

ЧАСТИЧНЫЕ РАЗРЫВЫ ПЕРЕДНЕЙ КРЕСТООБРАЗНОЙ СВЯЗКИ: ОБЗОР АНАТОМИИ, ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ



Саматов Жамшид Журакулович¹, Жураев Илхом Гуломович², Хамидов Обид Абдурахманович²,
Давлетов Бекзод Исмаил угли¹, Мансуров Джалолидин Шамсидинович²,
Темуров Алишер Акмалжон угли²

1 - Самаркандский филиал Республиканского специализированного научно-практического
медицинского центра травматологии и ортопедии, Республика Узбекистан, г. Самарканд;

2 - Самаркандский государственный медицинский университет, Республика Узбекистан, г. Самарканд

ОЛДИНГИ ХОЧСИМОН БОЙЛАМНИНГ ҚИСМАН ЙИРТИЛИШИ: АНАТОМИЯ, ДИАГНОСТИКА ВА ДАВОЛАШ ШАРҲИ

Саматов Жамшид Журакулович¹, Жураев Илхом Гуломович², Хамидов Обид Абдурахманович²,
Давлетов Бекзод Исмаил угли¹, Мансуров Джалолидин Шамсидинович²,
Темуров Алишер Акмалжон ўғли²

1 – Республика ихтисослаштирилган травматология ва ортопедия илмий – амалий тиббиёт Маркази,
Самарқанд филиали, Ўзбекистон Республикаси, Самарқанд ш.;

2 – Самарқанд давлат тиббиёт университети, Ўзбекистон Республикаси, Самарқанд ш.

PARTIAL RUPTURES OF THE ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT: OVERVIEW OF ANATOMY, DIAGNOSIS AND TREATMENT

Samatov Jamshid Jurakulovich¹, Juraev Ilkhom Gulomovich², Khamidov Obid Abdurakhmanovich²,
Davletov Bekzod Ismail ugli¹, Mansurov Jalolidin Shamsidinovich², Temurov Alisher Akmaljon ugli²

1 - Samarkand branch of the Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center
of Traumatology and Orthopedics, Republic of Uzbekistan, Samarkand;

2 - Samarkand State Medical University, Republic of Uzbekistan, Samarkand

e-mail: jalolmedic511@gmail.com

Резюме. Олдинги хочсимон боғламнинг қисман йиртилиши изоляция қилинган олдинги хочсимон боғлам жароҳатларининг 10% дан 27% гача учрайди ва клиник таъхис қўйиши қийин бўлиши мумкин. Биз клиник врачларга йўл-йўриқ кўрсатиши учун қисман травма анатомияси, диагностикаси, тасвири ва даволаш бўйича тегишли тадқиқотларни кўриб чиқдик. Беморнинг батафсил анамнези, тўлиқ клиник текширув ва тасвирий тадқиқотлар таъхис қўйишида фойдали бўлса-да, тизза артроскопияси пайтида олдинги хоч боғламини визуализатсия қилиши афзалроқ ёндашув бўлиб қолмоқда. Ҳозирги вақтда консерватив давонинг олдинги натижалари тўғрисида чекланган маълумотлар мавжуд ва ба'зи тадқиқотлар шуни кўрсатадики, ёш, фаол беморларда жарроҳлик амалиёти бўлмаган даволанишларда ОХБ нинг тўлиқ йиртилиши хавфи мавжуд. Операцияни ўтказиши масаласи тўлиқ анамнез ва жисмоний текширув натижаларига асосланиб, улар "функционал" ёки "нофункционал" ОХБ ни таклиф қилади. Жарроҳлик усули олдинги хочсимон боғлам реконструкцияси билан солиштирганда селектив реконструкция ёрдамида бузилмаган тўпламни қуришдан иборат. Танланган тўпламни қайта қуриши чекланган маълумотларга эга, аммо бу фақат танлов масаласидир. Энг катта илмий далиллар, функционал бўлмаган ОХБ нинг қисман йиртилиши бўлган беморларда анъанавий ОХБ реконструкциясини қўллаб-қувватлайди.

Калим сўзлар: хочсимон бойлам, қисман йиртилиши, анатомия, диагностика, даволаш.

