необходимо, однако, указать на необходимость особой защиты нервно-мышечных структур. Данные настоящей работы основаны на небольшом и неоднородном числе пациентов с относительно высоким процентом выхода из исследования при отсутствии контрольной группы, а поэтому допустима только осторожная интерпретация результатов.

RECONSTRUCTION OF THE POSTERIOR CRUCIATE LIGAMENT BY TECHNOLOGY "ONLAY"

M.L. Golovakha¹, S.N. Krasnopyorov¹, R.V. Tytarchuk², K.P. Benedetto³, W. Orljanski⁴

¹Zaporozhye State Medical University

²Clinic of modern surgery "Garvis" of Dnipro, Ukrain

³Schwerpunkt Krankenhaus, Feldkirch, Carinagasse 47, A-6807 Feldkirch. Austria

⁴Department of Orthopedic Surgery, Vienna Private Clinic, Pelikangasse 15, 1090 Vienna, Austria

Key words: knee, posterior cruciate ligament, reconstruction, arthroscopy, functional results, complications.

Introduction. Damage of the posterior cruciate ligament is one of the most serious injuries of the capsular-ligament apparatus of the knee joint. They are much less common than ruptures of the anterior cruciate ligament and account for 3-20% of all knee joint injuries.

Because of the difficulty of diagnosis, damage to the posterior cruciate ligament is often not diagnosed, which leads to the development of posterior instability and secondary changes in the knee joint. In the absence of treatment, the deforming arthrosis of the knee joint progresses in 8-36% of cases. So, according to numerous domestic and foreign publications, inadequate tactics of treatment of ligament-capsular apparatus damage in 47 - 60% of cases lead to the development of various forms and degrees of instability of the knee joint.

Objective: to improve the treatment of patients with damage to the posterior cruciate ligament of the knee by arthroscopic reconstruction using the "Onlay"

Materials and methods. Between October 2007 and September 2013, 56 patients with a posterior cruciate ligament injury were operated, of which 44 (78.57%) men and 12 (21.43%) women. In 32 (57.14%) cases there were isolated discontinuities of the posterior cruciate ligament, and in 24 (42,86%) - combined injuries.

In 28 (50%) cases of injury to the posterior cruciate ligament occurred as a result of sports trauma. Playing soccer and skiing are the most common sports that lead to damage to the posterior cruciate ligament. In 17 (30.36%) cases, the accident occurred due to a traffic accident. In 11 (19.64%) cases, the disruptions of the posterior cruciate ligament were due to other causes. In all patients the rupture of the posterior cruciate ligament was diagnosed in a clinical examination using X-ray and magnetic resonance imaging.

Conclusions. The goal of reconstruction of the posterior cruciate ligament is to restore the function of the knee joint. At the same time, there are numerous methods of treatment (conservative and operational), experimental concepts and recommendations (ESSKA) for optimal elimination of back instability. Biomechanical results argue for a good stability of anatomical reconstruction. The arthroscopic technique of "everything inside" using Retro Drill® can be recommended as a valuable alternative to reconstructing the posterior cruciate ligament. Averaged over time, subjective and objective results seem promising. At the heart of this subjective satisfaction, objective stability, return to sports, it is possible to avoid arthrosis degeneration. The number of complications is quite acceptable. It is necessary, however, to point out the need for special protection of the neuromuscular structures. The data of this work are based on a small and heterogeneous number of patients with a relatively high percentage of withdrawal from the study in the absence of a control group, and therefore only a cautious interpretation of the results is permissible.

РЕКОНСТРУКЦІЯ ЗАДНЬОЇ СХРЕЩЕНОЇ ЗВ'ЯЗКИ КОЛІННОГО СУГЛОБА ПО ТЕХНОЛОГІЇ "ONLAY"

М.Л. Головаха¹, І.В. Діденко¹, С.М. Красноп'яоров¹, Р.В. Тітарчук²,
К.П. Бенедетто³, В. Орлянський⁴

¹ Запорізький державний медичний університет. Запоріжжя. Україна

² Клініка сучасної хірургії «Гарвіс». Дніпро. Україна

³ Schwerpunktkrankenhaus, Feldkirch, Carinagasse 47, A-6807 Feldkirch. Austria

⁴ Department of Orthopedic Surgery, Vienna Private Clinic, Pelikangasse 15, 1090 Vienna, Austria

Ключові слова: колінний суглоб, задня схрещена зв'язка, артроскопія, відновлення, функціональні результати, ускладнення.

Анотація. Пошкодження задньої схрещеної зв'язки - одне з найсерйозніших ушкоджень капсульно-зв'язкового апарату колінного суглоба. Вони зустрічаються набагато рідше, ніж розриви передньої схрещеної зв'язки і складають 3-20% від усіх пошкоджень колінного суглоба.

Через труднощі діагностики, пошкодження задньої схрещеної зв'язки часто не діагностуються, що призводить до розвитку задньої нестабільності і вторинних змін в колінному суглобі. При відсутності лікування деформуючий артроз колінного суглоба прогресує в 8-36% випадків. Так, за даними численних вітчизняних і зарубіжних публікацій, неадекватна тактика лікування ушкоджень зв'язкового-капсульного апарату в 47-60% випадків призводить до розвитку різних форм і ступенів нестабільності колінного суглоба.

Мета роботи: удосконалення лікування пацієнтів з пошкодженням задньої схрещеної зв'язки колінного суглоба за допомогою артроскопічної реконструкції за технологією "Onlay"

Матеріали та методи. За період з жовтня 2007 року по вересень 2013 року було прооперовано 56 пацієнтів з пошкодженням задньої схрещеної

зв'язки, з них 44 (78,57%) чоловіків і 12 (21,43%) жінок. У 32 (57,14%) випадках відзначалися ізольовані розриви задньої схрещеної зв'язки, а в 24 (42,86%) - комбіновані пошкодження.

У 28 (50%) випадках пошкодження задньої схрещеної зв'язки відбувалися внаслідок спортивної травми. Гра в футбол і катання на лижах є найбільш частими видами спорту, що призводить до пошкодження задньої схрещеної зв'язки. У 17 (30,36%) випадках пошкодження задньої схрещеної зв'язки настало внаслідок дорожньо-транспортної пригоди. У 11 (19,64%) випадках розриви задньої схрещеної зв'язки відбувалися внаслідок інших причин. У всіх пацієнтів розрив задньої схрещеної зв'язки були діагностовані при клінічному обстеженні за допомогою рентгенограм і магнітно-резонансної томографії.

Висновки. Метою реконструкції задньої схрещеної зв'язки є відновлення функції колінного суглоба. У той же час є численні методи лікування (консервативні та оперативні), експериментальні концепції і рекомендації (ESSKA) оптимального усунення задньої нестабільності. Біомеханічні ж результати аргументують хорошу стабільність анатомічної реконструкції. Артроскопічна техніка втручання «все всередині» за допомогою Retro Drill® може бути рекомендована як цінна альтернатива реконструкції задньої схрещеної зв'язки. Усереднені за термінами суб'єктивні та об'єктивні результати представляються багатообіцяючими. В основі цього суб'єктивне задоволення, об'єктивна стабільність, повернення до занять спортом, вдається уникнути артрозних дегенерації. Кількість ускладнень є цілком прийнятною. Необхідно, однак, зазначити необхідність особливого захисту нервово-м'язових структур. Дані цієї роботи засновані на невеликому і неоднорідному числі пацієнтів з відносно високим відсотком виходу з дослідження при відсутності контрольної групи, а тому допустима лише обмежена інтерпретація результатів.

РЕКОНСТРУКЦИЯ ЗАДНЕЙ КРЕСТООБРАЗНОЙ СВЯЗКИ КОЛЕННОГО СУСТАВА ПО ТЕХНОЛОГИИ “ONLAY”

И.В. Диденко¹, М.Л. Головаха¹, С.Н. Красноперов¹, Р.В. Титарчук²,
К.П. Бенедетто³, В. Орлянский⁴

¹ Запорожский государственный медицинский университет. Запорожье. Украина

² Клиника современной хирургии «Гарвис». Днепр. Украина

³ Schwerpunktkrankenhaus, Feldkirch, Carinagasse 47, A-6807 Feldkirch. Austria

⁴ Department of Orthopedic Surgery, Vienna Private Clinic, Pelikangasse 15, 1090 Vienna, Austria

Ключевые слова: коленный сустав, задняя крестообразная связка, восстановление, артроскопия, функциональные результаты, осложнения.

