

Information About the Authors:

Kleusova Nadezhda Aleksandrovna – PhD (Biology), Assistant of the Department of Biology of the Chita State Medical Academy, Ministry of Health of Russia (672090, Chita, Gorkogo St., 39a, e-mail: kleusova.nadezhda@yandex.ru); Larina Natalya Petrovna – PhD (Biology), Head of the Department of Biology of the Chita State Medical Academy, Ministry of Health of Russia (672090, Chita, Gorky St., 39a, e-mail: nata_75_1975@mail.ru); Poletaeva Tatyana Grigorievna – PhD (Biology), Senior Lecturer, Department of Biology, Chita State Medical Academy, Ministry of Health of Russia (672090 Chita, Gorkogost., 39a, e-mail: kleusova.nadezhda@yandex.ru); Chistyakova Natalya Sergeevna – PhD (Biology), Associate Professor of the Department of Biology of the Chita State Medical Academy, Ministry of Health of Russia (672090, Chita, Gorky St., 39a, e-mail: chistyacovans@mail.ru)

СЛУЧАИ ИЗ ПРАКТИКИ

© МИХАЙЛОВ И.Н., ПУСЕВА М.Э., БАЛЬЖИНИМАЕВ Д.Б. – 2018
УДК 616.728-089.819:616.75

РЕЗУЛЬТАТЫ ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ АРТРОСКОПИЧЕСКОЙ РЕКОНСТРУКЦИИ ПЕРЕДНЕЙ КРЕСТООБРАЗНОЙ СВЯЗКИ

Михайлов И.Н.¹, Пусева М.Э.^{1,2}, Бальжинимаяев Д.Б.¹

(¹Иркутский научный центр хирургии и травматологии, Иркутск, Россия; ²Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования, Москва, Россия)

Резюме. Проведённый нами анализ лечения пациентов с повреждением ПКС, которым была выполнена артроскопическая реконструкция передней крестообразной связки, показал хорошие исходы лечения. Были оценены результаты лечения 65 пациентов, которым была выполнена пластика передней крестообразной связки в период с 2016 по 2017 гг. Обследование проводилось через 6 месяцев после оперативного вмешательства. Хорошие и отличные результаты (по рейтинговой шкале Lysholm) были получены у 90,2% пациентов. Средний результат по шкале составил 91 балл (диапазон 85-100 баллов). Однако по результатам оценки теста «переднего выдвигающего ящика» (ПВЯ) и теста Лахмана у 8 пациентов отмечается передняя нестабильность коленного сустава (++). У 19 пациентов был положительный «pivot-shift» тест. Возможно, причиной большого количества положительных результатов теста «pivot-shift» является вертикальное расположение бедренного канала, которое хорошо компенсирует переднезаднее смещение голени, однако не полностью компенсирует ротационный момент стабильности коленного сустава. Поэтому при восстановлении ПКС важно учитывать анатомические особенности. Большинство пациентов вернулись на прежний уровень физической активности с полной социальной интеграцией. В нашем исследовании мы определили, что немаловажную роль в реабилитации данной группы пациентов играет лечебная физкультура и дисциплинированность самого пациента.

Ключевые слова: передняя крестообразная связка; коленный сустав; артроскопическая пластика; allinside; hamstring.

THE RESULTS OF THE TREATMENT OF PATIENTS AFTER ARTHROSCOPIC RESTORATION OF ANTERIORCRUCIAL LIGAMENT

Mikhaylov I.N.¹, Puseva M.E.^{1,2}, Balzhinimayev D.B.¹

(¹Irkutsk Scientific Centre of Surgery and Traumatology, Irkutsk, Russia; ²Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Moscow, Russia)

Summary. We analyzed the results of the treatment of patients after arthroscopic restoration of anterior cruciate ligament injuries. The analysis showed good outcome of the treatment. We assessed the results of the treatment of 65 patients after arthroplasty of anterior cruciate ligament in 2016-2017. The study was conducted in 6 months after the surgery. Good and excellent results (Lysholmscale) were obtained in 90,2% of patients. Mean Lysholm scale result was 91 point (from 85 to 100 points). The results of anterior drawer test and Lachman test showed anterior instability of knee joint in 8 patients (++). 19 patients had positive “pivot-shift” test. Vertical position of femoral canal that compensates antero-posterior shift in misalignment but not entirely compensates rotation in knee joint stability is the possible reason for a large amount of positive “pivot-shift” test results. That’s why it is important to take into account anatomic features while restoration of anterior cruciate ligament. Most of the patients restored their former level of physical activity with full social integration. Our research showed that exercise therapy and discipline of a patient have a huge significance in the rehabilitation of patients with this pathology.