Abstract. Partial anterior cruciate ligament tears account for 10% to 27% of isolated anterior cruciate ligament injuries and can be difficult to diagnose clinically. We reviewed relevant research on the anatomy, diagnosis, imaging, and treatment of partial trauma in order to provide guidance to clinicians. Although a detailed patient history, a thorough clinical examination, and imaging studies are helpful in making the diagnosis, visualization of the anterior cruciate ligament during knee arthroscopy remains the preferred approach. There is currently limited data on the long-term outcome of conservative treatment, and some studies suggest that younger, active patients are at risk of developing a complete ACL tear with non-surgical treatment. The decision to proceed with surgery is based on a thorough history and physical examination findings that suggest either a "functional" or "non-functional" ACL. The surgical approach is to build up the intact fascicle using selective fascicle reconstruction compared to traditional anterior cruciate ligament reconstruction. Selective beam reconstruction has limited data, but is only a matter of choice. The greatest scientific evidence supports conventional ACL reconstruction in patients with non-functional partial ACL tears.

Keywords: cruciate ligament, partial ruptures, anatomy, diagnosis, treatment.

Введение. Частичные разрывы передней крестообразной связки (ПКС) наблюдаются в 10-27% изолированных повреждений ПКС [1]. Существует несколько вариантов лечения, начиная от нехирургического лечения, частичной реконструкции ПКС (также называемой аугментацией ПКС или селективной реконструкцией пучка) до полной реконструкции [2]. Мы стремимся предоставить основу для диагностики частичных разрывов передней крестообразной связки, которая включает тщательный сбор анамнеза, физикальное обследование и обзор визуализирующих исследований. Решение о хирургическом вмешательстве основывается на тщательном сборе анамнеза и данных физического осмотра, которые указывают на «функциональную» или «нефункциональную» переднюю крестообразную связку в сочетании с индивидуальным учетом возраста спортсмена, вида спорта и желаемого уровня активности. Представлены современные доказательные методы лечения и оперативные методики.

Анатомия. ПКС является одной из двух основных внутрисуставных фиброзных связок, которые обеспечивают ротационную и поступательную стабильность колена. Структура состоит из фибробластов, расположенных в основном в коллагене типа I и III с небольшим количеством коллагена типа IV в местах прикрепления. Прикрепление ПКС считается прямым типом прикрепления связки к кости и содержит 4 различных гистологических зон: 1 – связка; 2 – некальцинированный волокнистый хрящ; 3 – кальцинированный волокнистый хрящ; 4 – кость. ПКС прикрепляется к задне-медиальной части латерального мыщелка бедренной кости и простирается дистально и кпереди, чтобы прикрепиться непосредственно кпереди от межмышцелкового возвышения большеберцовой кости. Анатомически ПКС делится на два пучка: передне-медиальный пучок (ПМП) и задне-латеральный пучок (ЗЛП) с отчетливыми отпечатками на бедренной и большеберцовой костях. Длинная ось передней крестообразной связки направлена вперед, медиально и дистально, потому что она берет начало от бедренной кости и поворачивается наружу примерно на 90° по мере приближения к поверхности большеберцовой кости. Пучки ПМП берут начало в самой передней и проксимальной части прикрепления бедренной кости и прикрепляются к передне-медиальной части прикрепления большеберцовой кости. И наоборот, пучки ЗЛП берут начало в задне-дистальной части прикрепления бедренной кости и прикрепляются к задне-латеральной стороне прикрепления большеберцовой кости [3]. ПКС увеличивается в размерах дистально, что приводит к более широкой области прикрепления на большеберцовой кости, а ЗЛП состоит из

большого количества пучков, что приводит к более прочному прикреплению.

Эти два пучка также различаются по функциям. ПМП в значительной степени изометричен, тогда как ЗЛП анизометричен. При растяжении ПМП выглядит как плоская полоса, а ЗЛП связки натянут. При прогрессирующем сгибании ПМП напрягается, а ЗЛП ослабляется [4]. ПМП в первую очередь отвечает за сопротивление переднему перемещению большеберцовой кости при сгибании колена, тогда как ЗЛП сопротивляется вращению, гиперэкстензии и переднему перемещению большеберцовой кости при разгибании [5]. ПМП в первую очередь обеспечивает переднюю фиксацию большеберцовой кости при сгибании в колене, а ЗЛП обеспечивает ротационную фиксацию при разгибании. Считается, что направленная вперед сила на большеберцовую кость при согнутом колене с большей вероятностью повредит ПМП, тогда как аналогичная сила при разгибании колена с большей вероятностью повредит ЗЛП [6].

