

<https://doi.org/10.17238/2226-2016-2023-2-41-46>

УДК 617.3

© Д.Ю. Пупынин, А.В. Лычагин, А.А. Грицюк, 2023

Оригинальная статья / Original article



РАННЯЯ ПЛАСТИКА ПЕРЕДНЕЙ КРЕСТООБРАЗНОЙ СВЯЗКИ: ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ И КЛИНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЛЕЧЕНИЯ В ОТДЕЛЬНОМ РЕГИОНЕ

Д.Ю. ПУПЫНИН¹, А.В. ЛЫЧАГИН², А.А. ГРИЦЮК²

¹ Государственное автономное учреждение здравоохранения «Городская клиническая больница № 4» города Оренбурга, 460000, г. Оренбург, Россия

² Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), 119991, Москва, Россия

Аннотация

Работа посвящена лечению свежих разрывов передней крестообразной связки методом пластики сухожилиями приводящих мышц в сравнении с пациентами с хронической передне-медиальной нестабильностью коленного сустава.

Целью исследования явилось изучение влияния длительности дооперационного периода пластики ПКС на результаты лечения.

Материал и метод. Всего отобрано и включено в исследование 68 пациентов из них 5 (7,4%) пациентов исключено, статистическому анализу подвергнуто 63 пациента 44 мужчины и 19 женщин, в возрасте от 18 до 45 года, средний возраст $31,3 \pm 3,4$ года. Две группы исследования I группа (основная – 30 пациентов) давность от травмы до операции от 8 до 21 суток (средняя – $16,9 \pm 6,3$ суток), II (контрольная – 3 пациентов) группа от 6 месяцев до 15 месяцев (средняя – $11,4 \pm 5,3$ месяцев). По механизму травмы были: бытовые (падение) 28 пациентов (44,4%), спортивные – 35 пациент (55,6%) спортсмены любители. Средний рост $178,7 \pm 9,4$ см, средний вес $76,5 \pm 7,8$ кг, средний индекс массы тела (ИМТ) $27,3 \pm 2,3$ кг/м², уровень активности по шкале Тегнера до травмы не ниже 5 (1–10),

В исследовании применяли 10-балльную визуально-аналоговую шкалу боли (ВАШ) и нумерологическую шкалу удовлетворенности пациентов (НШУ), шкалы Тегнера и Лисгольма, тест переднего выдвижного ящика, до и после операции (через 6 и 12 месяцев).

Результаты. Болевой синдром после операции у пациентов первой группы в 6 месяцев был меньше чем у пациентов второй группы (I группа – $1,6 \pm 1,5$, II группа – $1,9 \pm 1,0$, $p=0,012$), к 12 месяцам выравнивался. НШУ в сроки 6 месяцев после операции в I группе составила $8,2 \pm 1,8$, значительно превысив показатели II группы ($7,4 \pm 0,8$, при $p<0,001$), при этом 8 (26,7%) пациентов оценили в максимальные 10 баллов, чего не отмечалось в контрольной группе. Тест Тегнера в 6 месяцев статистически значимо снижался по сравнению с предоперационным в обеих группах, но между группами имело место статистически значимая разница на 9,7% ($p<0,001$), но к 12 месяцам после операции возвращался к уровню до травмы и разница между группами отсутствовала (I группа $6,3 \pm 1,0$ баллов, II группа $6,2 \pm 1,5$ при $p=0,732$). Результаты по шкале Лисгольма в обеих группах не имели статистической значимой разницы ($p=0,683$).

Заключение. Ранняя пластика передней крестообразной связки способствует более быстрому восстановлению уровня физической активности, но требует изменения системы оказания хирургической помощи.