Key words: anterior cruciate ligament; knee joint; arthroplasty of anterior cruciate ligament; all inside; hamstring.

Передняя крестообразная связка (ПКС) является одной из самых важных структур коленного сустава, которая участвует в статической и динамической стабилизации коленного сустава. Повреждение ее, по данным разных авторов, является самой распространенной травмой коленного сустава, после повреждений менисков [1,7] и составляет от 30 до 80 случаев на 100000 человек ежегодно [2,4]. Встречается у лиц молодого, трудоспособного возраста (от 25 до 50 лет), ведущие активный образ жизни, в том числе и спортсмены, занимающиеся такими видами спорта как футбол, баскетбол, горнолыжный спорт. Из жалоб преобладает болевой синдром в травмированном

коленном суставе, снижение функциональных возможностей [6], чувство нестабильности коленного сустава. Разрыв ПКС приводит к хронической нестабильности коленного сустава, что подвергает риску дополнительного повреждения менисков, суставного хряща [6,7,8,10].

Благодаря совершенствованию оборудования и технологий восстановления ПКС, артроскопический способ используется повсеместно и стал стандартом в лечении пациентов с повреждением ПКС [1,4]. В настоящее время предложено множество различных материалов для восстановления целостности передней крестообразной связки, но единого мнения об оптимальном варианте нет

[3]. Например, несмотря на благоприятный исход лечения при использовании аутоотрансплантата из средней порции связки надколенника, остаются проблемы в травматичности забора аутоотрансплантата и длительно сохраняющейся боли в месте его забора, что сказывается на функции коленного сустава в течение нескольких лет после операции. Поэтому использование аутотендопротеза из сухожилий полусухожильной и тонкой мышц значительно возросло, так как отличается малой травматичностью и обладает лучшими механическими свойствами, выдерживая высокие нагрузки [2,3,10].

Оптимизация техники забора аутоотрансплантата, его подготовка и установка с необходимым натяжением и фиксацией, а так же активная послеоперационная реабилитация привели к значительному улучшению результатов лечения пациентов с полным разрывом ПКС [7,8].

В настоящее время в литературе недостаточно представлено клинических результатов лечения и реабилитации пациентов после восстановления ПКС.

Цель исследования – оценить результаты аутотендопластики ПКС в клинической практике при лечении больных с повреждениями ПКС коленного сустава.

Материалы и методы

Исследование состояло из оценки результатов лечения пациентов, которым была выполнена артроскопическая пластика передней крестообразной связки аутотендоэндопротезом из сухожилия полусухожильной мышцы по методике «allinside» на сроке 6 месяцев после операции.

Всего за период 2016–2017 гг. в нашей клинике ФГБНУ ИНЦХТ было прооперировано 329 пациентов, которым выполнена артроскопическая пластика передней крестообразной связки аутотендоэндопротезом из сухожилия полусухожильной мышцы по методике «allinside». 85 пациентов прошли контрольный осмотр в рамках нашего исследования, большинство пациентов были удовлетворены результатом лечения и лишь 70 пациентов согласились на условия нашего исследования.

В критерий включения входили пациенты с полным первичным изолированным повреждением ПКС, с гонартрозом I стадии и без, возраст от 18 до 55 лет, ожирением I степени и без.

Критерии исключения: ревизионная пластика ПКС, гонартрозом II стадии и выше, возраст младше 18 лет и старше 55 лет, ожирение II степени и выше, асептические, специфические синовиты и другие проявления воспаления сустава. Пациенты с системными заболеваниями.