ПКС иннервируется нервными волокнами, исходящими из задних суставных ветвей большеберцового нерва, которые проникают в заднюю суставную капсулу. Эти ветви передают информацию от механорецепторов, которые выполняют проприоцептивную функцию, обеспечивая афферентную дугу для коленей постуральные сигнальные изменения. ПКС получает кровоснабжение из средней коленной артерии. Она прободает заднюю капсулу, проходя через отверстие в косо́й подколенной связке рядом с латеральным мыщелком бедра [5]. Когда артерия проникает в сустав, она разветвляется и дает ответвления к ПКС с большим притоком крови к проксимальному месту отхождения по сравнению с дистальным прикреплением [7].

Физикальное обследование. Частичный разрыв передней крестообразной связки может возникнуть в результате резкой поворотной травмы, но его проявления могут отличаться от полного разрыва. Специфическая травма часто связана с появлением симптомов; тем не менее, пациенты могут представить расплывчатые отчеты и заявить, что их колено просто «чувствует себя иначе», чем другое после травмы колена [8]. В качестве альтернативы пациент может описать травму, за которой последовали явные симптомы нестабильности и неспособности выполнять поворотные движения, что больше соответствует полному разрыву передней крестообразной связки [9].

Если пациентов осматривают в остром посттравматическом периоде, в колене часто обнаруживается выпот. Чаще всего тест Лахмана выявляет умеренную переднюю нестабильность по сравнению с контралатеральной стороной [10].

Тест Pivot-shift 2 и 3 степени чаще ассоциируется с полным разрывом передней крестообразной связки, тогда как частичные разрывы с большей вероятностью оцениваются как стадии 0 или 1. У некоторых пациентов может быть положительное скольжение без явного смещения оси [11]. Ротационное скольжение определяется как ненормальное мягкое скользящее вправление большеберцовой кости, когда большеберцовая кость удерживается в максимальном внутреннем вращении с вальгусной нагрузкой, приложенной к колену, когда оно приводится в сгибание из полного разгибания [8]. Lever sign или симптом рычага – новый клинический тест, включает в себя помещение точки опоры (кулак врача) под икроножную мышцу обследуемого, лежащего на спине, и надавливание вниз, к четырехглавой мышце. Если ПКС не повреждена, пятка пациента поднимется над столом. Сообщается, что симптом рычага имеет 100% чувствительность к частичным разрывам передней крестообразной связки по сравнению с 42% чувствительностью теста Лахмана и 19% теста переднего выдвигающего ящика [12]. Jabro и др. [13] отметили, что общая точность симптома рычага составляет 77%, без различий в чувствительности или специфичности, когда пациент находится в сознании или под анестезией, и что тест остается надежным независимо от пола пациента и уровня обучаемого, выполняющего маневр. Siebold и Fu [9] учитывая разные функции пучков ПКС, утверждают, что изолированный разрыв ЗЛП с большей вероятностью приведет к положительному тесту pivot-shift, тогда как изолированный разрыв ПМП приведет, с большей вероятностью, к положительному результату теста Лахмана или переднего выдвигающего ящика.

Первичный фактор, определяющий выбор лечения для пациента с частичным разрывом передней крестообразной связки, зависит от функциональной состоятельности передней крестообразной связки. А функциональный частичный разрыв передней крестообразной связки будет определяться как разрыв, при котором спортсмен может вернуться к игре с уверенностью в своем колене и минимальной или нулевой слабостью при медицинском осмотре после соответствующей реабилитации. Нефункциональным частичным разрывом считается разрыв, при котором спортсмен не может вернуться к игре из-за симптоматической нестабильности при попытке заниматься более сложными видами спорта или признаков явной слабости при медицинском осмотре. Процедура реконструкции или увеличения ПКС рекомендуется тем пациентам, которые не могут вернуться к желаемому уровню активности с симптомами и результатами обследования, связанными с нефункциональным частичным разрывом

ПКС. Установлено, что основное участие в контактных видах спорта (например, в футболе, регби, баскетболе и футболе) и в возрасте 20 лет и младше являются заметными факторами риска прогрессирования до полного разрыва по сравнению со спортсменами, занимающимися бесконтактными видами спорта, и лицами старше 20 лет [14].