Ключевые слова: разрывы передней крестообразной связки, ранняя пластика ПКС

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки

Конфликт интересов: авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Для цитирования: Пупынин Д.Ю., Лычагин А.В., Грицюк А.А., РАННЯЯ ПЛАСТИКА ПЕРЕДНЕЙ КРЕСТООБРАЗНОЙ СВЯЗКИ: ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ И КЛИНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЛЕЧЕНИЯ В ОТДЕЛЬНОМ РЕГИОНЕ. *Кафедра травматологии и ортопедии*. 2023. № 2(52). С. 41–46 <https://doi.org/10.17238/2226-2016-2023-2-41-46>

Этическая экспертиза. Пациенты подписали добровольное информированное согласие на участие в исследовании и дали согласие на обработку и публикацию клинического материала. Исследование одобрено этическим комитетом.

EARLY PLASTIC SURGERY OF THE ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT: ORGANIZATIONAL AND CLINICAL ASPECTS OF TREATMENT IN A PARTICULAR REGION

DMITRY YU. PUPYNIN¹, ALEXEY V. LYCHAGIN², ANDREY A. GRITSYUK²

¹ State autonomous healthcare institution "City Clinical Hospital No. 4" of the city of Orenburg, 460000, Orenburg, Russia

² Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russia (Sechenov University), 119991 Moscow, Russia

Abstract

Summary. The work is devoted to the treatment of fresh ruptures of the anterior cruciate ligament by plastic method with adductor tendons in comparison with patients with chronic anteromedial instability of the knee joint.

The aim of the study was to study the effect of the duration of the preoperative period of ACL repair on the results of treatment.

Material and method. A total of 68 patients were selected and included in the study, of which 5 (7.4%) patients were excluded, 63 patients were subjected to statistical analysis, 44 men and 19 women, aged 18 to 45 years, mean age 31.3 ± 3.4 years. Two study groups Group I (main - 30 patients) duration from injury to surgery from 8 to 21 days (mean - 16.9 ± 6.3 days), II (control - 33 patients) group from 6 months to 15 months (mean - 11.4 ± 5.3 months). According to the mechanism of injury, there were: domestic (fall) 28 patients (44.4%), sports - 35 patients (55.6%) amateur athletes. Average height 178.7 ± 9.4 cm, average weight 76.5 ± 7.8 kg, average body mass index (BMI) 27.3 ± 2.3 kg/m², activity level on the Tegner scale before injury not lower than 5 (1–10).

The study used a 10-point visual analogue pain scale (VAS) and a numerological patient satisfaction scale (NSS), Tegner and Lysholm scales, an anterior drawer test, before and after surgery (after 6 and 12 months).

Results. Pain syndrome after surgery in patients of the first group at 6 months was less than in patients of the second group (group I - 1.6 ± 1.5 , group II - 1.9 ± 1.0 , $p = 0.012$), leveled off by 12 months. NSV at 6 months after surgery in group I was 8.2 ± 1.8 , significantly exceeding the values of group II (7.4 ± 0.8 , $p < 0.001$), while 8 (26.7%) patients assessed to a maximum of 10 points, which was not observed in the control group. The Tegner test at 6 months was statistically significantly reduced compared to the preoperative one in both groups, but there was a statistically significant difference of 9.7% between the groups ($p < 0.001$), but by 12 months after the operation it returned to the pre-injury level and the difference between the groups was absent (group I 6.3 ± 1.0 points, group II 6.2 ± 1.5 at $p = 0.732$). The results on the Lysholm scale in both groups had no statistically significant difference ($p = 0.683$).

Conclusion. Early plastic surgery of the anterior cruciate ligament contributes to a faster recovery of the level of physical activity but requires a change in the system of surgical care.

Key words: anterior cruciate ligament ruptures, early ACL repair

Conflict of interests: the authors declare no conflict of interest

Funding: the study had no sponsorship

For citation: Pupynin D.Y., Lychagin A.V., Gritsyuk A.A., EARLY PLASTIC SURGERY OF THE ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT: ORGANIZATIONAL AND CLINICAL ASPECTS OF TREATMENT IN A PARTICULAR REGION. *Department of Traumatology and Orthopedics*. 2023 № 2. pp. 41–46 <https://doi.org/10.17238/2226-2016-2023-2-41-46>

Введение

Хорошо известная артроскопическая реконструкция ПКС последние три десятилетия является «золотым стандартом» хирургического лечения передне-медиальной нестабильности коленного сустава в результате разрыва ПКС. Средние сроки выполнения восстановительной операции значительно разнятся в операции в остром периоде (первые две недели) после травмы и периоде хронической нестабильности коленного сустава (от 6 до 12 месяцев) [1, 2, 3, 4].