После проведённого обследования 65 пациентов соответствовали критериям включения и были отобраны и госпитализированы на обследование и курс консервативной терапии.

Курацию проводил один врач. Осмотр заключался в измерении окружности бедра на 3 уровнях (проксимальной, средней и дистальной трети), тест Лахмана, тест переднего выдвигающего ящика, тест ротационной стабильности коленного сустава, амплитуда движений, дополнительные лабораторные (клинические анализы) и инструментальные методы исследования (стимуляционная миография, остеоденситометрия и МРТ коленного сустава). Лечение всем пациентам было назначено стандартно (нестероидные противовоспалительные средства в течение 5 дней, амплипульс-терапия мышц оперированного бедра в течение 10 дней).

В исследовании участвовало 65 пациентов, 42 из них мужчины и 23 женщины. Все участники исследования дали добровольное и информированное согласие на участие в нём. Протокол исследования был одобрен этическим комитетом учреждения.

Медиана возраста составила 33,0 (27,0–37,0) года. Из них 22 (34%) пациентам операция выполнена на правом коленном суставе и 43 (66%)

пациентам на левом. Медиана срока между травмой и выполнено операции у пациентов данной группы была 20,0 (12,0–36,0) месяцев (табл. 1).

По виду травмы, пациенты распределились на три группы: у 42 (65%) пациентов разрыв ПКС происходил при спортивных травмах, у 16 (24%) – бытовая травма и у 7 (11%) – случай дорожно-транспортного происшествия. Из всех 42 случаев спортивных травм – 24 случая отводятся на травму во время игры в футбол, 10 случаев во время занятия боевыми искусствами, а остальные 8 связаны с другими видами спорта.

Статистический анализ полученных результатов выполнен с помощью программы StatSoft10 и Excel. Данные представляли в виде медианы (Me) и интерквартильного интервала (Q₁-Q₃). При соответствии данных законам нормального распределения данные представлялись в виде средних (M) и стандартного отклонения (SD). Для оценки различий применяли критерий Wilcoxon'a. Значимыми считались различия при p<0,05.

Результаты и обсуждение

Проведённый нами ретроспективный анализ истории болезни пациентов с повреждением ПКС, за период 2016–2017 гг., которым была выполнена артроскопическая реконструкция передней крестообразной связки по указанной методике, показал, что до выполнения оперативного лечения в 56% случаев пациенты предъявляли жалобу на боль в поврежденном коленном суставе и в 44% случаев на дискомфорт. У 16% пациентов наблюдали выпот в коленном суставе. Чувство нестабильности коленного сустава предъявляли все пациенты без исключения. У всех был стандартный комплекс лечения в стационаре, который заключился в артроскопической пластике передней крестообразной связки аутотендопротезом.

После операции нижняя конечность фиксировалась регулируемым ортезом в положении полной экстензии коленного сустава.

Профилактика инфекционных осложнений: антибиотик широкого спектра действия однократно во время анестезии и в течение 2-5 дней после операции;

Профилактика тромбоэмболических осложнений: ривароксабан 20 мг в день в течение 30 дней; либо дабигатранаэтексилат 110 мг по 1 капсуле 2 раза в день № 30; либо аписабан 5 мг 1 таблетка 2 раза в день № 30; а так же ношение медицинского компрессионного трикотажа (гольфы) 2 класса компрессии, соответствующий международному стандарту RAL GZ 387, постоянно в дневное время до 4-6 недель после операции до полного восстановления функции конечности, при длительных поездках на автомобиле и авиAPERелетах.

Нестероидные противовоспалительные препараты внутрь в средних терапевтических дозах (парацетамол, кетопрофен и др.) в течение 7-14 дней.

Создание условий для неосложнённого заживления ран:

- дренирование сустава послеоперационной раны в течение 12-14 часов;

- туалет и перевязки ран с растворами антисептиков; пункция сустава и эвакуация внутри суставного экссудата при массивном скоплении крови в полости сустава (гемартрозе);

- местная криотерапия: прикладывание к переднему отделу коленного сустава пакета со льдом или замороженным гелем (завёрнутым в полотенце) на 20 минут каждые 2 часа;

- давящая повязка: эластический бинт (или компрессионный чулок) – от переднего отдела стопы до средней трети бедра;

- возвышенное положение конечности: в постели нога должна лежать выше уровня сердца на подушке, помещённой под голеню и стопой.

