


© CC  Коллектив авторов, 2019
УДК 616.728.3-089.844-089.168-001
DOI: 10.24884/0042-4625-2019-178-1-39-44

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ХИРУРГИЧЕСКОЙ РЕКОНСТРУКЦИИ ПЕРЕДНЕЙ КРЕСТООБРАЗНОЙ СВЯЗКИ КОЛЕННОГО СУСТАВА В СОЧЕТАНИИ С ЛАТЕРАЛЬНОЙ СТАБИЛИЗАЦИЕЙ

В. В. Заяц^{1*}, А. К. Дулаев^{1, 2}, Н. В. Загородний³, А. В. Дыдыкин¹, И. Н. Ульянченко¹

¹ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия

² Государственное бюджетное учреждение «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи имени И. И. Джанелидзе», Санкт-Петербург, Россия

³ Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов», Москва, Россия

Поступила в редакцию 05.11.18 г.; принята к печати 26.12.18 г.

ЦЕЛЬ. Сравнить эффективность изолированной анатомической антеградной реконструкции передней крестообразной связки (ПКС) костно-сухожильно-костным аутографтом (ВТВ-трансплантатом) и в сочетании с латеральным экстраартикулярным тенодезом (ЛЭАТ) трансплантатом из илиотибиального тракта (ИТТ). **МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ.** Проанализированы 187 артроскопических реконструкций ПКС у пациентов с Pivot shift-тестом 3+ степени. В 1-й группе в 118 (63,1 %) случаях выполняли изолированную реконструкцию ПКС, во 2-й группе – дополняли ее ЛЭАТ из ИТТ. **РЕЗУЛЬТАТЫ.** По IKDC-2000: 176 (94,1 %) пациентов вошли в категории А и В, 11 (5,9 %) – в С. Достоверно значимые различия в группах проявились спустя 15 месяцев после операции. По KOSS: во 2-й группе передняя и ротационная стабильность колена, а также уровень спортивной активности были выше, а патологические симптомы встречались реже. **ЗАКЛЮЧЕНИЕ.** ЛЭАТ из ИТТ повышает стабильность и функциональность коленного сустава у пациентов с анатомической антеградной реконструкцией ПКС ВТВ-трансплантатом на сроках свыше 15 месяцев после операции и является экономически не затратной процедурой.

Ключевые слова: пластика передней крестообразной связки, антеградное проведение трансплантата передней крестообразной связки, латеральный экстраартикулярный тенодез, илиотибиальный тракт

Заяц В. В., Дулаев А. К., Загородний Н. В., Дыдыкин А. В., Ульянченко И. Н. Функциональные результаты хирургической реконструкции передней крестообразной связки коленного сустава в сочетании с латеральной стабилизацией. *Вестник хирургии имени И. И. Грекова.* 2019;178(1):39–44. DOI: 10.24884/0042-4625-2019-178-1-39-44.

* **Автор для связи:** Виталий Викторович Заяц, ФГБОУ ВО «СПбГМУ им. И. П. Павлова» МЗ РФ, 197022, Россия, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8. E-mail: zaiatc.vitalii@gmail.com.

Functional results of surgical reconstruction of the anterior cruciate ligament of the knee joint in combination with lateral stabilization

Vitaliy V. Zayats^{1*}, Aleksandr K. Dulaev^{1, 2}, Nikolai V. Zagorodnii³, Andrei V. Dydykin¹, Ivan N. Ulianchenko¹

¹ Pavlov University, Russia, St. Petersburg; ² Saint-Petersburg I. I. Dzhanelidze Research Institute of Emergency Medicine, Russia, St. Petersburg; ³ Peoples' Friendship University of Russia, Moscow

