УДК 616.718.4-089.28

КЛИНИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ АНАТОМИЧЕСКОЙ ПЛАСТИКИ ПЕРЕДНЕЙ КРЕСТООБРАЗНОЙ СВЯЗКИ АУТОТРАНСПЛАНТАТОМ «КОСТЬ-СУХОЖИЛИЕ-КОСТЬ»*

И.А. Сучилин[1,2], Д.А. Маланин[1,2], А.Л. Жуликов[1], М.В. Демещенко[1,2]

[1]ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации;
[2]ГБУ «Волгоградский медицинский научный центр»

Разрывы передней крестообразной связки нередко вызывают биомеханические нарушения коленного сустава, проявляющиеся передневнутренней н естабильностью, и ограничивают физическую активность пациентов. Современные методы лечения направлены на улучшение кинематики коленного сустава путем восстановления поврежденной структуры. В данной статье представлены результаты артроскопической пластики передней крестообразной связки аутотрансплантатом из связки надколенника анатомическим и чрезбольшеберцовым способами. Диагностика повреждения передней крестообразной связки основывалась на результатах клинического обследования, рентгенографии, магнитно-резонансной томографии, аппаратной артрометрии. Общее количество пациентов с застарелым повреждением передней крестообразной связки и хронической передней нестабильностью коленного сустава основной группы и группы сравнения составило 134 пациента, которые были разделены на две группы по способу пластики. Большинство пациентов обеих групп восстановили прежний уровень физической активности, однако наивысшие показатели стабилизации коленного сустава были получены в основной группе.

Ключевые слова: коленный сустав, артроскопия, реконструкция передней крестообразной связки.

DOI 10.19163/1994-9480-2019-3(71)-120-123

CLINICAL RESULTS OF AN ANATOMIC ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT RECONSTRUCTION WITH «BONE-TENDON-BONE» AUTOGRAFT

I.A. Suchilin[1,2], D.A. Malanin[1,2], A.L. Julikov[1], M.V. Demeschenko[1,2]

[1]FSBEI HE «Volgograd State Medical University» of Public Health Ministry of the Russian Federation;
[2]SBI «Volgograd Medical Scientific Centre»

Ruptures of the anterior cruciate ligament often cause biomechanical disorders of the knee joint, manifested by anteromedial instability, and limit the physical activity of patients. Modern methods of treatment are aimed at improving the kinematics of the knee joint by restoring the damaged structure. This article presents the results of arthroscopic reconstruction of the anterior cruciate ligament with autograft from the patellar tendon by anatomical and transtibial methods. Diagnosis of injury to the anterior cruciate ligament was based on the results of clinical examination, radiography, magnetic resonance imaging, hardware arthrometry. The total number of patients with old injury to the anterior cruciate ligament and chronic anterior instability of the knee joint of the main group and the comparison group was 134 patients, which were divided into two groups according to the method of reconstruction. Most patients in both groups restored their previous level of physical activity, but the highest rates of knee stabilization were obtained in the main group.

Key words: knee joint, arthroscopy, anterior cruciate ligament reconstruction.

Разрывы передней крестообразной связки (ПКС) в молодом возрасте у лиц мужского и женского пола являются одной из самых распространенных травм коленного сустава. Частичное нарушение целостности волокон ПКС может не оказывать выраженного влияния на функциональное состояние коленного сустава, а при тотальных повреждениях вероятность развития нестабильности достаточно высока [7].

Хирургическое вмешательство является оптимальным методом лечения, позволяющим восстановить устойчивость и функцию коленного сустава, обеспечивая тем самым условия для возвращения к повседневной трудовой деятельности, занятиям физической культурой и спортом [8].

В последние несколько десятилетий наиболее часто используется хирургическая техника чрезбольшеберцовой артроскопической пластики ПКС, широкое распространение которой обусловлено высокой воспроизводимостью и обеспечением приемлемых показателей стабилизации коленного сустава. Вертикальное расположение трансплантата при этом способе обусловлено наклоном большеберцового канала, который в последующем предопределяет выбор бедренного места прикрепления новой связки [6, 9].

Накопленные знания по инсерционной анатомии и биомеханике скорректировали направление развития хирургической техники пластики ПКС в русло восстановления индивидуальной анатомии, что является единственно возможным для приближения нарушенной кинематики нестабильного коленного сустава к нормальной [1, 2, 5].