Ходьба с помощью костылей и с обозначением опоры на оперированную ногу (ставить стопу на пол). Длительность – по 5-15 минут 4-5 раз в день. В течение первых 2-3 дней после операции ходить только по необходимости (в туалет и обратно). Затем ходьба без костылей.

Опорная нагрузка: опираться на выпрямленную ногу

Таблица 1
Распределение пациентов по возрасту, полу, Me (Q₁-Q₃)

Количество пациентов	65
Мужчины / Женщины	42 / 23
Возраст (лет)	33,0 27,0 - 37,0
Срок после травмы (мес.)	20,0 12,0 - 36,0

с нагрузкой равной весу конечности (опора на пятку, а не на носок).

Физические упражнения на период нахождения в стационаре 1 неделя после операции:

- активные разгибательно-сгибательные движения стопами (носки на себя – носки от себя) по 30 раз каждые 2 часа в течение дня;
- произвольные напряжения передней и задней группы мышц бедра в течение 5 с по 10-15 раз каждые 2 часа в течение дня.

Пациентам рекомендовалось после выписки применять регулярную программу реабилитации [5].

Наблюдение в стационаре через 6 месяцев после операции

Оценка результатов оперативного лечения пациентов, участвующих в дальнейшем исследовании, оценивалась через 6 месяцев после операции, к указанному сроку все пациенты пользовались конечностью без фиксирующего устройства (ортеза).

При первичном осмотре болевой синдром в коленном суставе сохранялся у 10 (15%) пациентов, у 2 (3%) пациентов были трудности с приседанием, 10 (15%) пациентов предъявляли жалобы на ограничение движений в коленном суставе. Все пациенты, имеющие такие жалобы, самостоятельно проходили курс реабилитации и не обращались в специализированные учреждения для проведения реабилитации. Жалоб на боль в месте забора аутотрансплантата пациенты не предъявляли (табл. 2). Из 65 обследуемых

При исследовании результатов тестирования по шкале Lysholm, с применением U-критерия Манна-Уитни, по сравнению с показателями до операции в послеоперационном периоде результаты были значительно лучше ($p < 0,001$).

Таблица 4
Результаты оценки функционального состояния коленного сустава и качества жизни пациентов

Шкалы	Результаты	P	
Перед операцией	Lysholm	72,6 ± 16,4	
	SF-36	50,3 ± 9,5	
После операции	Lysholm	90,4 ± 8,1	0,579
	SF-36	52,0 ± 10,6	0,209

Для оценки качества жизни всем пациентам предоставлялся опросник SF-36, и так же по сравнению с показателями до операции в послеоперационном периоде результаты были лучше ($p < 0,001$), результаты отражены в таблице 4.

Целью артроскопического восстановления поврежденной передней крестообразной связки является восстановление полной функции коленного сустава, возвращение к прежнему уровню физической активности пациентов. Проведенное нами исследование показало, в большей степени, отличные и хорошие результаты, но все же остаётся процент неудовлетворительных результатов. Неоспоримым преимуществом методики «allinside» является то, что в качестве трансплантата используется только одно сухожилие полусухожильной мышцы. При этом всегда получается трансплантат большего диаметра. Длина трансплантата в среднем составляла в большинстве случаев не менее 6 см, такой длины достаточно, чтобы стабильно зафиксировать концы трансплантата в костных каналах. При заборе сухожилия полусухожильной мышцы в своей практике мы всегда получали трансплантат диаметром 6,5 мм и более, такого диаметра достаточно, чтобы стабилизировать сустав требуемой плоскости.