Введение

Повреждение задней крестообразной связки - одно из самых серьезных повреждений капсульно-связочного аппарата коленного сустава. Оно встречается гораздо реже, чем разрывы передней крестообразной связки и составляет 3-20% от всех повреждений коленного сустава.

Из-за трудности диагностики, повреждения задней крестообразной связки часто не диагностируются, что приводит к развитию задней нестабильности и вторичным изменениям в коленном суставе. При отсутствии лечения деформирующий артроз коленного сустава прогрессирует в 8-36% случаев. По данным многочисленных отечественных и зарубежных публикаций, неадекватная тактика лечения повреждений связочно-капсульного аппарата в 47-60 % случаев приводит к развитию различных форм и степеней нестабильности коленного сустава.

В литературе появляется все больше публикаций о хирургических вмешательствах и функциональных результатах лечения повреждений задней крестообразной связки (ЗКС), хотя они не достигают такого большого числа

работ, которые посвящены лечению патологии передней крестообразной связки [12,22,34]. Повреждение задней крестообразной связки относится к наиболее тяжелым в коленном суставе [35]. Точное знание анатомии, биомеханики и механизмов повреждения коленного сустава и его связочного аппарата – неперемное условие при постановке диагноза, реконструкции и последующем лечении. Данные о случаях повреждения ЗКС весьма вариабельны [26,27]. Такие повреждения встречаются многим чаще, чем о них подозревают [35]. Это объясняется тем, что разрывы ЗКС не очень часто встречаются в клинической практике, поэтому часто пропускаются, и пациенты лишь спустя годы обращаются по поводу боли в бедре и надколеннике, а также болевых ощущений в медиальном компартменте колена [26].

Механизмы травмы ЗКС весьма различны. Повреждения могут быть изолированными или комбинированными, а также иметь хроническое течение. При комбинированных повреждениях следует помнить о необходимости устранения фронтальной нестабильности [26]. Реконструкции ЗКС, однако, приводят только к весьма приблизительному восстановлению неповрежденных соотношений [26]. Существенным фактором, влияющим на функциональный результат, является правильное положение (позиционирование) трансплантата ЗКС [26].

Цель работы: усовершенствование лечения пациентов с повреждением задней крестообразной связки коленного сустава при помощи артроскопической реконструкции по технологии “Onlay”.

Инструменты и технология

Пациенты оперировались по технологии Retro Drill. Основу этого инструментария для обратного сверления канала составляет специальная спица и сверлящая головка – бур. Угол просверливания выбирают в пределах анатомических границ и не связывают с артроскопическим рабочим порталом или чрезкостным выравниванием [3]. Retro Drill является

контролируемым ретроградным сверлом для бедренной и большеберцовой костей [2,3]. Это сверло позволяет минимально инвазивное сверление изнутри кнаружи [2] и обеспечивает, тем самым, большую точность в анатомическом размещении трансплантата.

Кондуктор для Retro Drill является литой рамкой с высокой жесткостью (рис. 1) [5]. С помощью регулируемой рамки возможно сверление под различными углами без потери точности [2]. При сверлении спицей большеберцовой кости она точно попадает в соответствующее приёмное отверстие на головке Retro Drill, которая закреплена в щупе кондуктора [5,10]. Точности способствует диаметр спицы 3,2 мм. При этом резьба, расположенная на спице вкручивается в головку Retro Drill, снимает ее со щупа кондуктора, после чего становится возможным сверление в ретроградном направлении [10]. Retro Drill измеряет высоту подходящего планируемого костного блока в 10 мм в диаметре [11]. Гильза кондуктора при ретроградном сверлении предназначена для контроля за глубиной сверления по разметке, которая нанесена на спицу [2]. Через канюлированный канал спицы Retro Drill можно протянуть направляющую нитку [2], которая захватывается зажимом над поверхностью плато большеберцовой кости и выводится в передневнутренний портал.

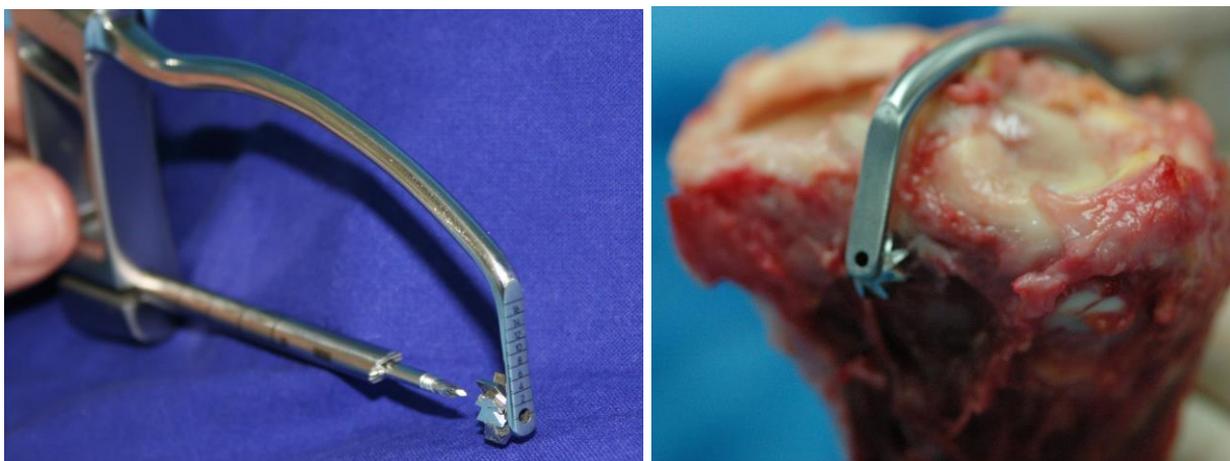


Рис. 1 Тибиаьный кондуктор для системы Retro Drill

Другой инструмент, который используют для ретроградного сверления – это Flipp Cutter (рис. 2). Он является направляющей спицей и одновременно обратным сверлом. Особенно удобен для минимально инвазивных доступов, а также для труднодоступных мест, так как обеспечивает точное позиционирование просверливаемого канала [2,3]. Flipp Cutter делает возможным малоинвазивное сверление изнутри кнаружи. Кончиком Flipp Cutter в прямом положении является сверлящая поверхность, которую путём ручного раскрытия и закрытия превратить в ретроградное сверло [2,3].

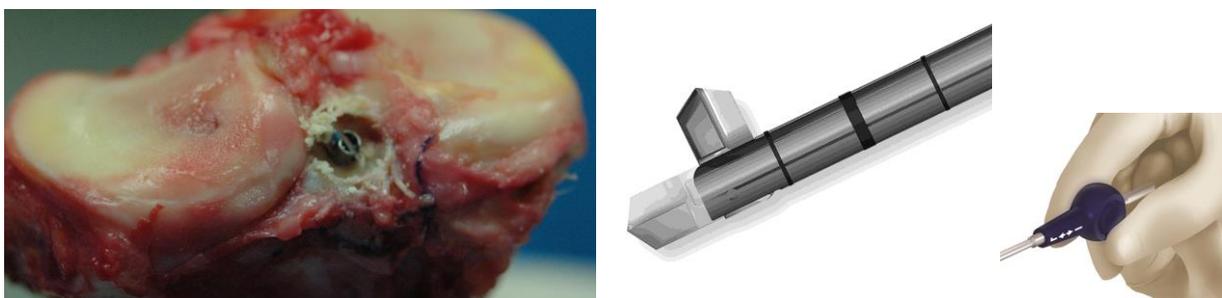


Рис. 2 Использование Flipp Cutter

Все пациенты в данной работе были прооперированы с помощью артроскопической техники имплантации с Retro Drill и использованием сухожилия четырёхглавой мышцы бедра с выкраиванием одного пучка (рис. 3).