Результаты восстановления функции и физической активности после данной операции так же известны: только 50%–65% спортсменов-любителей возвращаются к своему уровню физической активности до травмы, а общий процент клинических неудач составляет до 10% [5, 6].

Достаточно изучены многочисленные причины неудачных исходов реконструкции ПКС, которые объединяются в четыре основных группы: технические ошибки, допущенные как на этапе диагностики, так и во время операции (от 22 до 79 %); повторные травмы (от 18 до 79 %); биологические факторы (нарушение интеграции трансплантата и его лигаментизации) (до 17 %); ошибки реабилитации и другие (до 15 %) [7].

Наше исследование явилось продолжением опубликованного ранее исследования, посвященного применению методики динамической интралигаментарной (внутрисвязочной) стабилизации (ДИС) коленного сустава. Для выполнения данной

методики нам потребовалось изменить схему лечения пациентов с травмой коленного сустава в нашем регионе и ввести правило ранней МРТ диагностики для отбора пациентов [8]. Однако при этом образовалась группа больных у которых диагностировано полное повреждение ПКС, но они не подходили для ДИС и не хотели ждать «холодного периода», возникновения хронической передне-медиальной нестабильности для пластики ПКС. По данным литературы многие авторы, исследовавшие временные факторы при изучении результатов пластики ПКС, говорили о важности предоперационного периода [9, 10, 11]. Даже в педиатрической практике пластики ПКС этот вопрос ставится наряду с проблемами выбора трансплантата [12, 13].

По результатам последних метаанализов в значительном количестве работ исследуются вопросы времени проведения операции по замещению ПКС, но в основном указывается на важность данного фактора, на ряду с выбором вида трансплантата, методом фиксации и реконструкции менисков [14, 15]. Однако научных работ, посвященных изучению временного фактора, мы не нашли, что послужило целью нашего исследования.

Цель: изучить влияние длительности дооперационного периода пластики ПКС на результаты лечения.

Материалы и методы

Исследование проводили на базе ГАУЗ «ГКБ№4» г. Оренбурга с 2018 по 2022 годы. **Критерии включения:** взрослые пациенты

вне зависимости от пола и возраста (от 18 лет) со свежими (травма не позднее 14 дня) и застарелыми (более 3 месяцев) изолированными полными разрывами ПКС. **Критерии не включения:** острые или хронические инфекции, локальные или общие заболевания мышц, повреждения коллатеральных связок и нервов, остеоартроз коленного сустава любой стадии; остеопороз, пациенты с ДИС.

Пациентам, получившим закрытую травму коленного сустава, в сроки до 10 дней выполняли МРТ исследование, при выявлении полного повреждения ПКС при отсутствии противопоказаний, объясняли суть метода, предлагали участвовать в исследовании с применением ДИС, но при артроскопии принимали решение об отказе от выполнения динамической стабилизации выполняли пластику ПКС. А также была группа пациентов у которых при раннем МРТ исследовании сразу были выявлены повреждения ПКС не подлежащие реинсерции, но пациенты настаивали на операции.

При выполнении артроскопии выявлены разрывы ПКС, при которых невозможно было применить методику ДИС было 8 (26,7%) пациентов, пациенты после ранней МРТ, которые настаивали на выполнении пластики связки в раннем периоде после травмы было 22 (73,3%), всех этих пациентов мы включили в основную группу исследования, срок от момента травмы до пластики ПКС не более 3 недель. Параллельно случайным методом мы набрали контрольную группу из 30 пациентов, которые поступали для операции артроскопической пластики ПКС в сроки от 6 месяцев от момента травмы, но соблюдением критериев включения и не включения. При включении в исследование все пациенты подписывали информированное согласие до лечения, исследование было утверждено локальной экспертной комиссией (протокол ЛЭК №6, от 20.01.2018 г.).