Received 05.11.18; accepted 26.12.18

The **OBJECTIVE** was to compare the effectiveness of isolated anatomical antegrade reconstruction of the anterior cruciate ligament (ACL) with bone- tendon-bone autograft (BTB autograft) and in combination with lateral extra-articular tenodesis (LEAT) graft from the iliotibial tract (ITT). **MATERIAL AND METHODS.** We analyzed 187 arthroscopic ACL reconstructions in patients with a Pivot shift test – 3+ degree. We performed an isolated ACL-R in 118 (63.1 %) patients in group 1 and added the LEAT from ITB to it in group 2. **RESULTS.** According to IKDC-2000: 176 (94.1 %) patients were included in categories A and B, 11 (5.9 %) – in C. Significant differences in these groups appeared 15 months after the operation. According to KOSS: in group 2, the anterior and rotational knee stability, as well as the level of sports activity were higher, and pathological symptoms were less common. **CONCLUSION.** LEAT from ITB increases stability and functionality of the knee joint in patients with anatomical antegrade ACL reconstructions with BTB-autograft for terms over 15 months after the operation, and is an economically procedure.

Keywords: plastic surgery of anterior cruciate ligament, antegrade transplantation of anterior cruciate ligament, lateral extraarticular tenodesis, iliotibial tract

Zayats V. V., Dulaev A. K., Zagorodnii N. V., Dydykin A. V., Ulianchenko I. N. Functional results of surgical reconstruction of the anterior cruciate ligament of the knee joint in combination with lateral stabilization. *Vestnik khirurgii imeni I. I. Grekova.* 2019;178(1):39–44. (In Russ.). DOI: 10.24884/0042-4625-2019-178-1-39-44.

* **Corresponding author:** Vitaliy V. Zayats, Pavlov University, 6-8 L'va Tolstogo street, Saint-Petersburg, Russia, 197022. E-mail: zaiatc.vitalii@gmail.com.

Введение. Вовлеченность все бóльшей доли населения в систематические занятия физкультурой и спортом, к сожалению, приводит и к росту спортивного травматизма, в том числе и к разрывам передней крестообразной связки коленного сустава (ПКС) [1].

Реконструкция ПКС является «золотым стандартом» в лечении передней нестабильности коленного сустава (КС) [2]. Однако выполнение изолированной внутрисуставной реконструкции ПКС не у всех пациентов позволяет восстановить внутреннюю ротационную стабильность голени [3, 4]. Сохраняющийся даже небольшой положительный «pivot shift» может приводить к несостоятельности или разрыву трансплантата, а в дальнейшем – к прогрессированию дегенеративных изменений КС [5, 6]. Разрывы ПКС нередко сочетаются с повреждениями внесуставных капсульно-связочных структур КС, также оказывающих влияние на его итоговую стабильность. Этот факт вернул интерес хирургического сообщества к изучению роли переднелатеральной связки коленного сустава (ПЛС) [7]. Эта структура играет ключевую роль в сохранении внутренней ротационной стабильности большеберцовой кости, а вместе с ПКС участвует и в переднезадней стабилизации КС [8, 9]. Таким образом, хирургическое восстановление ПКС становится актуальной проблемой для спортивной травматологии [10].

Цель исследования: на основании сравнительного анализа результатов пластики ПКС в сочетании с латеральным экстраартикулярным тенодезом (ЛЭАТ) трансплантатом из илиотибиального тракта (ИТТ) определить значение и перспективы данной технологии хирургического лечения поврежденных КС.

Материал и методы. В исследовании наблюдали 187 человек после артроскопической реконструкции ПКС в период с 2014 по 2018 г. В 1-й группе (сравнения) – 118 человек, или 63,1 %, выполнили изолированную анатомическую пластику ПКС. Во 2-й группе (исследуемая) – у 69 человек, или

36,9 %, реконструкцию ПКС дополняли ЛЭАТ-трансплантатом из ИТТ. Возраст пациентов составлял от 18 до 40 лет (в среднем – $(26,9 \pm 5,4)$ года), у них диагностировали повреждение ПКС с выраженной ротационной нестабильностью голени (Pivot shift тест – 3+ степени). При пластике ПКС использовали костно-сухожильно-костный аутооттрансплантат (ВТВ), который проводили антеградно. В исследование не включали пациентов с сопутствующими разрывами задней крестообразной связки, сухожилия подколенной мышцы, коллатеральных связок, а также с клинически значимыми повреждениями менисков или дегенеративными (посттравматическими) дефектами хряща более 0,5 см². По полу, возрасту, индексу массы тела, механизму и срокам с момента травмы пациенты 1-й и 2-й групп были сопоставимы.