В современной литературе представлены работы по изучению результатов хирургического лечения передней нестабильности с использованием

* Источник финансирования: часть работы выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ и АВО в рамках научного проекта № 18-415-340005 р_а, реализуемого ГБУ ВМНЦ.

анатомического способа, но основной акцент в таких исследованиях смещается в сторону выявления недостатков используемых пластических материалов или фиксирующих систем. Широко обсуждается вопрос выбора между одно- и двухпучковой техниками пластики, анатомическим и чрезбольшеберцовым вариантом реконструкции, использованием алло- и аутотрансплантатов [3, 4].

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Улучшить результаты хирургического лечения пациентов с хронической передней нестабильностью коленного сустава с использованием анатомического способа пластики передней крестообразной связки аутотрансплантатом из связки надколенника «кость-сухожилие-кость».

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Под наблюдением в ГУЗ «Клиническая больница № 12» г. Волгограда находилось 134 пациента (116 мужчин, 18 женщин) в возрасте (26 ± 7,12) лет с застарелым повреждением передней крестообразной связки и хронической передней нестабильностью коленного сустава. В основной клинической группе 61 пациенту (45,5 %) была выполнена артроскопическая анатомическая пластика ПКС аутотрансплантатом из средней трети связки надколенника.

Семидесяти трем пациентам (54,5 %) из группы сравнения проводили артроскопическую пластику ПКС подобным трансплантатом, но с использованием хирургической чрезбольшеберцовой техники.

Всем пациентам обеих групп проводилось общеклиническое обследование, мануальное тестирование (симптом Лахмана, переднего выдвижного ящика, pivot-shift тест) для выявления внутрисуставных повреждений и состояния структур капсульно-связочного аппарата коленного сустава. С помощью аппаратной сравнительной артрометрии (КТ-1000, MEDmetric Corp., США) регистрировали разницу переднего смещения голени исследуемой и неповрежденной конечности.

Лучевые методы обследования коленного сустава включали проведение двухпроекционной рентгенографии; магнитно-резонансной томографии напряженностью поля 1,5 Тл с 3 мм шагом в стандартных программах, позволяющих получать Т1-ВИ, Т2-ВИ и Т2-ВИ с подавлением сигнала от жира.

Артроскопию коленного сустава проводили под спинномозговой анестезией в положении пациента на спине и сгибании в коленном суставе под прямым углом. После оценки состояния внутрисуставных структур и выявления сочетанной с повреждением ПКС патологии по показаниям выполняли парциальную резекцию поврежденных частей менисков, удаление свободных тел, дебридмент поверхностных повреждений суставного хряща, частичную синовэктомию.

Операционный доступ осуществляли из 2 поперечных разрезов кожи и подлежащих мягких тканей над бугристостью большеберцовой кости и нижним полюсом надколенника, следуя в продольном направлении, выкраивали трансплантат из средней трети связки надколенника шириной 10 мм с двумя костными блоками, которым впоследствии придавали цилиндрическую форму.

Артроскопическую однопучковую пластику ПКС у пациентов основной группы выполняли с использованием анатомической техники, предполагающей размещение трансплантата в области нативного прикрепления ПКС к бедренной и большеберцовой костям. При формировании бедренного тоннеля ориентировались на латеральные межмыщелковый и бифуркационный края внутренней поверхности наружного мыщелка бедренной кости, рассверливание костного канала производили из дополнительного передневнутреннего артроскопического доступа. Позиционирование тибиального направителя и установку направляющей спицы в анатомическом центре области дистального прикрепления ПКС осуществляли с учетом референтных анатомических структур (внутренний и наружный бугорки межмыщелкового возвышения, задний край межмыщелкового возвышения) плато большеберцовой кости. Артроскопическая пластика ПКС у пациентов из группы сравнения была выполнена по чрезбольшеберцовой методике.

Основные мероприятия послеоперационного периода включали периодические осмотры, аспирацию содержимого сустава, перевязки ран, лечебную физическую культуру и физиотерапию. Коленный сустав иммобилизировали ортезом в течение 6 недель, активные движения с возрастающей амплитудой разрешали через 4–5 дней после операции.

Сравнительную оценку функционального состояния коленных суставов и результатов хирургического лечения пациентов осуществляли с использованием модифицированной шкалы уровня физической активности Tegner Y. (2008) и IKDC 2000 до операции и в контрольные сроки наблюдения – до 12 и 24–36 месяцев после оперативного вмешательства.