Всего отобрано и включено в исследование 68 пациентов из них 5 (7,4%) пациентов исключено, статистическому анализу подвергнуто 63 пациента 41 мужчина и 19 женщин, в возрасте от 18 до 45 года, средний возраст $31,3 \pm 3,4$ года, левый коленный сустав был поврежден у 34 пациентов, правый у 26 (соотношение правый/левый 1:1,3). Давность травмы в основной группе составила от 8 до 21 суток, средняя – $16,9 \pm 6,3$ суток, в контрольной от 6 месяцев до 15 месяцев, средняя – $11,4 \pm 5,3$ месяцев. По механизму травмы были: бытовые (падение) 28 пациентов (44,4%), спортивные – 35 пациент (55,6%, все спортсмены любители): горные лыжи – 16 (25,4%), футбол - 10 (15,9%), хоккей - 7 (11,1%), баскетбол - 2 (3,2%). Средний рост $178,7 \pm 9,4$ см, средний вес $76,5 \pm 7,8$ кг, средний индекс массы тела (ИМТ) $27,3 \pm 2,3$ кг/м², уровень активности по шкале Тегнера до травмы не ниже 5 (1–10), представлены в Таблице 1.

Выполняли типичную артроскопию коленного сустава, под спинальной анестезией с применением жгута, выполняли два типичных порта, осматривали культы ПКС, при их непригодности к ДИС, выполняли все необходимые диагностические и

лечебные внутрисуставные манипуляции, удаляли культы ПКС. Из продольного разреза в проекции места прикрепления сухожилий приводящих мышц выделяли и забирали 2 сухожилия, из которых формировали трансплантат из 4 сухожилий. По направителю проводили спицу и рассверливали тибиаальный канал, через него по направителю проводили спицу и транстибиально рассверливали бедренную кость. Не удаляя спицу вводили направитель для проведения поперечных пиновых фиксаторов. Спицу удаляли, проводили поперечные каналы в бедренной кости для фиксаторов. Из тибиаального канала проводили спицу с ушком через бедренную кость на наружную поверхность бедра и протягивали нить. При помощи нити протягивали трансплантат, фиксировали бедренную часть пинами, после чего трансплантат натягивали специальным тензиометром, вводили гильзу между ножек трансплантата, после чего специальным стопорным винтом фиксировали ее в большеберцовой кости. Техника операции, методика фиксации и послеоперационная реабилитация в обеих группах не различались.

Таблица 1

Гендерные показатели пациентов исследования

Показатели (единицы измерения)	Пациенты			p*
	I группа	II группа	Всего	
Количество абс. (%)	30 (47,6)	33 (52,4)	63 (100)	0,891
Пол (м/ж)	21/9	23/10	44/19	0,732
Возраст (Ме±SD, лет)	$30,9 \pm 2,2$	$33,8 \pm 3,4$	$31,3 \pm 3,4$	0,154
Срок от травмы до операции (Ме±SD)	$16,9 \pm 6,3$ суток	$11,4 \pm 5,3$ месяцев	-	0,001
Рост (Ме±SD, м)	$1,74 \pm 0,07$	$1,80 \pm 0,12$	$1,78 \pm 0,09$	0,762
Вес (Ме±SD, кг)	$78,4 \pm 5,8$	$74,6 \pm 6,5$	$76,5 \pm 7,8$	0,573
ИМТ (Ме±SD, кг/м ²)	$28,2 \pm 1,3$	$26,8 \pm 2,1$	$27,3 \pm 2,3$	0,286
Шкала Танжер (баллы)	$7,3 \pm 1,7$	$6,5 \pm 0,4$	$6,7 \pm 1,5$	0,329

В исследовании применяли визуально-аналоговую шкалу боли (ВАШ), нумерологическую 10-балльную шкалу удовлетворенности пациентов (НШУ пациента: 1 полная неудовлетворенность и 10 полная удовлетворенность), шкалы Тегнера (Tegner) и Лисгольма (Lysholm) до и после операции (через 6 месяцев и один год). Тест переднего выдвижного ящика (ПВЯ) оценивали с помощью артрометра КТ-1000 (MEDmetric, Сан. Диего, Калифорния, США) при сгибании коленного сустава на 30 градусов. Результат считали отрицательным (рецидив

передней нестабильности) при переднем смещении более 5 мм в сравнении с неповрежденным коленом. Измерения выполняли трехкратно, среднее значение высчитывали и результат заносили в базу данных.