Рис. 3 Трансплантат из сухожилия четырёхглавой мышцы армируется на конце сухожилия с помощью Fiber Loop

Костный блок трансплантата сухожилия четырёхглавой мышцы имеет размеры 13x10мм и высотой 10 мм. Заполнение образовавшегося дефекта надколенника производили с помощью коллагенового имплантата. Дефект сухожилия четырёхглавой мышцы после укладки дренажа ушивали викриловыми швами. В заключении проводили циркулярную препаровку прямоугольного костного блока с помощью Graft Harvester 10 и шлифовали осциллирующей пилой. С помощью 2-х миллиметрового сверла просверливали центральное отверстие в костном блоке, через него протягивали нитку Fiber Wire № 5 и армировали с помощью пластинки с двумя отверстиями (рис. 4) [5].

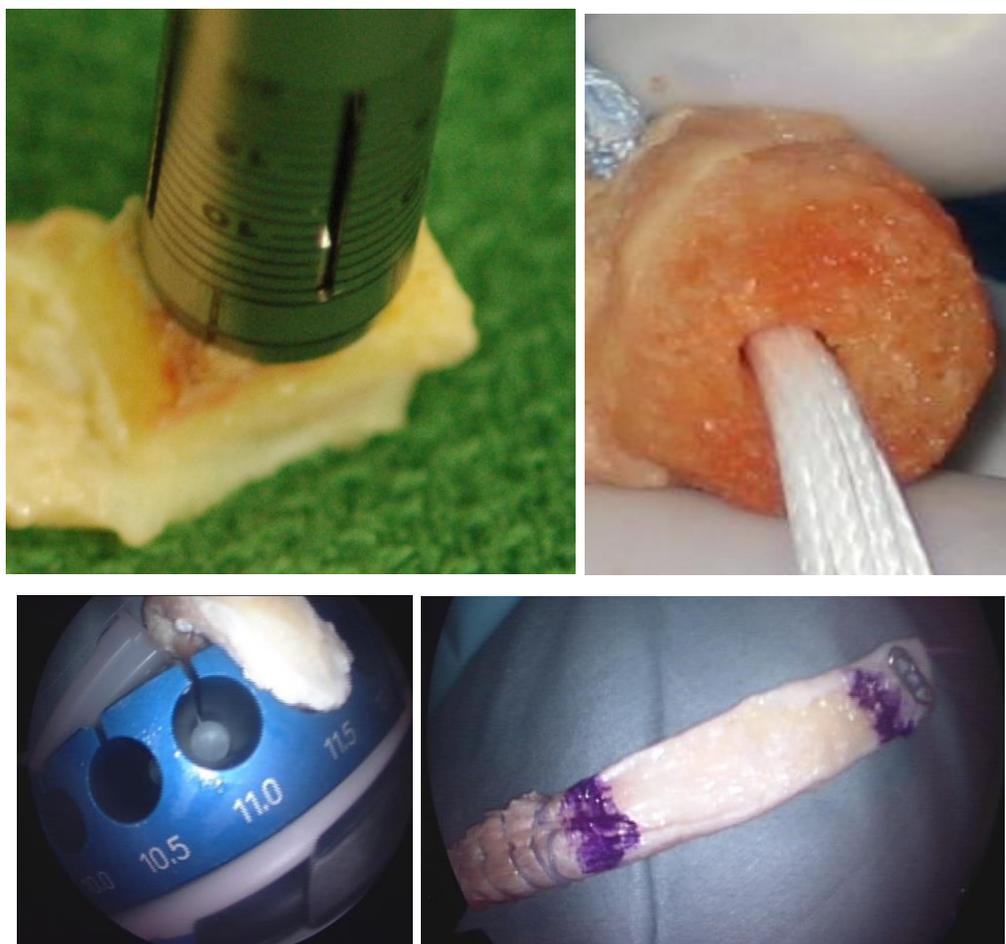


Рис. 4 Подготовка костного блока блока тиббиального конца трансплантата

Артроскоп вводят типичным передне-латеральным доступом. При помощи 5,5 миллиметрового шейвера и высокочастотного электроножа выполняли удаление остатков культи ЗКС. Связки Humpry и Wrisberg, поскольку они интактны, сохраняли [5].

В заключение накладывали задне-медиальный доступ (рис.5), в который нужно ввести рабочую канюлю. Для предотвращения дислокации ее можно подшить к коже. Через задне-медиальный доступ с помощью высокочастотного электроножа и шейвера препаровали место прикрепления ЗКС, освобождая участок задней поверхности большеберцовой кости до бывшей линии эпифизов.



Рис. 5 Наложение заднемедиального доступа лучше делать с введением канюли, что позволит в последующем быстро менять инструмент и оптику

Следующим шагом является сверление тиббиального канала. Точка для сверления показана на рис. 6. Ее можно контролировать при помощи рентгеноскопии (рис. 7). Для этого через переднемедиальный доступ вводят щуп кондуктора с 12 миллиметровой головкой Retro Drill (рис. 8). Специализированной спицей из набора просверливают кость, попадают в головку и сверлят канал глубиной 10 мм, которая соответствует высоте костного блока трансплантата.

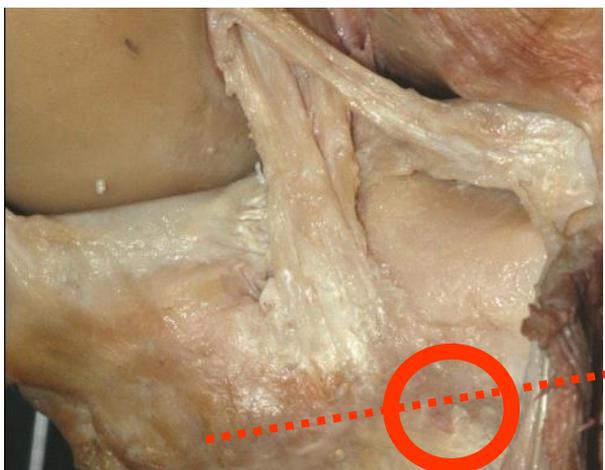


Рис. 6 Точка установки направляющей при сверлении тибиального канала



Рис. 7 Рентгеноскопический контроль точки выхода тибиального канала. На снимке изогнутая кюретка, которой препарируют капсулу сустава

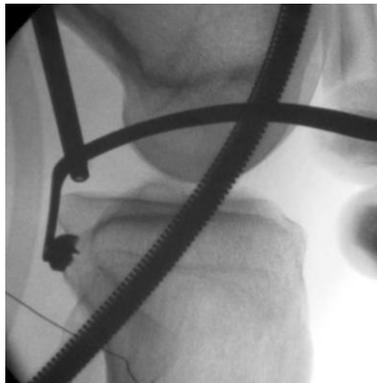


Рис. 8 Позиционирование канала на большеберцовой кости, расположение сверлящей головки Retro Drill

После завершения сверления головка Retro Drill переводится назад на целевую скобу и извлекается. Можно выполнить рентгеноскопический контроль ЭОП-ом (рис. 8). С помощью шейвера округляют отверстие туннеля, края отшлифовывают, а мягкие ткани удаляют с тем, чтобы избежать препятствий и интерпозиции.

В бедренной кости канал сверлят системой Retro Drill 12 мм, либо используют 12 миллиметровый Flipp Cuter (рис. 9) [5].