Визуализация. Рентгенологическая оценка частичных разрывов передней крестообразной связки также представляет проблему. Стандартная серия рентгенограмм коленного сустава позволяет оценить потенциальную костную травму колена. Успех стресс-рентгенографии ограничен. Сообщалось, что боковые рентгенограммы коленного сустава с нагрузкой предсказывают разрыв ПКС, но систематический обзор 12 различных методов не продемонстрировал превосходства какого-либо одного метода [15].

Магнитно-резонансная томография (МРТ) коленного сустава чаще всего используется для дифференциации нормальной и аномальной передней крестообразной связки, но она менее надежна в определении и классификации частичных разрывов [16]. Повышенный T2-сигнал в ПКС, диффузное утолщение и дезорганизация ПКС свидетельствуют о частичном разрыве. Косые изображения в коронарной, сагиттальной и аксиальной плоскостях могут помочь в дальнейшем очертить характер повреждения. Volokhina и соавт. [17] недавно описали два признака, обнаруживаемые на рутинных МРТ - срезах, которые помогают идентифицировать изолированный разрыв ЗЛП: признак «зазора» и признак «следа». Признак «зазора» описывается как повышенный сигнал на чувствительных к воде участках между латеральным мышечком бедра и проксимальной частью передней крестообразной связки, как видно на коронарных и аксиальных изображениях с повышенным сигналом, коррелирующим с отрывом или скомпрометированным участком прикрепления на большеберцовой кости ЗЛП. Даже при подозрении на частичный разрыв ПКС, точность МРТ варьируется от 25% до 53% и заметно затрудняет работу рентгенолога [16]. Таким образом, стандартом диагностики остается интраоперационное подтверждение в условиях диагностической артроскопии коленного сустава.

Лечение и результаты. Нехирургическое лечение с реабилитацией показано для клинически стабильных и функциональных коленных суставов, что определяется анамнезом и физическим обследованием. Типичным кандидатом на нехирургическое лечение будет пациент с отрицательным Pivot shift и передним смещением большеберцовой кости менее 5 мм на КТ по сравнению с контралатеральной стороной [14]. Коэффициент успеха нехирургического лечения сильно

варьируется. Через 1,5–3,5 года наблюдения от 14 до 56 % произошел полный разрыв [1,18,19]. Сравнивая нехирургическое лечение частичных и полных разрывов ПКС, Ваггак и соавт. [18] показали, что частичные повреждения ПКС, леченные консервативно, имеют значительно лучшие результаты, чем полные повреждения ПКС и разрывы менисков. Раннее исследование разрывов ПКС, леченных консервативно Kannus и Järvinen [20], показало, что в среднем через 8 лет полные разрывы ПКС приводили к большей нестабильности и рентгенологическим признакам дегенерации сустава, чем консервативно леченные частичные разрывы, проведенные Международным комитетом документации коленного сустава (МКДКС) и рентгенографической оценкой. В литературе не было найдено конкретного предлагаемого протокола реабилитации. В рамках предложенного ими алгоритма лечения частичного разрыва передней крестообразной связки Sonnerly-Cottet и Colombert предлагают 3 месяца консервативного лечения, состоящего из иммобилизации и реабилитации у пациентов с дифференциальной нестабильностью коленного сустава <4 мм и повторным тестированием дифференциальной нестабильности через 3 месяца. Если состояние пациента остается стабильным, в это время он может вернуться к занятиям спортом [21]. Рекомендуется краткий период иммобилизации для уменьшения боли и выпота, за которым следует программа функциональной реабилитации, направленная на поддержание движения и силы, прежде чем переходить к специфической спортивной деятельности, как переносится под тщательным руководством и инструктажем физиотерапевта. Сроки возвращения в спорт будут варьироваться среди спортсменов и, как правило, позволяют вернуться в спорт через 6–12 недель, если у спортсмена не проявляются симптомы в процессе реабилитации.