Вариационно-статистическую обработку результатов проводили с использованием методов математической статистики. Полученные данные учитывали и обрабатывали в программе Excel 2009, Office XP (Microsoft Corp., USA) с привлечением возможностей компьютерного приложения STATISTICA 10.0 (Statsoft, USA).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В обеих клинических группах преобладали мужчины, средний возраст пациентов составил (26 ± 7,12) лет, сроки выполнения операции приближались к 12 месяцам с момента получения травмы.

Расслабленность капсульно-связочного аппарата коленного сустава, обусловленная повреждением ПКС, имела место у всех пациентов основной группы и группы сравнения. Положительный тест Lachman выявили у 92,5 % обследуемых.

Пациенты обеих групп были близки по среднему дооперационному уровню физической активности и по уровням дооперационной оценки по шкале IKDC 2000, хотя среди них были и профессиональные спортсмены, и спортсмены любители (футбол, борьба, горные лыжи, волейбол).

Показатель разницы переднего смещения голени большинства пациентов обеих клинических групп перед хирургическим лечением с использованием механизированного теста Лахмана (КТ-1000) находился в пределах 5–10 мм. Среднее значение для пациентов 1-й и 2-й клинических групп составило (6,1 ± 1,7) и (6,4 ± 1,83) мм соответственно.

Рентгенологические изменения до операции у 13,1 % пациентов основной группы и 20,5 % из группы сравнения соответствовали проявлениям гонартроза I–II стадии.

Изучение ближайших и среднесрочных клинических результатов двух способов пластики ПКС удалось провести у 113 пациентов (87,3 %).

Сравнительный анализ разницы переднего смещения голени продемонстрировал, что наивысшие показатели стабилизации были получены в основной группе пациентов как в раннем периоде наблюдений: анатомический способ 49 (85,9 %); чрезбольшеберцовый способ 32 (53,3 %), так и в среднесрочном периоде наблюдений: основная группа 43 (79,6 %) и группа сравнения 24 (42,9 %). В цифровом значении средний показатель переднего смещения голени у пациентов 1-й и 2-й клинических групп в раннем периоде составлял (1,6 ± 0,96) и (3,35 ± 1,54) мм, а в среднесрочном периоде наблюдений не претерпел существенных изменений – (1,9 ± 0,97) и (3,6 ± 1,6) мм.

Несмотря на восполнение донорских мест утильной костью и послойное восстановление затрагиваемых структур разгибательного аппарата коленного сустава, у 21 (36,8 %) пациента основной группы и у 19 (31,6 %) пациентов из группы сравнения в раннем послеоперационном периоде наблюдали дискомфортные ощущения и незначительные боли в переднем отделе сустава. В среднесрочном периоде легкую болезненность в переднем отделе сустава определяли только у 7 (12,9 %) и 9 (16 %) пациентов из основной группы и группы сравнения соответственно. У одного пациента группы сравнения спустя 5 месяцев после операции произошел отрывной перелом надколенника, что потребовало рефиксации фрагмента нижнего полюса надколенника.

Симптомы крепитации в бедренно-надколенниковом отделе в раннем периоде выявляли в области нижнего полюса коленной чашечки, которые не сопровождались болевыми ощущениями у 14 (24,6 %) пациентов основной группы и у 18 (33,3 %) пациентов из группы сравнения. В среднесрочном периоде частота встречаемости этого симптома незначительно уменьшилась и составила 9 (16,6 %) и 12 (21,4 %) наблюдений в основной группе и группе сравнения соответственно.

Исследование рентгенологической картины коленного сустава после хирургического лечения проводили в сроки 1 год и более. Отсутствие признаков остеоартроза или незначительные изменения на рентгенограммах констатировали у 52 (96,3 %) пациентов основной группы и у 52 (92,8 %) пациентов из группы сравнения. Более выраженные дегенеративно-дистрофические изменения коленного сустава после хирургического лечения определяли в 2 (3,7 %) и в 3 (5,4 %) наблюдениях за пациентами из основной группы и из группы сравнения соответственно. Ухудшение рентгенологической картины у 1 (1,8 %) пациента из группы сравнения объясняли прогрессированием гонартроза ввиду последующих высоких нагрузок на коленный сустав и повторяющихся эпизодов неустойчивости.