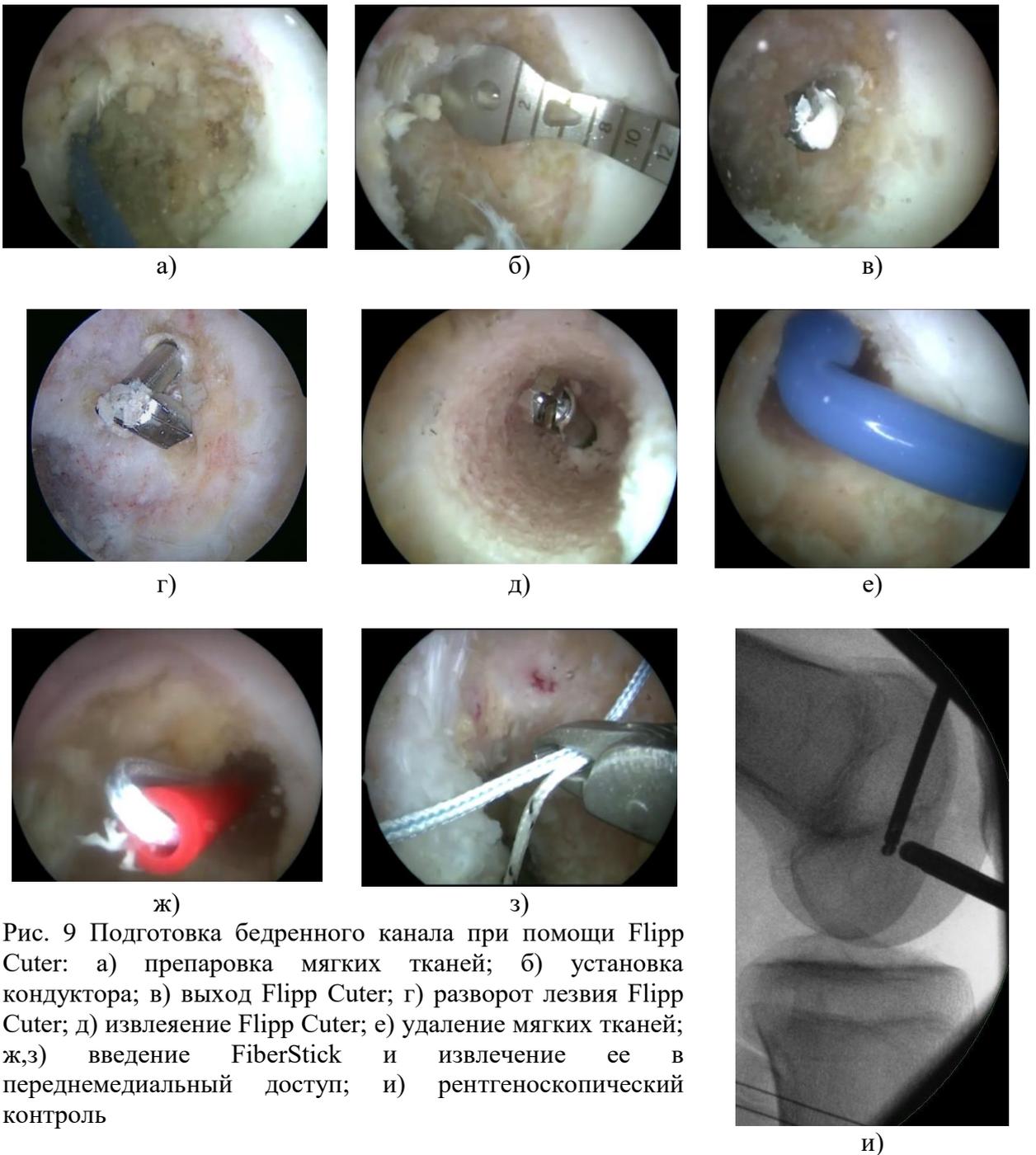


Рис. 9 Подготовка бедренного канала при помощи Flipp Cuter: а) препаровка мягких тканей; б) установка кондуктора; в) выход Flipp Cuter; г) разворот лезвия Flipp Cuter; д) извлечение Flipp Cuter; е) удаление мягких тканей; ж,з) введение FiberStick и извлечение ее в переднемедиальный доступ; и) рентгеноскопический контроль

Протягивают трансплантат концом костного блока к основанию большеберцовой кости (рис. 10) и далее в канал [5].

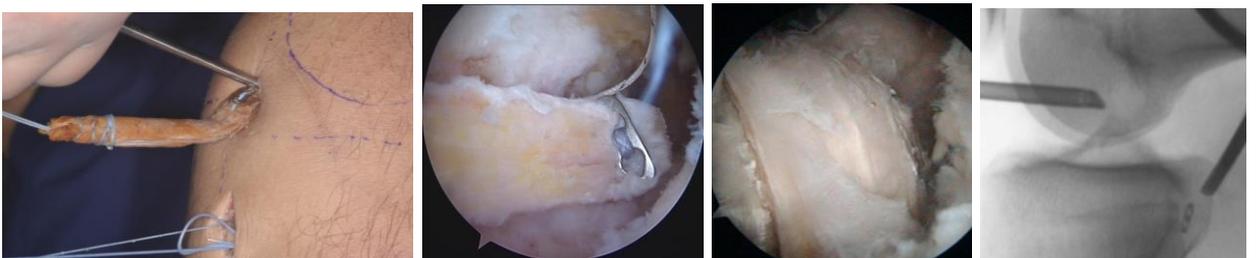


Рис. 10 Введение трансплантата в большеберцовую кость. Фиксация осуществляется завязыванием нитей на передней поверхности большеберцовой кости над пластинкой Tight Rope и дополнительной дубль-фиксацией с помощью якоря Push-Lock

На фоне форсированного переднего выдвигающего ящика при сгибании колена под 90 градусов, трансплантат протягивается в канал бедренной кости и фиксируется 9 миллиметровым рассасывающимся интерференционным винтом. Дополнительно снова дополнительная фиксация нитей, которыми прошит трансплантат по медиальной поверхности бедренной кости с помощью якоря Push-lock (рис. 11) [5].



Рис. 11 Фиксация трансплантата в бедренной кости

В конце операции стабильность и оптимальная позиция трансплантата проверяется еще раз с помощью рентгеноскопии и артроскопии. Операция завершается установкой трубчатого дренажа, послойным ушиванием ран, наложением компрессионного бинта и жесткой шины.

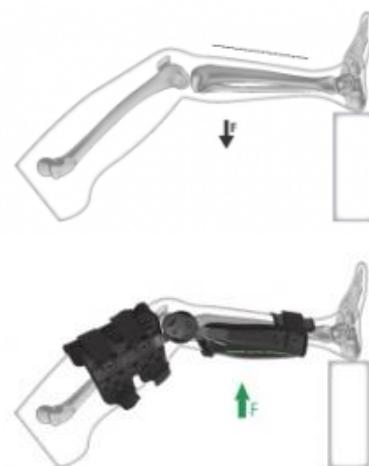
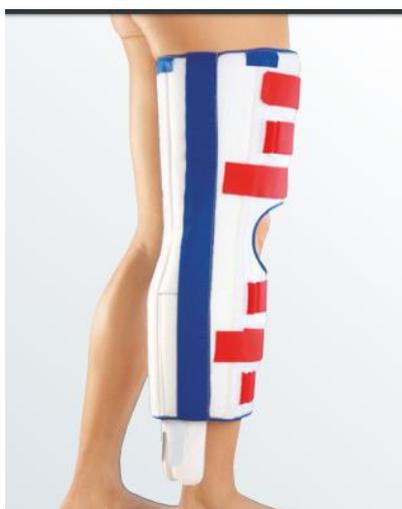
Послеоперационное лечение.

Пациенты во время операции получали антибактериальную профилактику. После операции необходимо адекватное купирование боли и профилактика тромбоэмболических осложнений до восстановления полной нагрузки на конечности.

В заключение операции накладывают специальную прямую ЗКС-шину (рис. 12) на 4-5 дней до исчезновения послеоперационного отека (в этой шине есть профильная подкладка под верхней частью голени для создания ее переднего смещения). Фиксация конечности в прямой шине проводится до удаления дренажа. После этого начинают первые изометрические напрягающие упражнения.

После удаления дренажа в зависимости от выраженности отека начинают мобилизацию сустава с помощью СРМ-мотошины в безболевого объеме движений (не более 50° сгибания), а также проводят первые активные двигательные упражнения для коленного сустава, а также ручной лимфодренаж дренаж.