Таблица 2

Результаты оценки амплитуды движений, Ме (Q_1-Q_3)

		На первом осмотре	После курса лечения	Статистическая значимость различий по критерию Wilcoxon	
Методика «allinside»	Амплитуда движений	сгибание	110,0 90,0 - 115,0	115,0 100,0 - 125,0	$p < 0,001$
		разгибание	0,0 0,0 - 0,0	0,0 0,0 - 0,0	
	Гипотрофия бедра до лечения (см)	в/3	2,0 1,0 - 3,0	1,7 0,5 - 2,6	$p < 0,001$
		с/3	3,0 1,0 - 4,0	2,5 0,8 - 3,7	$p < 0,001$
		н/3	1,0 0,7 - 1,7	0,8 0,5 - 1,6	$p < 0,001$

двумя пациентами 53 (82%) смогли вернуться на прежний уровень физической активности.

При оценке теста переднего выдвижного ящика и теста Лахмана у 8 (12,4%) пациентов тесты были положительными (++) . Субъективно положительный тест Лахмана и переднего выдвижного ящика не соответствовал ощущениям в виде «нестабильного коленного сустава». Уровень двигательной активности удовлетворял пациентов даже с положительным тестом.

У 19 (29%) пациентов был положительный «Pivot-shift» тест (табл. 3).

Таблица 3

Результаты функциональных тестов стабильности коленного сустава в послеоперационном периоде

Исследуемые тесты	Положительный тест, чел. (%)
Тест «переднего выдвижного ящика»	8 (12,4 %)
«Lachman» тест	8 (12,4 %)
«Pivot-shift» тест	19 (29 %)

Самая большая гипотрофия окружности бедра в сравнении с контрлатеральным бедром отмечалась в средней трети бедра и составила 3,0 (1,0–4,0) см. После проведенного курса стимуляции мышц, отмечается значительная положительная динамика, после лечения этот показатель составил 2,5 (0,8–3,7) ($p < 0,001$) (табл. 2).

Оценка функционального состояния поврежденного коленного сустава проводилась с использованием шкалы Lysholm, учитывающей восемь функциональных характеристик коленного сустава: хромота, блокады, боль, подъем по лестнице, использование внешней опоры, нестабильность, отёк и приседание. При этом тщательно тестировались психометрические свойства шкалы Lysholm.

Болевой синдром через 6 месяцев после операции сохраняется у пациентов, которые не активно занимались реабилитацией, по каким-либо причинам не восстановили свою физическую активность, как правило, эта же группа пациентов предъявляли жалобы на ограничение движений в коленном суставе. По данным литературы послеоперационные боли варьируются в пределах от 0% до 34%, ограничение движений от 1% до 13%. Наиболее распространённые причины таких проблем – это методика реконструкции ПКС, навыки и опыт хирурга, реабилитация пациентов, а также немаловажное значение имеет артрофиброз, который недостаточно изучен в настоящее время, и к которому как правило приводит длительная иммобилизация сустава.

Наше исследование показало, что максимальная гипотрофия отмечалась в средней трети бедра, что вероятнее всего связано с длительной иммобилизацией и недостаточной активностью пациентов. Хотя при исследовании мы не ставили перед собой цель изменения указанных параметров, но даже непродолжительный курс терапии дал положительные результаты.

При исследовании функциональных тестов на стабильность коленного сустава остаётся процент остаточной нестабильности коленного сустава разной выраженности. Большое количество положительных результатов теста «pivot-shift» может иметь причинно вертикальное расположение бедренного канала, которое хорошо компенсирует переднезаднее смещение голени, однако не полностью компенсирует ротационный момент стабильности коленного сустава, данная проблема может быть оценена нами после оценки МРТ коленных суставов после операции.

По результатам оценки функционального состояния коленного сустава с использованием шкалы Lysholm и качества жизни по опроснику SF-36 отмечается значительное улучшение показателей, даже при коротком сроке вос-

становительного лечения ($p < 0,001$).

Таким образом, после проведенного анализа можно утверждать, что важное значение после реконструкции ПКС тем или иным методом имеет реабилитационный период, проводимый инструкторами ЛФК, врачами-реабилитологами в специализированных отделениях и заинтересованность самого пациента в физическом восстановлении. Несмотря на то, что большинство пациентов через 6 месяцев после операции вернулись к прежнему уровню физической активности, остаётся определённый процент остаточной нестабильности коленного сустава, что побуждает нас к исследованию и разработке новых тактических и стратегических путей для решения данной

проблемы.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Прозрачность исследования. Исследование не имело спонсорской поддержки. Исследователи несут полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать.