Для проверки статистической значимости полученных данных использовали двусторонний t-критерий Стьюдента, на основании которого находили p-значение в программе IBM SPSS Statistics 22. При $p > 0,05$ различия считали статистически незначимыми.

Результаты

Результаты операции оценивали при осмотре через 6 и 12 месяцев, при отрицательном тесте ПВЯ менее 5 мм, результат операции считали положительным. В сроки 6 и 12 месяцев у всех пациентов отмечалась стабильность коленного сустава при тестировании, имели место незначительные жалобы на боли, но нестабильности в оперированном коленном суставе не выявили ни у одного пациента.

Болевой синдром после операции у пациентов первой группы в первые дни был больше, но к сроку в 6 месяцев регрессировал и был меньше чем у пациентов второй группы (I группа - $1,6 \pm 1,5$, II группа - $1,9 \pm 1,0$, $p = 0,012$). К 12 месяцам и далее средний балл по шкале ВАШ находился на одинаковом уровне и статистической разницы не выявлено ($0,843$).

Удовлетворенность пациентов операцией (НШУ) в сроки 6 месяцев после операции в I группе составила $8,2 \pm 1,8$, значительно превысив показатели II группы ($7,4 \pm 0,8$, при $p < 0,001$), при этом 8 (26,7%) пациентов оценили в максимальные 10 баллов, чего не отмечалось в контрольной группе. В дальнейшем к 12 месяцам удовлетворенность результатом операции достигала практически максимальных величин более 9 баллов в обеих группах. Данный показатель переключается с тестом уровня активности Тегнера, который в 6 месяцев статистически значимо снижался по сравнению с предоперационным в обеих группах, но между группами имело место статистически значимая разница на 9,7% ($p < 0,001$), к 12 месяцев после операции показатели данного теста снова возвращался к уровню до травмы и разница между группами отсутствовала (I группа $6,3 \pm 1,0$ баллов, II группа $6,2 \pm 1,5$ при $p = 0,732$).

Результаты по шкале Лисгольма в 6 месяцев после операции в обеих группах находились на уровне 90 баллов (I группа 91 ± 6 баллов, II группа 90 ± 5), к сроку в 12 месяцев после операции выходили на более высокий уровень, но статистической значимой разницы между группами не было ($p = 0,683$, см. Таблицу 2).

Тест переднего выдвижного ящика (ПВЯ) составлял не более 2–3 мм на всех сроках динамического наблюдения в обеих группах, повторных травм у пациентов не было.

Таким образом, можно заключить что на основании нашего исследования при раннем хирургическом вмешательстве пациенты быстрее восстанавливают активность и возвращаются к уровню активности до травмы.

Таблица 2

Результаты пластики ПКС

Показа- тели	Сроки наблюдения после операции (в мес.)				p* 6 мес.	p* 12 мес.
	I группа		II группа			
	6	12	6	12		
ВАШ	1,6±1,5	1,3±0,5	1,9±1,0	1,4±1,2	0,012	0,843
НШУ	8,2±1,8	9,2±0,7	7,4±0,8	9,2±0,6	<0,001	0,473
Тегнер	5,4±0,8	6,3±1,0	4,9±1,3	6,2±1,5	<0,001	0,732
Лисгольм	91±6	95±3	90±5	96±3	0,054	0,683
ПВЯ (мм)	2,2±1,0	2,8±1,2	2,1±1,1	2,2±1,4	0,244	0,631