Замена жесткой шины на шарнирный PCL-брейс (рис.12) осуществляется с 5-6 дня после операции. В этом ортезе пациент ходит до конца 10-й недели. На протяжении первых 4 недель с максимально допустимое сгибание 50°. Увеличение объема движений начинают через 4 недели – 10 градусов в неделю. Мобилизация осуществляется с помощью опорных костылей с дозированной нагрузкой. Частичная нагрузка на протяжении первых 4 недель составляет 20-25 кг. Через 4 недели разрешается увеличение нагрузки вплоть до полной.



Прямая шина PTS производства фирмы Medi, предназначенная для поверждений ЗКС (<https://www.medi.de/produkte/medi-pts/>) Функциональная шина Jack PCL Brace (<http://www.albrechtgmbh.com/en/knee/jack-pcl-brace.html>)

Рис. 12 Шины применяющиеся в послеоперационном периоде

Упражнения для восстановления полного сгибания в коленном суставе проводят, преимущественно, в положении на животе или при ручной стабилизации заднего выдвигающего ящика.

Возобновление занятиями спортом становится возможным по истечении 9-12 месяцев.

Последующий контроль проводится с помощью обычных рентгеновских снимков в двух проекциях (рис. 13). На 2-ой день после операции производится КТ-контроль (рис. 13).

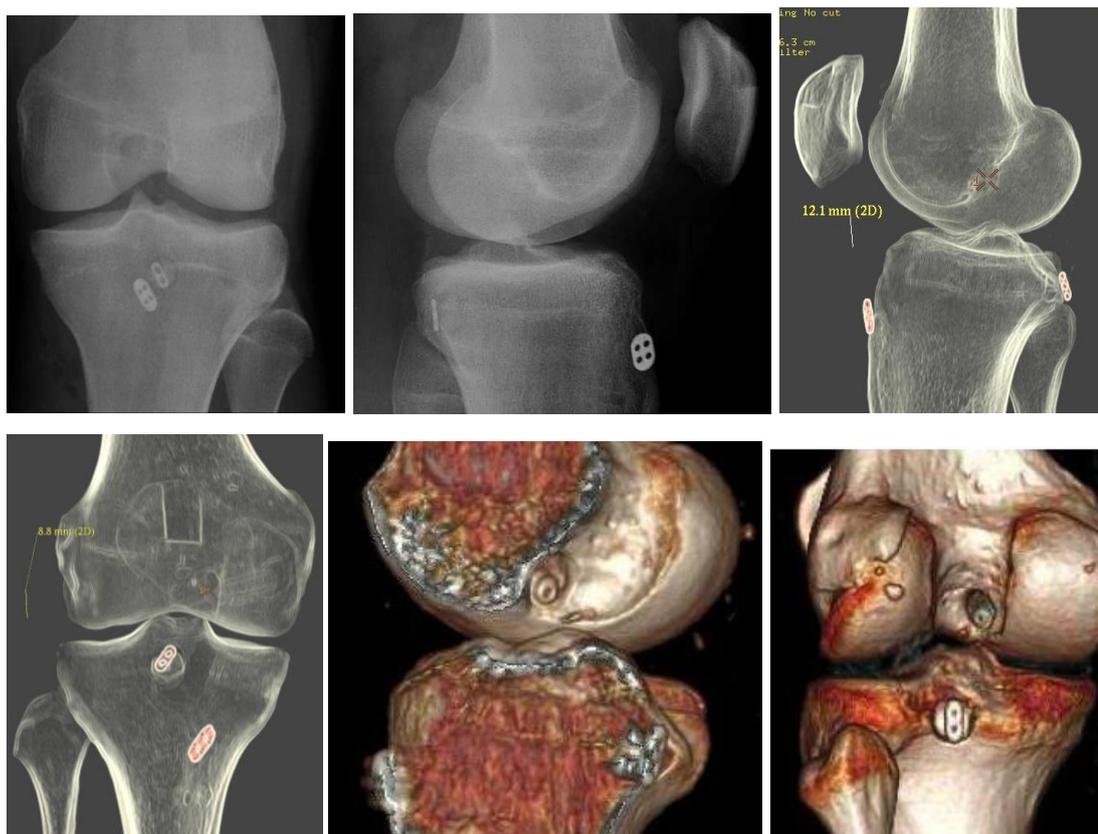


Рис. 13 Рентгенография и КТ коленного сустава на следующий день после восстановления ЗКС

Результаты

Анализ результатов пациентов был проведен в 2014 году. За 6 лет было прооперировано 56 пациентов с повреждением задней крестообразной связки с помощью артроскопической техники трансплантации и использованием сухожилий четырехглавой мышцы в виде одиночного пучка. Информацию анализировали по электронной базе пациентов.

Пациентам было разослано письменное приглашение прибыть на обследование к фиксированной дате. Одновременно пациентам был послан опросный лист (на основе шкал VAS, IKDC, Lysholm, Gillquist и Tegner): субъективная удовлетворенность, субъективная оценка, модифицирования шкала, опросник состояния коленного сустава и уровень активности. Во время повторного обследования проводился персональный осмотр в клинике с физикальным обследованием, включая мануальные тесты стабильности коленного сустава. Результаты оценивали с помощью объективной шкалы IKDC.

Пациенты прибывали с уже заполненным опросным листом, высланным им ранее. Далее следовал рентгенологический контроль — рентгенограммы в двух проекциях в положении стоя. До и после операции рентгеновские снимки оценивали по шкале Kellgren и Lawrence. Пациенты не имевшие возможности прибыть лично на обследование прислали заполненные указанные выше опросные листы.

Возраст пациентов к моменту операции находился в пределах между 13 и 57 годами. Средний возраст пациентов составил 32,89 года. В 30 (53,57%) случаях речь шла об острой и в 26 (46,43%) о хронической нестабильности коленного сустава. Промежуток времени между днем получения травмы и оказанием первой медицинской помощи составил в среднем $1,38 \pm 3,91$ (0-20,18) года. Этот же период между днем травмы и оперативным вмешательством был равен в среднем $1,95 \pm 4,24$ лет (0-20,27) года. Оценку состояния 19 из 56 пациентов (33,93%) смогли сделать по опросному листу, персональному клиническому обследованию и рентгеновским снимкам.

Статус 13 пациентов из 56 (23,21%) возможно было оценить только по субъективным опросным листам. Не удалось установить связь с 25 из 56 (44,46%) пациентами (умерли, неизвестен адрес или не вышли на контакт по неизвестным причинам). Все операции выполнены одним оперирующим травматологом. 4 пациента из 56 (7,14%) получали повреждения в рамках политравмы. У 14 больных из 56 (25%) разрыв ЗКС произошёл вследствие вывиха в коленном суставе.

Предшествующие операции. 20 пациентов (35,71%) были ранее оперированы на поврежденном суставе. 3 (5,36%) пациентам была выполнена реконструкция ЗКС по поводу разрыва. У одного больного (1,79%) ранее была произведена рефиксация ЗКС. 4 (7,14%) пациентам в предшествующих вмешательствах была выполнена пластика ПКС. 2 (3,57%) пациента подверглись рефиксации боковых связок, а один больной (1,79%) – реконструкции медиальной боковой связки. В 2 (3,57%) случаях выполнена медиальная рефиксация мениска, а в одном (1,79%) случае — латеральная рефиксация мениска. У одного пациента (1,79%) выполнена частичная резекция медиального мениска, а еще в одном (1,79%) резекция части латерального мениска. Задне-латеральная реконструкция капсулы произведена 2 (3,57%) пациентам. Латеральная реконструкция связок капсулы выполнена в 2 (3,57%) случаях, а медиальная реконструкция связок капсулы — в 3 (5,36%) случаях. У 2 (3,57%) пациентов ранее произведена реконструкция связки надколенника. В одном (1,79%) случае в соответствии с обстоятельствами ранее проведена корригирующая остеотомия большеберцовой кости, с остеосинтезом пластиной с медиальной поверхности большеберцовой кости. Также по одному (1,79%) случаю: дорзальная артротомия, остеосинтез перелома диафиза бедра, артролиз. У 3 (5,36%) пациентов в рамках до операционной подготовки была необходима хирургическая обработка раны сустава.