Функцию КС и жалобы пациентов оценивали по шкалам Tegner Lysholm Knee Scoring Scale, IKDC 2000, KOOS. Объективное исследование включало также рентгенографию, магнитно-резонансную или компьютерную томографию. Кроме того, оценивали продолжительность операционного времени, длительность стационарного лечения, общий период нетрудоспособности и сроки возвращения к физическим нагрузкам. Схемы операций у пациентов 1-й и 2-й групп показаны на *рис. 1*.

ВТВ-аутооттрансплантат забирали из средней порции связки надколенника. Костному блоку из бугристости большеберцовой кости придавали трапециевидную форму. Бедренный канал формировали снаружи-вовнутрь, разместив направитель через дополнительный разрез кожи (1,5 см для пациентов 1-й группы и 4 см для пациентов 2-й группы), на наружном мышечке бедренной кости, проксимальнее наружной боковой связки (НБС). Внутрисуставные отверстия бедренного и большеберцового каналов проводили в центрах нативной ПКС. Трансплантат протягивали через бедренный канал. Трапециевидный костный блок импактировали в нем. Дистальный костный блок фиксировали в большеберцовом канале одним интерферентным винтом. У пациентов 2-й группы из ИТТ формировали лоскут для ЛЭАТ (10×80 мм), сохраняя место дистального прикрепления. Его свободный конец прошивали, проводили под НБС и затягивали в бедренный канал при нейтральной ротации голени. Устанавливаемый после этого ВТВ-аутооттрансплантат при самозаклинивании одновременно фиксировал и трансплантат из ИТТ. Этапы операции у пациентов 2-й группы показаны на *рис. 2*.

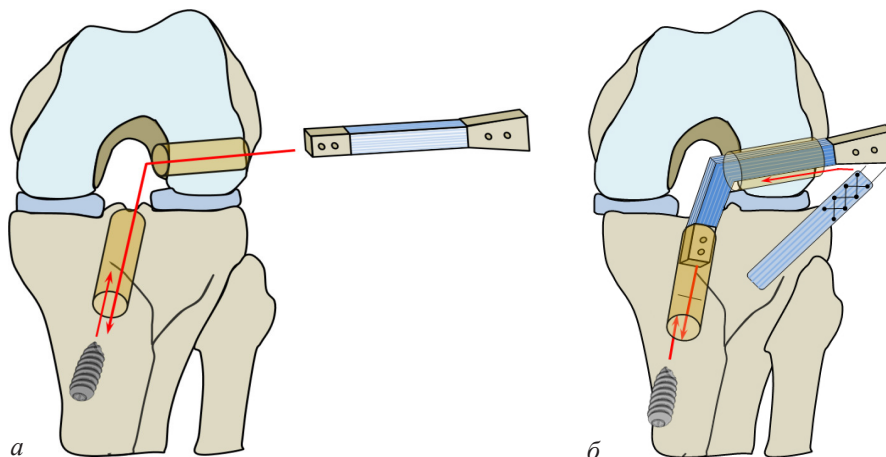


Рис. 1. Схемы операций:

а – у пациентов 1-й группы; б – у пациентов 2-й группы

Fig. 1. Schemes of operations:

а – in patients of the group 1; б – in patients of the group 2



Рис. 2. Этапы операции у пациентов 2-й группы:

a – выделение фасциального лоскута из ИТТ; *б* – подготовка и размещение трансплантата из ИТТ под НБС – наружная боковая связка; *в* – последовательное проведение трансплантата из ИТТ и ВТВ-аутографта в бедренный канал; *г* – импакция проксимального костного блока ВТВ-аутографта и фиксация трансплантата из ИТТ в бедренном канале; *д* – проведение дистального костного блока в большеберцовом канале; *е* – внешний вид ВТВ-аутографта после установки

Fig. 2. Stages of operation in patients of group 2:

a – isolation of the fascial flap from the ITT; *b* – preparation and placement of the graft from the ITT under the external lateral ligament (ELL); *v* – sequential conducting the graft from the ITT and BTB – autograft into the femoral canal; *z* – impaction of the proximal bone block of the BTB – autograft and fixation of the graft from the ITT in the femoral canal; *d* – conducting the distal bone block in the tibial canal; *e* – visual appearance of the BTB – autograft after installation

Послеоперационное ведение и реабилитацию всех пациентов проводили по стандартной для пластики ПКС методике. Результаты оценивали в течение не менее 2,5 года.