В раннем послеоперационном периоде отличные и хорошие результаты по шкале IKDC были получены у 56 (98,2 %) пациентов основной группы и 57 (95 %) пациентов из группы сравнения. В среднесрочной перспективе 53 (98,1 %) пациента из основной группы сохранили достигнутый ранее функциональный уровень, а в группе сравнения количество пациентов снизилось до 50 (89,3 %).

Данные оценки по шкале уровня физической активности Tegner Y. показали сходные результаты между двумя клиническими группами. Достижение предшествующего травме уровня наблюдали у 48 (88,9 %) пациентов основной группы и у 45 (80,4 %) пациентов группы сравнения в раннем и среднесрочном периодах наблюдений.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анатомический способ пластики ПКС аутотрансплантатом из связки надколенника «кость-сухожилие-кость», по сравнению с чрезбольшеберцовым способом, предполагающий биомеханически выгодную пространственную ориентацию внутрисуставной части трансплантата, позволяет достигать более высоких показателей стабилизации коленного сустава, особенно в среднесрочном периоде наблюдения.

Применение аутотрансплантата из средней трети связки надколенника с двумя костными блоками, обладающего высокими прочностными характеристиками и биологическими свойствам, требует восполнения донорских мест утильной костью, что снижает развитие дискомфорта или болезненности в переднем отделе сустава, особенно в среднесрочном периоде наблюдений.

Клинические и рентгенологические проявления посттравматического остеоартроза коленного сустава в среднесрочном периоде наблюдения характеризуются низкой частотой развития и не имеют

существенных различий в сравниваемых группах пациентов.

Анатомический способ пластики ПКС позволяет достигать пациентами (88,9 %) превосходящие результаты восстановления прежнего уровня физической активности по сравнению с чрезбольшеберцовым методом (80,4 %) в раннем и среднесрочном периодах наблюдений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Демещенко М.В., Маланин Д.А., Сучилин И.А., Черезов Л.Л. Референтные анатомические структуры большеберцовой кости при анатомической пластике передней крестообразной связки // Травматология и ортопедия России. – 2016. – № 2 (80). – С. 34–42.
2. Маланин Д.А., Сучилин И.А., Демещенко М.В., Черезов Л.Л. Формирование бедренного тоннеля при артроскопической пластике передней крестообразной связки с использованием референтных анатомических структур межмыщелковой ямки // Травматология и ортопедия России. – 2013. – № 3 (69). – С. 67–72.
3. Chahla J., Moatshe G., Cinque M.E., Godin J., Mannava S., LaPrade R.F. Arthroscopic anatomic single-bundle anterior cruciate ligament reconstruction using bone-patellar tendon-bone autograft: pearls for an accurate reconstruction // Arthrosc. Tech. – 2017. – Vol. 6 (4). – P. 1159–1167.
4. Frank R., Higgins J., Bernardoni E., Cvetanovich G., Bush-Joseph C., Verma N., Bach B. Jr. Anterior cruciate ligament reconstruction basics: Bone-Patellar Tendon-Bone autograft harvest // Arthrosc. Tech. – 2017. – Vol. 6 (4). – P. 1189–1194.
5. Han J.K., Chun K.C., Lee S.I., Kim S., Chun C.H. Comparison of modified transtibial and anteromedial portal techniques in anatomic single-bundle ACL reconstruction // Orthopedics. – 2019. – Vol. 42 (2). – P. 83–89.
6. Jeon Y.S., Choi S.W., Park J.H., Yoon J.S., Shin J.S., Kim M.K. Mid-term outcomes of anterior cruciate ligament reconstruction with far anteromedial portal technique // Knee Surg. Relat. Res. – 2017. – Vol. 29 (1). – P. 19–25.
7. Sugiu K., Furumatsu T., Kodama Y., Kamatsuki Y., Okazaki Y., Okazaki Y., Hiranaka T., Ozaki T. Post-traumatic articular cartilage lesions increase at second-look arthroscopy following primary anterior cruciate ligament reconstruction // Acta Med. Okayama. – 2019. – Vol. 73 (3). – P. 223–228.
8. Tashiro Y., Okazaki K., Murakami K., Matsubara H., Osaki K., Iwamoto Y., Nakashima Y. Anterolateral rotatory instability in vivo correlates tunnel position after anterior cruciate ligament reconstruction using bone-patellar tendon-bone graft // World J. Orthop. – 2017. – Vol. 8 (12). – P. 913–921.
9. Zhu M., Li S., Su Z., Zhou X., Peng P., Li J., Wang J., Lin L. Tibial tunnel placement in anatomic anterior cruciate ligament reconstruction: a comparison study of outcomes between patient-specific drill template versus conventional arthroscopic techniques // Arch. Orthop. Trauma Surg. – 2018. – Vol. 138 (4). – P. 515–525.