Сопутствующие вмешательства. 9 (16,7%) пациентам наряду с пластикой задней крестообразной связки были выполнены дополнительные операции. 5

(8,93%) пациентам производилась реконструкция передней крестообразной связки. У 2 (3,57%) возникла необходимость одновременно удалить металлоконструкцию. По одному (1,79%) пациенту подвергались открытой рефиксации четырехглавой мышцы, пластике боковых связок и удалению латерального мениска.

Клинические результаты. Субъективную оценку удовлетворенности удалось получить от 27 из 56 (48,21%) пациентов. Она свидетельствует о том, что у 12 (21,43%) пациентов результаты очень удовлетворены, у 9 (16,07%) пациентов удовлетворены, у 5 (8,93%) - условно удовлетворены и у 1 (1,79%) пациент не удовлетворён.

Шкала VAS дала средний показатель $2,46 \pm 1,65(0-7)$ пунктов и у 26 пациентов была повышена. 0 означает при этом отсутствие болей, а 10 – максимально представляемую интенсивность боли. Четыре (15,38%) пациента показали на шкале боли – оценку 0, двое (7,96%) – 1, 9 (34,62%) – величину 2, три (11,54%) – 3, семь (26,92%) – 4 и один пациент (3,85%) – оценку 7. Ни один из пациентов не показал по шкале VAS – 5, 6, 8, 9 или 10.

По субъективной шкале IKDC удалось протестировать 32 (57,14%) пациента. Результат составил в среднем $78,34 \pm 18,53$ (35,63-100)

Модифицированная шкала по Lysholm & Gillquist 32 пациентов составила в среднем $78,67 \pm 18,98$ (34-100).

Уровень активности по Tegner возможно было установить у 32 (57,14%) пациентов. Он находился в среднем на уровне 5 (1-9). (Табл.1)

Таблица 1

Сравнительная субъективна оценка по VAS, IKDC, уровень активности по Tenger, Lysholm & Gillquist

Шкала	Retro Drill группа	P
VAS	$2,46 \pm 1,65(0-7)$	>0,05
IKDC	$78,34 \pm 18,58$ (35,63-100)	<0,01
Lysholm&Gillquist	$78,67 \pm 18,98$ (34-100)	>0,05

Tegner	5 (1-9)	<0,01
--------	---------	-------

Для заполнения шкалы KOOS смогли опросить 26 (46,43%) пациентов. Параметр боли составил в среднем $81,22 \pm 18,15$ (27,78-100) для симптомов $77,3 \pm 6,32$ (53,57-100), для активности повседневной жизни $90,16 \pm 13,09$ (51,47-100), для спорта и свободного времени $67,31 \pm 29,94$ (0-100). Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2

Оценка результатов по шкале KOOS

	Retro Drill группа	P
Боль	$81,22 \pm 18,15$ (27,78-100)	>0,05
Симптомы	$77,30 \pm 16,32$ (53,57-100)	<0,01
Активность повседневной жизни	$90,16 \pm 13,09$ (51,47-100)	>0,05
Спорт и свободное время	$67,31 \pm 29,94$ (0 – 100)	>0,05

Объективно шкалу IKDC смогли составить у 20 пациентов (35,71%). Клинический анализ проводился с учетом дорзальной транслокации большеберцовой кости по сравнению с противоположной стороной.

При клиническом исследовании подвижности смогли 17 (85%) пациентов отнести к группе А с нормальным и 3 (15%) пациента – к группе В с почти нормальным результатом. Ни один пациент не был отнесен к группе С с умеренным или D – с плохими результатами.

При клиническом обследовании стабильности 12 (60%) пациентов отнесены к группе А с нормальным, 6 (30%) – к группе В с почти

нормальным, а 2 (10%) – к группе С с умеренными результатами. Ни один из пациентов не был отнесён к группе D – плохой результат.

При киническом обследовании функции 1 (5%) пациент помещен в группу А с нормальным, 15 (75%) – в группу В с почти нормальным, 2 (10%) – в группу С – с умеренным 2(10%)- в группу D с плохими результатами.

По общему результату IKDC пациенты разделены следующим образом: 1(5%) – к группе А с нормальным результатом, 15(75%) – к группе В с почти нормальным исходом, 2 (10%) – отнесены в группу С с умеренным результатом и 2 (10%) – к группе D с плохим исходом. Результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3

Оценка результата по шкале IKDC

	Retro Drill группа
Подвижность	A-17, B-3, C-0, D-0 85%, 15%
Стабильность	A-12, B-6, C-2, D-0 60%, 30%, 10%
Функция	A-1, B-15, C-2, D-2 5%, 75%, 10%, 10%
Общий результат	A-1, B-15, C-2, D-2 5%, 75%, 10%, 10%

Осложнения после забора трансплантата на коленном суставе оказались незначительными. Ни один из пациентов не предъявлял жалобы на боли в месте забора трансплантата, а также на болезненное ощущение по поводу нарушения рубцевания раны.

Радиологическая оценка производилась посредством сравнения шкалы артроза по Kellgren и Lawrence до и после операции на рентгеновских снимках коленного сустава в двух проекциях в положении стоя.

Удалось подвергнуть радиологическому контролю 21 пациента из 56 (37,5%). До операции 19 (90,48%) были отнесены к группе с начинающимся артрозом I стадии, а 2 (9,52%) к группе с незначительным артрозом II стадии. Ни один пациент не был отнесён к стадии III – с умеренным или к стадии IV – с тяжелым артрозом (табл. 4).

После операции пациенты разделены на группы следующим образом: 14 (66,7%) – к стадии I с начинающимся артрозом, 6 (28,57%) – к стадии II с незначительно выраженным артрозом и 1 (4,76%) – к стадии III с умеренным артрозом. Ни один пациент не был отнесен к стадии IV с тяжелым артрозом (табл. 4).

Таблица 4

Результаты оценки динамики остеоартроза по Kellgren и Lawrence

Стадия	Retro Drill группа	
	До операции	После
0		
I	19 (90,48%)	14 (66,7%)
II	2 (9,52%)	6 (28,57%)
III		1 (4,76%)
IV	-	-
Всего	21	21

Осложнения наступили в 2 (3,58%) случаях. У одного (1,79%) пациента произошло нарушение заживления раны. Проводилась консервативная терапия с назначением антибиотиков. У одного (1,79%) пациента произошел продольный перелом надколенника в месте забора трансплантата.

Повторная травма после реконструкции крестообразной связки. 5 (8,95%)
из 56 пациентов претерпели повторную травму коленного сустава после реконструкции крестообразной связки. Оказалось, что по одному пациенту имели: разрыв ЗКС, разрыв ПКС, частичный надрыв ПКС, повреждение латерального мениска или повреждение медиального мениска.

Удалось расспросить 32 из 56 пациентов: перенесли бы они в идентичной форме снова операцию, отдавая себе отчет в протекании вмешательства и результатах лечения. 28 из 32 (87,50%) решились бы на операцию еще раз, а 4 из 32 (12,50%) не согласились бы на новую операцию.

Дискуссия.

Результаты настоящего исследования подтверждают наблюдения в литературе, что реконструкции ЗКС имеют благоприятный функциональный результат. Тем не менее, данные также подтверждают, что почти всегда сохраняется задняя трансляция голени, особенно в несвежих и застарелых случаях. Несмотря на это реконструкцию ЗКС нужно рекомендовать при наличии субъективной и объективной нестабильности. При этом мы вместе с пациентом должны понимать, что целью лечения является не ликвидация задней трансляции голени, а восстановление нормальной функциональности коленного сустава и исходного уровня физической активности, путем достижения субъективной и объективной динамической стабильности [1, 4, 7, 8, 11, 16, 17].

Радиологические исследования в средние сроки после операции показали признаки некоторого прогрессирования или начала остеоартроза коленного сустава, что соответствует данным литературы [15, 33].

Мы также вынуждены констатировать крайнюю противоречивость во взглядах на методы лечения повреждений ЗКС в литературе, несмотря на наличие некоторых согласованных рекомендаций (например, консенсус ESSKA). Результаты биомеханических исследований свидетельствуют в пользу максимально анатомической реконструкции, ряд работ указывают на

преимущества большеберцовой техники имплантации (*inlay* или *onlay*) [5, 8, 13, 18, 19, 20, 23, 31].