Результаты. Анализ функциональных результатов по шкале IKDC-2000 показал, что у 176 (94,1 %) пациентов характеристики сустава практически вернулись к норме (А и В). Грубых нарушений функции КС (D) не наблюдали. При лучевых

методах исследования отмечали обычную радиологическую динамику, а отдельные патологические изменения коррелировали с клиническими симптомами (табл. 1).

Достоверные различия в клиническом и функциональном состоянии КС по интегральным шкалам между группами проявились только через 15 месяцев после операции. Так, положительный тест

Таблица 1

Сравнительные результаты функционального состояния коленного сустава в послеоперационном периоде (от 15 месяцев)

Table 1

Comparative results of the functional state of the knee joint in the postoperative period (from 15 months)

Тест	Всего (N=187)	Группа		p
		1-я (n=118)	2-я (n=69)	
IKDC 2000				
A	121 (64,7 %)	76 (64,4 %)	45 (65,2 %)	p=0,526
B	55 (29,4 %)	35 (29,7 %)	20 (29,0 %)	p=0,537
C	11 (5,9 %)	7 (5,9 %)	4 (5,7 %)	p=0,621
KOSS				
Боль, ср. балл	–	(83,7±1,1)	(77,2±1,4)	p=0,351
Симптомы, ср. балл	–	(79,3±1,3)	(85,6±1,1)	p<0,05
Ежедневная активность, ср. балл	–	(87,9±0,5)	(89,3±1,3)	p=0,788
Спортивная активность, ср. балл	–	(60,7±1,4)	(64,6±0,6)	p<0,05
Качество жизни, ср. балл	–	(66,3±0,5)	(68,1±0,9)	p=0,576
Tegner Lysholm Knee Scoring Scale				
Ср. балл	–	(91,4±2,1)	(93,2 ±1,3)	p=0,123

Примечание: p – доверительная вероятность различий групп.

Лахмана 1+ во 2-й группе наблюдали только у 4 (5,8 %) пациентов против 24 (20,3 %) в 1-й группе (p<0,01), а положительный Pivot shift-тест 1+ – у 4 (4,3 %) и 24 (20,3 %) (p<0,01), 2+ – у 1 (1,5 %) и 9 (7,6 %) (p<0,05) соответственно (табл. 2).

Средний балл, характеризующий отсутствие патологических симптомов со стороны КС и спортивную активность пациентов по шкале KOSS, оказался выше у пациентов 2-й группы: 85,6±1,1 против 79,3±1,3 (p<0,05) и 64,6±0,6 против 60,7±1,4 (p<0,05). Статистически значимых различий в группах по шкалам IKDC-2000 и Tegner Lysholm Knee Scoring Scale не было (табл. 1).

Время, проведенное пациентами 2-й группы в операционной, оказалось в среднем на 11,7±2 мин больше. Другие временные показатели в группах не отличались.

Обсуждение. Впервые комбинированные повреждения ПКК и латеральных структур КС изучил Р. Segond в 1879 г. [11]. Автор описал перелом кортикальной пластинки переднелатеральной

поверхности проксимального метаэпифиза большеберцовой кости и прикрепляющуюся к нему фиброзную структуру. В 2012 г. J.-P. Viencent et al. назвал ее «переднелатеральная связка» [12]. В настоящее время сложилось устойчивое мнение, что ПЛС – это постоянная структура КС [13]. По данным М. I. Kennedy et al., ПЛС начинается на 2,8 мм кзади и на 2,7 мм проксимальнее НБС, имеет косо направленный ход волокон и прикрепляется на 9,5 мм дистальнее суставной щели, на 24,7 мм кзади от бугорка Gerdy's [8]. ПЛС имеет длину 38–41,5 мм, ширину 7–8 мм и толщину 1,3–3,0 мм [12, 13].