Вероятность частичного заживления разрыва без хирургического вмешательства низка. Синовиальная жидкость ограничивает нормальный процесс заживления связок за счет фибринового каркаса, замещаемого фибробластами и коллагеновыми волокнами. Поскольку средняя коленная артерия снабжает ПКС от проксимального начала до дистального прикрепления, способность к заживлению может быть дополнительно ограничена в зависимости от местоположения разрыва [22]. Ограниченный потенциал заживления ПКС без хирургического вмешательства является основной причиной рассмотрения возможности реконструкции нефункционального частичного разрыва ПКС.

К современным исследованиям в дополнение к нехирургическому лечению можно отнести использование биологических препаратов, например, использование богатой тромбоцитами

плазму (PRP) или факторы роста, вводимые внутрисуставно, для формирования сгусток фибрина, чтобы способствовать заживлению аналогично другим повреждениям связок. Результаты этих исследований ограничены и варьируются. В когорте из 19 профессиональных футболистов с частичным разрывом, пролеченным с помощью PRP, 18 смогли вернуться к игре в среднем через 15,33 недели [23]. Только у одного из этих игроков произошел полный разрыв. Между тем, у спортсменов, получавших инъекцию PRP, в течение 5 лет наблюдения было зарегистрировано возвращение к игре в 78% случаев [24]. В другом исследовании из 24 пациентов авторы сообщили о неэффективности лечения у 3 (12,5%). У двух пациентов произошел повторный разрыв, приведший к реконструкции передней крестообразной связки, а еще одному пациенту потребовалась повторная операция из-за симптоматического дефекта хряща. Возвращение к спорту в этой группе произошло в среднем через 4,8 мес. У тех, кто лечился таким образом, функциональные результаты оценивались как хорошие или отличные по субъективным шкалам IKDC, Lysholm, Tegner и Cincinnati. Примечательно, что пациенты с полным разрывом хотя бы одного пучка были исключены из исследования. Необходимо дальнейшее наблюдение и лучший дизайн исследования, чтобы рассмотреть биологические препараты в качестве рекомендуемого варианта лечения.

В трех исследованиях изучались результаты лечения частичных повреждений ПКС с помощью методики селективной аугментации одним пучком по сравнению со стандартной реконструкцией ПКС. Все эти исследования показали, что в группе с аугментацией одним пучком была меньшая слабость по сравнению с контралатеральной стороной по сравнению с традиционной техникой двойного пучка. В одном исследовании сообщалось об их результате как о соотношении поврежденной и неповрежденной стороны, тогда как в двух исследованиях сообщалось об измеренном расстоянии. В двух исследованиях сообщалось, что в группе с одиночным аугментированным пучком были отмечены более высокие субъективные баллы МКДКС по сравнению с когортой с двойным пучком; тем не менее, не было отмечено никакой разницы в объективных показателях МКДКС для когортных исследованиях [30]. Ограниченное количество исследований, короткое время наблюдения от 6 месяцев до 2 лет и небольшое количество пациентов, получавших лечение, ограничивают применение данных.

Литература:

1. Colombet P, Dejour D, Panisset JC, Siebold R; French Arthroscopy Society: Current concept of par-

- tial anterior cruciate ligament ruptures. *Orthop Traumatol Surg Res* 2010;96:S109-S118.
2. Ouanezar H, Blakeney WG, Fernandes LR, et al: Clinical outcomes of single anteromedial bundle biologic augmentation technique for anterior cruciate ligament reconstruction with consideration of tibial remnant size. *Arthroscopy* 2018;34:714-722.
 3. Amis AA, Dawkins GP: Functional anatomy of the anterior cruciate ligament. Fibre bundle actions related to ligament replacements and injuries. *J Bone Joint Surg Br* 1991;73:260-267.
 4. Giron F, Cuomo P, Aglietti P, Bull AM, Amis AA: Femoral attachment of the anterior cruciate ligament. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2006; 14:250-256.
 5. Duthon VB, Barea C, Abrassart S, Fasel JH, Fritschy D, Menetrey J: Anatomy of the anterior cruciate ligament. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2006;14:204-213.
 6. Petersen W, Zantop T: Anatomy of the anterior cruciate ligament with regard to its two bundles. *Clin Orthop Relat Res* 2007;454:35-47.
 7. Scapinelli R: Vascular anatomy of the human cruciate ligaments and surrounding structures. *Clin Anat* 1997;10:151-162.
 8. Yazdi H, Torkaman A, Ghahramani M, Moradi A, Nazarian A, Ghorbanhoseini M: Short term results of anterior cruciate ligament augmentation in professional and amateur athletes. *J Orthop Traumatol* 2017;18:171-176.
 9. Siebold R, Fu FH: Assessment and augmentation of symptomatic anteromedial or posterolateral bundle tears of the anterior cruciate ligament. *Arthroscopy* 2008;24:1289-1298.
 10. Щербак Н.П., Мансуров Д.Ш., Дорофеев Ю.Л., Хайдаров В.М., Ткаченко А.Н. Особенности организации травматологической помощи в регионах Российской Федерации (научный обзор) // *Физическая и реабилитационная медицина*. - 2021. - Т. 3. - № 3. - С. 62-72.
 11. Sonnerly-Cottet B, Barth J, Graveleau N, Fournier Y, Hager JP, Chambat P: Arthroscopic identification of isolated tear of the posterolateral bundle of the anterior cruciate ligament. *Arthroscopy* 2009;25:728-732.
 12. Lelli A, Di Turi RP, Spenciner DB, Domini M: The "Lever Sign": A new clinical test for the diagnosis of anterior cruciate ligament rupture. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2016;24:2794-2797.
 13. Jarbo KA, Hartigan DE, Scott KL, Patel KA, Chhabra A: Accuracy of the Lever Sign test in the diagnosis of anterior cruciate ligament injuries. *Orthop J Sports Med* 2017;5:2325967117729809.
 14. Fayard JM, Sonnerly-Cottet B, Vrgoc G, et al: Incidence and risk factors for a partial anterior cruciate ligament tear progressing to a complete tear after nonoperative treatment in patients younger than 30 years. *Orthop J Sports Med* 2019;7:2325967119856624.
 15. Hamidov O.A., Diagnostics of injuries of the soft tissue structures of the knee joint and their complications. *European research*. Moscow. October 2020. № 1 (37). P. 33-36.
 16. Mamatmurodovna, M. G., Abduraxmanovich, K. O., Javlanovich, Y. D., & Anvarovich, T. J. (2019). Ultrasound semiotics of biker cysts. *European science review*, 2(1-2), 166-168.
 17. Якубов, Д. Ж., Муродуллаева, Д. М., Хамидов, О. А., & Мардиева, Г. М. (2020). Ультразвуковое исследование при повреждении мягкотканых структур коленного сустава. *Достижения науки и образования*, (2), 96-100.
 18. Barrack RL, Buckley SL, Bruckner JD, Kneisl JS, Alexander AH: Partial versus complete acute anterior cruciate ligament tears. *Clin J Sport Med* 1991;1:146.
 19. Dallo I, Chahla J, Mitchell JJ, Pascual-Garrido C, Feagin JA, LaPrade RF: Biologic approaches for the treatment of partial tears of the anterior cruciate ligament: A current concepts review. *Orthop J Sports Med* 2017;5:2325967116681724.
 20. Kannus P, Jarvinen M: Conservatively treated tears of the anterior cruciate ligament. Long-term results. *J Bone Joint Surg Am* 1987;69:1007-1012.
 21. Sonnerly-Cottet B, Colombet P: Partial tears of the anterior cruciate ligament. *Orthop Traumatol Surg Res* 2016;102:S59-S67.
 22. Rao AJ, Cvetanovich GL, Zuke WA, Go B, Forsythe B: Singlebundle augmentation for a partial tear of the anterior cruciate ligament. *Arthrosc Tech* 2017;6:e853-e857.
 23. Seijas R, Ares O, Cusco X, Alvarez P, Steinbacher G, Cugat R: Partial anterior cruciate ligament tears treated with intraligamentary plasma rich in growth factors. *World J Orthop* 2014;5:373-378.
 24. Koch M, Matteo BD, Eichhorn J, et al: Intra-ligamentary autologous conditioned plasma and healing response to treat partial ACL ruptures. *Arch Orthop Trauma Surg* 2018;138:675-683.
 25. Gobbi A, Whyte GP: Long-term outcomes of primary repair of the anterior cruciate ligament combined with biologic healing augmentation to treat incomplete tears. *Am J Sports Med* 2018;46:3368-3377.
 26. Perelli S, Ibanez F, Gelber PE, Erquicia JI, Pelfort X, Monllau JC: Selective bundle reconstruction in partial ACL tears leads to excellent long-term functional outcomes and a low percentage of failures. *Knee* 2019;26:1262-1270.
 27. Ochi M, Adachi N, Uchio Y, et al: A minimum 2-year follow-up after selective anteromedial or posterolateral bundle anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy* 2009;25:117-122.
 28. Ochi M, Adachi N, Deie M, Kanaya A: Anterior cruciate ligament augmentation procedure with a 1-incision technique: Anteromedial bundle or