Авторы констатировали, что субъективные результаты отнюдь не всегда должны коррелировать со степенью нестабильности, а пациенты с изолированным разрывом ЗКС с большей вероятностью возвращаются к уровню активности до травмы [14, 24, 32]. Boynton и Tietjens показали, что при консервативном лечении первые результаты хорошие, но при мануальной оценки стабильности коленного сустава они оказались более плохими [9].

Таким образом, не существует единого мнения, какому методу реконструкции ЗКС следует отдать предпочтение. Необходимость реконструкции изолированных разрывов ЗКС остается спорной [13, 28].

В методике одиночного пучка трансплантат ЗКС крепится к середине места прикрепления на бедренной кости [27]. Реконструкция подвергается преимущественно передне-латеральный пучок [12, 22, 23].

Наши результаты в соответствии с данными литературы показали отсутствие осложнений при заборе трансплантата.

Часто сухожилие надколенника вследствие его анатомической длины может оказаться слишком коротким [143, 34, 35]. Weiler с соавт. описали явные факторы риска для возникновения фиксированного заднего выдвигающего ящика после забора части сухожилия надколенника вследствие ятрогенного ослабления разгибающего аппарата [34, 35]. При использовании сухожилия надколенника могут как остаться боли в переднем отделе коленного сустава, так и произойти перелом надколенника [13].

Применение для пластики сухожилия четырехглавой мышцы в свою очередь также ослабляет четырехглавую мышцу [34].

К другим осложнениям относятся повреждение сосудов и нервов, некроз краев раны, инфицирование коленного сустава, послеоперационная гематома, снижение чувствительности стопы и компрессионные повреждения нервов [6, 12].

Вследствие тесных взаимоотношений нервномышечных структур (а. и v.poplitea, а. и v.tibialis, n.tibialis) при сверлении тоннеля через большеберцовую кость могут возникнуть ятрогенные повреждения [12, 25, 34)]. Расстояние между прикреплением ЗКС и а.poplitea в аксиальной проекции составляет 8,6 мм, а в сагиттальной – 7,8 мм [21, 37]. Такие осложнения встречаются очень редко, но они весьма серьезны [37].

Особое внимание следует уделить защите а.poplitea. Причиной ее повреждения является прямая травматизация при сверлении большеберцовой кости или повреждение при препаровке заднего заворота как следствие сращений после предыдущей операции в области подколенной ямки или после вывиха в суставе. Мы можем сказать, что риск осложнений при артроскопической технике трансплантации с RetroDrill® техникой сверления большеберцовой кости остается реальным. Разумеется, знанию анатомии ЗКС и прилежащих нейроваскулярных структур принадлежит существенное значение в снижении риска осложнений во время операции [37].

Литературные данные свидетельствуют, что причиной разрывов ЗКС являются преимущественно автодорожные происшествия и спортивные травмы, причем на передний план выходят несчастные случаи с мотоциклистами, а в спорте – игра в футбол и катание на коньках и лыжах [27, 29, 30]. Наши данные представляют в этом отношении вполне сравнимый материал.

При неадекватном лечении сопутствующей задненаружной нестабильности негативное воздействие остаточной нестабильности испытывает трансплантат ЗКС с его последующей перегрузкой и несостоятельностью [36]. Чрезмерно интенсивная физиотерапия так же представляет серьезную угрозу для заживления. Имеются сообщения о расшатывании или недостаточности трансплантата после неадекватного послеоперационного лечения [34].

Заключение.

Ограниченность настоящей работы состоит в малой и относительно гетерогенной выборке со смешиванием изолированных повреждений, ревизионных реконструкций и множественных разрывов связок, а также в небольшом количестве обследуемых после лечения.

Из 56 прооперированных пациентов удалось обследовать полностью лишь 21. Тем не менее, результаты свидетельствуют о высокой степени субъективной удовлетворенности пациентов и о благоприятных объективных и субъективных исходах в средние сроки после реконструкции ЗКС по представленной технике. Артроскопическая трансплантационная реконструкция большеберцовой кости с техникой RetroDrill® может быть рекомендована как альтернативный метод замещения задней крестообразной связки. Количество осложнений невелико, но следует указать на возможность ятрогенного повреждения а.poplitea и соответственно тщательно защищать ее во время оперативного вмешательства.

Литература

1. Adler T, Friederich NF, Amsler F, Müller W, Hirschmann MT. Clinical and radiological long-term outcome after posterior cruciate ligament reconstruction and nonanatomical popliteus bypass. Int Orthop. 2014 September 17: p. [Epub ahead of print].
2. Arthrex GmbH. Die nächste Generation der Rekonstruktionstechniken am Knie.; 2013.
3. Arthrex GmbH, <https://www.arthrex.com/tags/pcl-posterior-cruciateligament>. [Online], [cited 2014 August 05].
4. Benedetto KP, Hoffeiner T, Osti M. The biomechanical characteristics of arthroscopic tibial inlay techniques for posterior cruciate ligament reconstruction: in vitro comparison of tibial graft tunnel placement. Int Orthop. 2014 November: p. 2363-2368.

5. Benedetto KP. Arthroskopischer Ersatz des hinteren Kreuzbandes. *Jatros Unfallchirurgie & Sporttraumatologie*. 2012: p. 6-8.
6. Benedetto KP. Tibial-inlay-Technik beim hinteren Kreuzbandersatz. *Arthroskopie*. 2006 August: p. 258-264.
7. Bergfeld JA, Graham SM, Parker RD, Valdevit AD, Kambic HE. A biomechanical comparison of posterior cruciate ligament reconstructions using single- and double-bundle tibial inlay techniques. *Am J Sports Med*. 2005 July: p. 976-981.
8. Bergfeld JA, McAllister DR, Parker RD, Valdevit AD, Kambic HE. A biomechanical comparison of posterior cruciate ligament reconstruction techniques. *Am J Sports Med*. 2001 March-April: p. 129-136.
9. Boynton MD, Tietjens BR. Long-term followup of the untreated isolated posterior cruciate ligament-deficient knee. *Am J Sports Med*. 1996 May/June: p. 306-310.
10. Campbell RB, Jordan SS, Sekiya JK. Arthroscopic tibial inlay for posterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy*. 2007 December: p. 1356.
11. Campbell RB, Torrie A, Hecker A, Sekiya JK. Comparison of tibial graft fixation between simulated arthroscopic and open inlay techniques for posterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med*. 2007 October: p. 1731 - 1738.
12. Christel P. Basic principles for surgical reconstruction of the PCL in chronic posterior knee instability. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2003 September: p. 289-296.
13. Chuang TY, Chen CH, Chou SW, Chen YJ, Chen WJ. Tibial inlay technique with quadriceps tendon-bone autograft for posterior cruciate ligament. *Arthroscopy*. 2004 March: p. 331-335.
14. Cury Rde P, Mestriner MB, Kaleka CC, Severino NR, de Oliveira VM, Camargo OP. Double-bundle PCL reconstruction using autogenous

- quadriceps tendon and semitendinous graft: surgical technique with 2-year follow-up clinical results. *Knee*. 2014 June: p. 763-768.
15. Fanelli GC, Sousa PL, Edson CJ. Long-term followup of surgically treated kneedislocations: stability restored, but arthritis is common. *Clin Orthop Relat Res*. 2014 September: p. 2712-2717.
 16. Kim YM, Lee CA, Matava MJ. Clinical results of arthroscopic singlebundle transtibial posterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review. *Am J Sports Med*. 2011 February: p. 425-434.
 17. Mac Gillivray JD, Stein BE, Park M, Allen AA, Wickiewicz TL, Warren RF. Comparison of tibial inlay versus transtibial techniques for isolated posterior cruciate ligament reconstruction: minimum 2-year follow-up. *Arthroscopy*. 2006 March: p. 320-328.
 18. Margheritini F, Frascari Diotallevi F, Mariani PP. Posterior cruciate ligament reconstruction using an arthroscopic femoral inlay technique. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2011 December: p. 2033-2035.
 19. Mariani PP, Margheritini F. Full arthroscopic inlay reconstruction of posterior cruciate ligament. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2006 November: p. 1038-1044.
 20. Markolf KL, Zemanovic JR, McAllister DR. Cyclic loading of posterior cruciate ligament replacements fixed with tibial tunnel and tibial inlay methods. *J Bone Joint Surg Am*. 2002 April: p. 518-524.
 21. Matava MJ, Sethi NS, Totty WG. Proximity of the posterior cruciate ligament insertion to the popliteal artery as a function of the knee flexion angle: implications for posterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy*. 2000 November: p. 796-804.
 22. McAllister DR, Hussain SM. Tibial inlay posterior cruciate ligament reconstruction: surgical techniques and results. *Sports Med Arthrosc*. 2010 December: p. 249-253.