REFERENCES

1. Demeshchenko M.V., Malanin D.A., Suchilin I.A., Cherezov L.L. Referentnye anatomicheskie struktury bol'shebercovoj kosti pri anatomicheskoj plastike perednej krestoobraznoj svyazki [The anatomical reference structures of the tibia at the anatomic anterior cruciate ligament reconstruction]. *Travmatologiya i Ortopediya Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia], 2016, no. 2 (80), pp. 34–42. (In Russ.; abstr. in Engl.).
2. Malanin D.A., Suchilin I.A., Demeshchenko M.V., Cherezov L.L. Formirovanie bedrennogo tonnelya pri artroskopicheskoj plastike perednej krestoobraznoj svyazki s ispol'zovaniem referentnyh anatomicheskih struktur mezhmyshchelkovoj yamki [Femoral tunnel formation using reference anatomical structures of the femoral intercondylar space during anterior cruciate ligament reconstruction]. *Travmatologiya i Ortopediya Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia], 2013, no. 3 (69), pp. 67–72. (In Russ.; abstr. in Engl.).
3. Chahla J., Moatshe G., Cinque M.E., Godin J., Mannava S., LaPrade R.F. Arthroscopic anatomic single-bundle anterior cruciate ligament reconstruction using bone-patellar tendon-bone autograft: pearls for an accurate reconstruction. Arthrosc. Tech., 2017, Vol. 6 (4), pp. 1159–1167.
4. Frank R., Higgins J., Bernardoni E., Cvetanovich G., Bush-Joseph C., Verma N., Bach B. Jr. Anterior cruciate ligament reconstruction basics: Bone-Patellar Tendon-Bone autograft harvest. Arthrosc. Tech., 2017, Vol. 6 (4), pp. 1189–1194.
5. Han J.K., Chun K.C., Lee S.I., Kim S., Chun C.H. Comparison of modified transtibial and anteromedial portal techniques in anatomic single-bundle ACL reconstruction. Orthopedics, 2019, Vol. 42 (2), pp. 83–89.
6. Jeon Y.S., Choi S.W., Park J.H., Yoon J.S., Shin J.S., Kim M.K. Mid-term outcomes of anterior cruciate ligament reconstruction with far anteromedial portal technique. Knee Surg. Relat. Res, 2017, Vol. 29 (1), pp. 19–25.
7. Sugiu K., Furumatsu T., Kodama Y., Kamatsuki Y., Okazaki Y., Okazaki Y., Hiranaka T., Ozaki T. Post-traumatic articular cartilage lesions increase at second-look arthroscopy following primary anterior cruciate ligament reconstruction. Acta Med. Okayama, 2019, Vol. 73 (3), pp. 223–228.
8. Tashiro Y., Okazaki K., Murakami K., Matsubara H., Osaki K., Iwamoto Y., Nakashima Y. Anterolateral rotatory instability in vivo correlates tunnel position after anterior cruciate ligament reconstruction using bone-patellar tendon-bone graft. World J. Orthop., 2017, Vol. 8 (12), pp. 913–921.
9. Zhu M., Li S., Su Z., Zhou X., Peng P., Li J., Wang J., Lin L. Tibial tunnel placement in anatomic anterior cruciate ligament reconstruction: a comparison study of outcomes between patient-specific drill template versus conventional arthroscopic techniques. Arch. Orthop. Trauma Surg., 2018, Vol. 138 (4), pp. 515–525.

Контактная информация

Маланин Дмитрий Александрович – д. м. н., профессор, заведующий кафедрой травматологии, ортопедии и ВПХ с курсом травматологии и ортопедии ФУВ, Волгоградский государственный медицинский университет; заведующий лабораторией экспериментальной и клинической ортопедии, ГБУ Волгоградский медицинский научный центр, e-mail: malanin67@mail.ru