Декларация о финансовых и иных взаимодействиях. Все авторы принимали участие в разработке концепции и дизайна исследования и в написании рукописи. Окончательная версия рукописи была одобрена всеми авторами. Авторы не получали гонорар за исследование.

Работа поступила в редакцию: 12.06.2018 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Королев А.В., Голубев В.В., Голубев В.Г. и др. Смещение аутотрансплантата из сухожилия полусухожильной мышцы в канале бедренной кости при пластике передней крестообразной связки // Сборник материалов Зимнего Всероссийского симпозиума «Коленный и плечевой суставы – XXI век». М., 2000. С. 206-207.
2. Красноперов С.Н., Головаха М.Л., Шаломеев В.А. Механические характеристики кортикальных фиксаторов для реконструкции передней крестообразной связки // Ортопедия, травматология и протезирование. 2017. №1. С. 39-45.
3. Михайлов И.Н., Пусева М.Э., Тишков Н.В. и др. Современные способы тендопластики передней крестообразной связки (обзор литературы) // Acta Biomedica Scientifica. 2017. Т. 2. №6. С.64-68.
4. Рикун О.В., Хоминец В.В., Федотов А.О. Современные тенденции в хирургическом лечении пациентов с разрывами передней крестообразной связки (обзор литературы) // Травматология и ортопедия России. 2017. Т. 23. №4. С.134-145.
5. Тихилов Р.М., Трачук А.П., Богопольский О.Е., Серебряк Т.В. Восстановительное лечение после реконструкции передней крестообразной связки коленного сустава (руководство для пациента). СПб., 2009. 48 с.
6. Arnold J.A., Coker T.P., Heaton L.M., et al. Natural history of anterior cruciate tears // Am. J. Sports Med. 1979. Vol. 7. №6. P.305-313.
7. Fu F.H., Bennett C.H., Ma C.B., et al. Current trends in anterior cruciate ligament reconstruction. Part II. Operative procedures and clinical correlations // Am. J. Sports Med. 2000. Vol. 28. №1. P.124-130.
8. Harilainen A., Sandelin J. A prospective comparison of 3 hamstring ACL fixation devices – Rigidfix, BioScrew, and Intrafix-randomized into 4 groups with 2 years of follow-up // Am. J. Sports Med. 2009. Vol. 37. №4. P.699-706.
9. Liden M., Ejerhed L., Sernert N., et al. Patellar tendon or semitendinosus tendon autografts for anterior cruciate ligament reconstruction: a prospective, randomized study with a 7-year follow-up // Am. J. Sports Med. 2007. Vol. 35. №5. P.740-748.
10. Voigt C., Schönaich M., Lill H. Anterior cruciate ligament reconstruction: state of the art // Eur. J. Trauma. 2006. Vol. 32. №4. P.332-339.