23. Montgomery SR, Johnson JS, McAllister DR, Petrigliano FA. Surgical management of PCL injuries: indications, techniques, and outcomes. *Curr Rev Musculoskelet Med*. 2013 June: p. 115-123.
24. Patel DV, Allen AA, Warnen RF, Wickiewicz TL, Simonian PT. The non operative treatment of acute, isolated (partial or complete) posterior cruciate ligament-deficient knees: an intermediate-term follow-up study. *HSS J*. 2007 September: p. 137-146.
25. Petersen W, Zantop T, Tillmann B. Anatomie des hinteren Kreuzbandes sowie der posterolateralen und posteromedialen Strukturen. *Arthroskopie*. 2006 August: p. 198-206. 26
26. Petersen W, Zantop T. Biomechanik des hinteren Kreuzbandes und der hinteren Instability. *Arthroskopie*. 2006 August: p. 207-214. 27
27. Russe K, Schulz MS, Strobel MJ. Epidemiologie der hinteren Kreuzbandverletzung. *Arthroskopie*. 2006 August: p. 215-220.
28. Salata MJ, Sekiya JK. Arthroscopic posterior cruciate ligament tibial inlay reconstruction: a surgical technique that may influence rehabilitation. *Sports Health*. 2011 January: p. 52-58.
29. Schewe B, Fritz J. Die Rekonstruktion des hinteren Kreuzbandes - Operationstechnik. *SFA Arthroskopie Aktuell*. 2007.
30. Schulz MS, Richter J. Diagnostik der hinteren Kreuzbandlasion. *Arthroskopie*. 2006 August: p. 221-228.
31. Seon JK, Song EK. Reconstruction of isolated posterior cruciate ligament injuries: a clinical comparison of the transtibial and tibial inlay techniques. *Arthroscopy*. 2006 January: p. 27-32.
32. Shelbourne KD, Muthukaruppan Y. Subjective results of nonoperatively treated, acute, isolated posterior cruciate ligament injuries. *Arthroscopy*. 2005 April: p. 457-461.
33. Song EK, Park HW, Ahn YS, Seon JK. Transtibial Versus Tibial Inlay Techniques for Posterior Cruciate Ligament Reconstruction: Long-term

- Followup Study. Am J Sports Med. 2014 October:
p.pii:0363546514550982. [Epub ahead of print].
- 34.Strobel MJ, Weiler A. Therapie der chronischen HKB-Lasion.
Arthroskopie. 2006 August: p. 243-257.
- 35.Weiler A, Schmeling A, Jung TM. Management der akuten
HKBVerletzung. Arthroskopie. 2006 August: p. 229-242.
- 36.Weimann A, Schatka I, Herbort M, Achtnich A, Zantop T, Raschke M, et
al. Reconstruction of the posterior oblique ligament and the posterior
cruciate ligament in knee with posteromedial instability. Arthroscopy.
2012 September: p. 1283-1289.
- 37.Zawodny SR, Miller MD. Complications of posterior cruciate ligament
surgery. Sports Med Arthrosc. 2010 December: p. 269-274.

Сведения об авторах:

Головаха М.Л., доктор медицинских наук, профессор, зав. каф.
ортопедии и травматологии Запорожского государственного медицинского
университета, пр. Маяковского, 26, 69035. Запорожье. E-mail:
golovaha@ukr.net

Диденко И.В., клинический ординатор кафедры ортопедии и
травматологии Запорожского государственного медицинского университета,
пр. Маяковского, 26, 69035. Запорожье. E-mail: didenkoinna1991@gmail.com

Красноперов С.Н., к. мед. н., асс. кафедры ортопедии и травматологии
Запорожского государственного медицинского университета, пр.
Маяковского, 26, 69035. Запорожье. E-mail: krasnoperovserg@gmail.com

Титарчук Р.В., врач ортопед-травматолог, клиника современной хирургии «Гарвис», ул. Батумская, 7а, 49074, г. Днепр, Украина.

E-mail: ros.titarchuk@rambler.ru

Бенедетто К.П. доктор медицины, профессор, Schwerpunktkrankenhaus, Feldkirch, Carinagasse 47, A-6807 Feldkirch. Austria. Email:

karl.benedetto3@lkhf.at.

Орлянский В., доктор медицины, профессор. Department of Orthopedic Surgery, Vienna Private Clinic, Pelikangasse 15, 1090 Vienna, Austria.

Email: orljanski@hotmail.com

Information about authors:

Golovakha M.L., MD, Professor, Head of the Department of Orthopedics and Traumatology of the Zaporozhye State Medical University, prospect Mayakovskogo, 26, 69035 Zaporozhye, Ukraine. E-mail: golovaha@ukr.net

Didenko I.V., Clinical intern of the Department of Orthopedics and Traumatology of the Zaporozhye State Medical University, prospect Mayakovskogo, 26, 69035 Zaporozhye, Ukraine. E-mail: didenkoinna1991@gmail.com

Krasnopyorov S.N., PhD, ass. Department of Orthopedics and Traumatology of the Zaporozhye State Medical University, prospect Mayakovskogo, 26, 69035 Zaporozhye, Ukraine. E-mail: krasnoperovserg@gmail.com

Tytarchuk R.V., doctor orthopedist - traumatologist, Clinic of modern surgery "Garvis", Batumkaya Str., 7a, 49074 Dnipro, Ukraine. E-mail: ros.titarchuk@rambler.ru

Benedetto K.P. MD, Prof, Dr. mult. Habil. Schwerpunktkrankenhaus, Feldkirch, Carinagasse 47, A-6807 Feldkirch. Austria. Email:

karl.benedetto3@lkhf.at.

Orljanski W., MD, Professor. Department of Orthopedic Surgery, Vienna Private Clinic, Pelikangasse 15, 1090 Vienna, Austria. Email: orljanski@hotmail.com

Відомості про авторів:

Головаха М.Л., доктор медичних наук, професор, зав. каф. ортопедії і травматології Запорізького державного медичного університету, пр. Маяковського б 26, 69035, Запоріжжя, Україна. E-mail: golovaha@ukr.net

Діденко І.В., клінічний ординатор кафедри ортопедії і травматології Запорізького державного медичного університету, пр. Маяковського б 26, 69035, Запоріжжя, Україна. E-mail: didenkoinna1991@gmail.com

Краснопьоров С.М., к. мед. н., ас. кафедри ортопедії і травматології Запорізького державного медичного університету, пр. Маяковського б 26, 69035, Запоріжжя, Україна. E-mail: krasnoperovserg@gmail.com

Титарчук Р.В., лікар ортопед - травматолог, клініка сучасної хірургії «Гарвіс», вул. Батумська, 7а, 49074, м. Дніпро, Україна. E-mail: ros.titarchuk@rambler.ru

Бенедетто К.П. доктор медицины, профессор, Schwerpunktkrankenhaus, Feldkirch, Carinagasse 47, A-6807 Feldkirch. Austria. Email: karl.benedetto3@lkhf.at.

Орлянський В., доктор медицины, профессор. Department of Orthopedic Surgery, Vienna Private Clinic, Pelikangasse 15, 1090 Vienna, Austria. Email: orljanski@hotmail.com