Обсуждение

Клиническая практика показывает, что несмотря на длительную историю применения различных видов операций по поводу повреждения ПКС, различных сухожильных алло и ауто трансплантатов, синтетических протезов, методов восстановления (шва и реинсерции), не все вопросы освещены и поле научных исследований не иссякает [10, 11]. В ходе решения одной научной проблемы изучения вопросов динамической интралигаментарной (внутрисвязочной) стабилизации коленного сустава, мы исследовали возможности реинсерции ПКС, для этого нам потребовалось проведение ранней МРТ и появилась группа пациентов которые хотели бы восстановить ПКС в раннем периоде после травмы, при этом эта группа не состояла из профессиональных спортсменов, но пациенты были значительно мотивированы и относились к высоко активной группе [8].

При изучении данных литературы мы выяснили, что данный вопрос не решен, в основном данный временной фактор рассматривается как побочный, при изучении других вопросов [10, 11], но на наш взгляд требует глубокого и обширного изучения [13, 14]. При этом для изучения данного вопроса нам потребовалось изменение алгоритма оказания высокотехнологичной медицинской помощи в нашем регионе, что не всегда возможно выполнить в федеральных медицинских учреждениях.

Мы понимаем, что наше исследование не лишено некоторых недостатков ввиду малой выборки, малого срока наблюдения, отсутствия отдаленных результатов. Хотя возможно максимальный терапевтический эффект будет именно при наблюдениях на больших сроках в виде уменьшения процента и скорости развития остеоартроза коленного сустава и авторы планируют продолжать работу и дальше.

Заключение

Ранняя пластика передней крестообразной связки способствует более быстрому восстановлению уровня физической

активности, но требует изменения системы оказания хирургической помощи.

Список литературы / References:

1. Орлецкий А.К., Буткова Л. Л., Тимченко Д. О. Результаты пластики передней крестообразной связки с использованием трансплантата из сухожилий полусухожильной и тонкой мышц и связки надколенника // Вестник травматологии и ортопедии им Н. Н. Приорова. 2011;18(4):16–18. [Orletskiy A.K., Butkova L.L., Timchenko D.O., Orletskiy A.K., Butkova L.L., Timchenko D.O. Treatment Results after ACL Plasty with M. Semitendinous and M. Gracilis Tendons, and Patellar Ligament // N.N. Priorov Journal of Traumatology and Orthopedics. 2011;18(4):16–18.] doi: 10.17816/vto201118416-18.
2. Бальжинимаев Д.Б., Михайлов И. Н., Пусева М. Э., Тишков Н. В. Сравнительный анализ результатов реконструкции передней крестообразной связки коленного сустава с подготовкой аутооттрансплантата по известной и новой методикам. Acta biomedica scientifica. 2022;7(6): 229–238. doi: 10.29413/ABS.2022-7.6.23 [Balzhinimaev D.B., Mikhaylov I.N., Puseva M.E. Tishkov N.V. Comparative analysis of the results of the anterior cruciate ligament reconstruction using an autograft preparation by known and new methods. Acta biomedica scientifica. 2022; 7(6): 229–238. doi: 10.29413/ABS.2022-7.6.23]
3. Заяц В.В. Сравнительный анализ результатов применения технологий латерального экстраартикулярного тенодеза при анатомической антеградной пластике передней крестообразной связки. Журнал им. Н. В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь. 2021;10(1):66–72. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2021-10-1-66-72n> [Zayats V.V. Comparative Analysis of the Results of Lateral Extra-Articular Tenodesis in Anatomical Anterograde Plasty of the Anterior Cruciate Ligament. Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care. 2021;10(1):66–72. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2021-10-1-66-72>]
4. Гончаров Е. Н., Гончаров Н. Г., Безуглов Э. Н., Ветошкин А. А., Резуненко И. А., Оганесян С. Х., Коваль О. А. Сравнение результатов восстановления передней крестообразной связки коленного сустава с использованием аутооттрансплантата из сухожилия длинной малоберцовой мышцы и из связки надколенника с двумя костными блоками // Гений ортопедии. 2022; 28(1):53–61. DOI 10.18019/1028–4427–2022-28-1-53-61. – EDN CRBQYG. [Goncharov E. N., Goncharov N. G., Bezuglov E. N., Vetoshkin A. A., Rezunencko I. A., Oganeyan S. Kh., Koval' O. A. Sravnenie rezul'tatov vosstanovleniya perednei krestoobraznoi svyazki kolennogo sustava s ispol'zovaniem autotransplantata iz sukhzhiliya dlinnoi malobertsovoi myshtsy i iz svyazki nadkolennika s dvumya kostnymi blokami // Genii ortopedii. 2022; 28(1):53–61. DOI 10.18019/1028–4427–2022-28-1-53-61. – EDN CRBQYG.]
5. Гончаров Е. Н., Коваль О. А., Дубров В.Э., Безуглов Э. Н., Алевкин А. А., Гончаров Н. Г. Среднесрочные результаты одномоментного восстановления передней крестообразной и антеролатеральной связок коленного сустава у спортсменов // Травматология и ортопедия России. 2020;26(1):62–71. DOI 10.21823/2311–2905–2020-26-1-62-71. [Goncharov E. N., Koval' O. A., Dubrov V.E., Bezuglov E. N., Alekhin A. A., Goncharov N. G. Srednesrochnye rezul'taty odnomomentnogo vosstanov-
- leniya perednei krestoobraznoi i anterolateral'noi svyazok kolennogo sustava u sportmenov // Travmatologiya i ortopediya Rossii. 2020;26(1):62–71. DOI 10.21823/2311–2905–2020-26-1-62-71.]
6. Лычагин А. В., Алиев Р. И., Богатов В. Б., Чурбанов С.Н., Тимашев П. С., Музыченков А. В., Гаркави А.В., Петров П. И., Липина М. М. Применение сухожилия длинной малоберцовой мышцы при пластике передней крестообразной связки: биомеханические свойства трансплантата, корреляционные взаимосвязи // Российский журнал биомеханики. 2020; 24(4):505–512. DOI 10.15593/RZh-Biomeh/2020.4.08. [Lychagin A. V., Aliev R. I., Bogatov V. B., Churbanov S.N., Timashev P. S., Muzychenkov A. V., Garkavi A.V., Petrov P. I., Lipina M. M. Primenenie sukhzhiliya dlinnoi malobertsovoi myshtsy pri plastike perednei krestoobraznoi svyazki: biomekhanicheskie svoistva transplantata, korrelyatsionnye vzaimosvyazi // Rossiiskii zhurnal biomekhaniki. 2020; 24(4):505–512. DOI 10.15593/RZhBiomeh/2020.4.08.]
7. Сапрыкин А. С., Гвоздев М. А., Рябинин М. В., Корнилов Н. Н. Причины ревизионных вмешательств после пластики передней крестообразной связки: систематический обзор. Сибирский научный медицинский журнал. 2021; 41 (3): 4–11. doi: 10.18699/SSMJ20210301 [Saprykin A.S., Gvozdev M.A., Ryabinin M.V., Kornilov N.N. The reasons for revision surgery after reconstruction of the anterior cruciate ligament: a systematic review. Sibirskiy nauchnyy meditsinskiy zhurnal = Siberian Scientific Medical Journal. 2021; 41 (3): 4–11. [In Russian]. doi: 10.18699/SSMJ20210301.]
8. Пупынин Д.Ю., Лычагин А. В., Грицюк А.А., Результаты применения динамической внутрисвязочной стабилизации при разрыве передней крестообразной связки. Кафедра травматологии и ортопедии. 2022. № 4(50). С. 45–51 <https://doi.org/10.17238/2226-2016-2022-4-45-51>. : [Pupynin D.Y., Lychagin A.V., Gritsyuk A.A., The results of the application of dynamic intraligamentous stabilization in case of rupture of the anterior cruciate ligament. Department of Traumatology and Orthopedics. 2022. № 4. pp. 45–51 <https://doi.org/10.17238/2226-2016-2022-4-45-51>.]
9. Орлецкий А.К. Оперативные методы лечения хронической посттравматической нестабильности коленного сустава: автореф. дис. ... докт. мед. наук. Москва, 1994. 48 с. [Orletskii A.K. Operativnyye metody lecheniya khronicheskoi posttravmaticheskoi nestabil'nosti kolennogo sustava: avtoref. dis. ... dokt. med. nauk. Moskva, 1994. 48 p.]
10. Tajima, Takuya; Yamaguchi, Nami; Morita, Yudai; Nagasawa, Makoto; Ota, Tomomi; Nakamura, Yoshihiro; Yokoe, Takuji; Chosa, Etsuo. Clinical and Radiographic Outcomes of Double-Bundle Anterior Cruciate Ligament Reconstruction for Asian Patients with Bone-Patellar Tendon-Bone and Gracilis Tendon Grafts: A Matched-Control Comparison. The Journal of Knee Surgery, (2020), s-0040-1710376–. doi:10.1055/s-0040-1710376.
11. Marques F da S, Barbosa PHB, Alves PR, et al. Anterior Knee Pain After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. Orthopaedic Journal of Sports Medicine. 2020;8(10). doi:10.1177/2325967120961082.
12. Migliorini, F, Torsiello, E., Trivellas, A. et al. Bone-patellar tendon-bone versus two- and four-strand hamstring tendon autografts for ACL reconstruction in young adults: a Bayesian network meta-analysis. Sci Rep 13, 6883 (2023). <https://doi.org/10.1038/s41598-023-33899-1>.
13. Bram, J. T. et al. How do race and insurance status affect the care of pediatric anterior cruciate ligament injuries? Clin. J. Sport Med.