REFERENCES

1. Korolev A.V., Golubev V.V., Golubev V.G., et al. Misalignment of autograft from semitendinosus muscle tendon in femoral canal while arthroplasty of anterior cruciate ligament // Sbornik materialov Zimnego Vserossiyskogo simpoziuma «Kolennyi i plechevoy sustavy – XXI vek». Moscow, 2000. P.206-207. (in Russian)
2. Krasnoperov S.N., Golovakha M.L., Shalomeev V.A. Mechanical features of cortical fixators for the reconstruction of anterior cruciate ligament // Ortopediya, travmatologiya i protezirovaniye. 2017. №1. P.39-45. (in Russian)
3. Mikhaylov I.N., Puseva M.E., Tishkov N.V., et al. Modern methods of tendoplasty of anterior cruciate ligament (review of literature) // Acta Biomedica Scientifica. 2017. Vol. 2. №6. P.64-68. (in Russian)
4. Rikun O.V., Khominets V.V., Fedotov A.O. Modern tendencies in surgical treatment of anterior cruciate ligament ruptures (review of literature) // Travmatologiya i ortopediya Rossii. 2017. Vol. 23. №4. P.134-145. (in Russian)
5. Tikhilov R.S., Trachuk A.P., Bogopolskiy O.E., Serebryak T.V. Restorative treatment after the reconstruction of anterior cruciate ligament (manual for the patients). St. Petersburg, 2009. 48 p. (in Russian)
6. Arnold J.A., Coker T.P., Heaton L.M., et al. Natural history of anterior cruciate tears // Am. J. Sports Med. 1979. Vol. 7. №6. P.305-313.
7. Fu F.H., Bennett C.H., Ma C.B., et al. Current trends in anterior cruciate ligament reconstruction. Part II. Operative procedures and clinical correlations // Am. J. Sports Med. 2000. Vol. 28. №1. P.124-130.
8. Harilainen A., Sandelin J. A prospective comparison of 3 hamstring ACL fixation devices – Rigidfix, BioScrew, and Intrafix-randomized into 4 groups with 2 years of follow-up // Am. J. Sports Med. 2009. Vol. 37. №4. P.699-706.
9. Liden M., Ejerhed L., Sernert N., et al. Patellar tendon or semitendinosus tendon autografts for anterior cruciate ligament reconstruction: a prospective, randomized study with a 7-year follow-up // Am. J. Sports Med. 2007. Vol. 35. №5. P.740-748.
10. Voigt C., Schönaich M., Lill H. Anterior cruciate ligament reconstruction: state of the art // Eur. J. Trauma. 2006. Vol. 32. №4. P.332-339.

Информация об авторах:

Михайлов Иван Николаевич – к.м.н., старший научный сотрудник научно-клинического отдела травматологии, врач травматолого-ортопедического отделения, ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии» (664003, г. Иркутск, ул. Борцов Революции, 1; тел. (3952) 29-03-57; e-mail: auto_mih@mail.ru) <https://orcid.org/0000-0003-3215-4736>;
Пусева Марина Эдуардовна – к.м.н., доцент, заведующая травматолого-ортопедическим отделением ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии»; доцент кафедры травматологии, ортопедии и нейрохирургии Иркутской государственной медицинской академии последипломного образования – филиала ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России (664003, г. Иркутск, ул. Борцов Революции, 1; тел. (3952) 29-03-65; e-mail: puseva@rambler.ru) <https://orcid.org/0000-0002-9136-3354>; Балжинимаев Доржи Баирович – аспирант ФГБНУ «Иркутский научный центр хирургии и травматологии» (664003, г. Иркутск, ул. Борцов Революции, 1; тел. (3952) 29-03-57; e-mail: dorji45@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-3486-0688>.

Information About the Authors:

Mikhaylov Ivan Nikolaevich – Cand. Sci. (Medicine), Senior Research Officer at the Scientific Clinical Department of Traumatology, Physician at the Unit of Traumatology and Orthopedics of Irkutsk Scientific Centre of Surgery and Traumatology (664003, Irkutsk, Bortsov Revolyutsiistr., 1; tel. (3952) 29-03-57; e-mail: auto_mih@mail.ru) <https://orcid.org/0000-0003-3215-4736>; Puseva Marina Eduardovna – Cand. Sci. (Medicine), Docent, Head of the Unit of Traumatology and Orthopedics of Irkutsk Scientific Centre of Surgery and Traumatology; Associate Professor at the Department of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery of Irkutsk State Medical Academy of Postgraduate Education – Branch Campus of the Russian Medical Academy of Continuing Professional Education (664003, Irkutsk, Bortsov Revolyutsiistr., 1; tel. (3952) 29-03-65; e-mail: puseva@rambler.ru) <https://orcid.org/0000-0002-9136-3354>; Balzhinimaev Dorzhi Bairovich – postgraduate student at Irkutsk Scientific Centre of Surgery and Traumatology (664003, Irkutsk, Bortsov Revolyutsiistr., 1; tel. (3952) 29-03-57; e-mail: dorji45@mail.ru) <https://orcid.org/0000-0002-3486-0688>