posterolateral bundle reconstruction. Arthroscopy 2006;22:463 e461-465.

29. Matsushita T, Kuroda R, Nishizawa Y, et al: Clinical outcomes and biomechanical analysis of posterolateral bundle augmentation in patients with partial anterior cruciate ligament tears. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2017;25:1279-1289.

30. Buda R, Ruffilli A, Parma A, et al: Partial ACL tears: Anatomic reconstruction versus nonanatomic augmentation surgery. Orthopedics 2013;36:e1108-e1113.

31. Adachi N, Ochi M, Uchio Y, Sumen Y: Anterior cruciate ligament augmentation under arthroscopy. A minimum 2-year follow-up in 40 patients. Arch Orthop Trauma Surg 2000;120:128-133.

32. Sanders JO, Brown GA, Murray J, Pezold R, Sevarino KS: Treatment of anterior cruciate ligament injuries. J Am Acad Orthop Surg 2016;24:e81-e83.

33. Vermersch T, Lustig S, Reynaud O, Debette C, Servien E, Neyret P: CT assessment of femoral tunnel placement after partial ACL reconstruction. Orthop Traumatol Surg Res 2016;102:197-202.

34. Вансович Д.Ю., Сердобинцев М.С., Усиков В.В., Цололо Я.Б., Мансуров Д.Ш., Спичка А.А., Алиев Б.Г., Вороков А.А. Применение электростатического поля электрета при хирургическом лечении больных гонартрозом // Медико-фармацевтический журнал "Пульс". 2021. Vol.23. №3. С. 24-30.

35. Chia ZY, Chee JN, Bin-Abd-Razak HR, Lie DT, Chang PC: A comparative study of anterior cruciate ligament reconstruction with double, single, or selective bundle techniques. J Orthop Surg (Hong Kong) 2018;26:2309499018773124.

ЧАСТИЧНЫЕ РАЗРЫВЫ ПЕРЕДНЕЙ КРЕСТООБРАЗНОЙ СВЯЗКИ: ОБЗОР АНАТОМИИ, ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ

*Саматов Ж.Ж., Жураев И.Г., Хамидов О.А.,
Давлетов Б.И., Мансуров Дж.Ш., Темуров А.А.*

Резюме. Частичные разрывы передней крестообразной связки составляют от 10% до 27% изолированных повреждений передней крестообразной связки и могут быть трудны для клинической диагностики. Мы рассмотрели соответствующие исследования, посвященные анатомии, диагностике, визуализации и лечению частичной травмы, с целью предоставления рекомендаций для клинических врачей. Хотя подробный анамнез пациента, тщательное клиническое обследование и инструментальные исследования помогают в постановке диагноза, предпочтительным для постановки которой остается визуализация передней крестообразной связки вовремя артроскопии коленного сустава. В настоящее время имеются ограниченные данные об отдаленных результатах консервативного лечения, а некоторые исследования утверждают, что у более молодых, активных пациентов существует риск развития полного разрыва передней крестообразной связки при нехирургическом лечении. Решение об оперативном вмешательстве основывается на тщательном сборе анамнеза и данных физического осмотра, которые предполагают либо «функциональную», либо «нефункциональную» переднюю крестообразную связку. Хирургическая тактика заключается в наращивании интактного пучка с помощью селективной реконструкции пучка по сравнению с традиционной реконструкцией передней крестообразной связки. Выборочная реконструкция пучка имеет ограниченные данные, но является лишь предметом выбора. Наибольшие научные данные поддерживают традиционную реконструкцию ПКС у пациентов с нефункциональными частичными разрывами ПКС.

Ключевые слова: крестообразная связка, частичные разрывы, анатомия, диагностика, лечение.