30(6), e201–e206. <https://doi.org/10.1097/JSM.0000000000000706> (2020).

14. Keyhani, S., Esmailiejah, A. A., Mirhoseini, M. S., Hosseinienejad, S. M. & Ghanbari, N. The Prevalence, zone, and type of the meniscus tear in patients with anterior cruciate ligament (ACL) injury; does delayed ACL reconstruction affects the meniscal injury? Arch. Bone Jt. Surg. 8(3), 432–438. <https://doi.org/10.22038/abjs.2019.39084.2076> (2020).

15. Kawashima, I., Tsukahara, T., Sakai, T. et al. Delayed anterior cruciate ligament reconstruction increases the incidence of medial meniscal bucket handle tears and medial compartment chondral injuries in patients aged 40 years and older. Arch Orthop Trauma Surg 141, 971–975 (2021). <https://doi.org/10.1007/s00402-020-03745-4>.

Информация об авторах:

Пупынин Дмитрий Юрьевич – главный врач ГАУЗ «ГКБ№4» г. Оренбурга; 460000, г. Оренбург, улица Постникова, д. 11e-mail: d16873@yandex.ru

Лычагин Алексей Владимирович – доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой травматологии, ортопедии и хирургии катастроф ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И. М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет); e-mail: dr.lychagin@mail.ru

Грицюк Андрей Анатольевич – доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф лечебного факультета ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), телефон 8-916-614-76-66, e-mail: drgaamma@gmail.com

Автор, ответственный за переписку: Грицюк Андрей Анатольевич, телефон 8-916-614-76-66, e-mail: drgaamma@gmail.com

Information about authors:

Pupynin Dmitry Yuryevich – chief physician of GAUZ «GKB No. 4», Orenburg; e-mail: d16873@yandex.ru

Alexey Vladimirovich Lychagin – Doctor of Medical Sciences, professor, Head of Department of traumatology, orthopedics and disaster surgery, e-mail: dr.lychagin@mail.ru

Andrey Anatolyevich Gritsyuk – Doctor of Medical Sciences, professor at Department of traumatology, orthopedics, and disaster surgery.

Corresponding author: Andrey Anatolyevich Gritsyuk phone: +7 916 614 76 66, e-mail: drgaamma@gmail.com