В 70–80-х годах операции ЛЭАТ применялись как самостоятельный способ лечения передней нестабильности КС. Однако более чем 50 % пациентов отмечали нестабильность или боль в КС, связанную с формированием артроза в наружных его отделах [14, 15]. Им на смену пришли внутрисуставные реконструкции ПКК, которые позволяли добиться более высоких функциональных результатов [16, 17]. Но вертикальное расположение транс-

Таблица 2

Результаты изучения клинической стабильности коленного сустава в группах в послеоперационном периоде (от 15 месяцев)

Table 2

The results of the study of the clinical stability of the knee joint in the groups in the postoperative period (from 15 months)

Группа	«Передний выдвигной ящик»			Тест Лахмана			Pivot shift-тест		
	–	1+	2+	–	1+	2+	–	1+	2+
1-я (n=118)	101 (85,6)	11 (9,3)	6 (5,1)	90 (76,3)	24 (20,3)	4 (3,4)	85 (72,0)	24 (20,3)	9 (7,6)
2-я (n=69)	56 (81,2)	10 (14,5)	3 (4,3)	64 (92,8)	4 (5,8)	1 (1,4)	64 (89,9)	4 (4,3)	1 (1,5)
p	0,451	0,223	0,565	0,221	0,01	0,398	0,155	0,01	0,05

Примечание: в скобках – %.

плантата при транстибиальной пластике и даже технологии анатомической реконструкции ПКС не всегда эффективно восстанавливают ротационную стабильность колена [18–20].

В настоящем исследовании изучали пациентов с выраженной ротационной нестабильностью КС (3+ Pivot shift-тест) на фоне разрыва ПКС вне зависимости от наличия лучевых признаков повреждения ПЛС. Несмотря на то, что у всех пациентов функциональные результаты хирургического лечения были высокими, через 15 месяцев после операции в 1-й группе чаще стали отмечать слабopоложительный тест Лахмана, а также Pivot shift-тест от 1+ до 2+. Данные факты имеют место и в научной литературе [21]. Ротационная подвижность у пациентов 1-й группы, по нашему мнению, возникла вследствие неспособности трансплантата ПКС, даже при анатомическом его расположении, удерживать наружный мыщелок большеберцовой кости от внутреннего вращения. Внесуставной ЛЭАТ лучше удерживает большеберцовую кость от ротационного смещения и при этом защищает ВТВ-трансплантат от разрушения ($p < 0,05$) [22, 23].

Полученные первые результаты свидетельствуют о целесообразности дополнения «анатомической» реконструкции ПКС проведением ЛЭАТ не только у пациентов с Pivot shift-тестом 3+, но и у занимающихся агрессивными видами спорта, у лиц младше 20 лет и при ревизионных пластиках ПКС.

Выводы. 1. ЛЭАТ-трансплантат из ИТТ позволяет улучшить стабильность и функциональные характеристики КС по сравнению с изолированной анатомической пластикой ПКС на сроках наблюдения более 1 года.

2. Антеградное проведение ВТВ-трансплантата упрощает выполнение ЛЭАТ за счет использования бедренного канала в качестве проксимальной точки фиксации, а также не требует дополнительного расхода имплантатов.

3. «Анатомическую» пластику ПКС целесообразно дополнять ЛЭАТ у пациентов с Pivot shift-тестом 3+, а также у спортсменов, лиц младше 20 лет и при ревизионных реконструкциях ПКС.

4. Выполнение ЛЭАТ можно считать противопоказанным при несостоятельности заднелатерального капсульно-связочного комплекса КС, наличии артроза его латерального отдела, либо «вальгусного колена» или несостоятельности латерального мениска.

Конфликт интересов / Conflict of interest

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов. / The authors declare no conflict of interest.

Соответствие нормам этики / Compliance with ethical principles

Авторы подтверждают, что соблюдены права людей, принимавших участие в исследовании, включая получение информированного согласия в тех случаях, когда оно необходимо, и правила обращения

с животными в случаях их использования в работе. Подробная информация содержится в Правилах для авторов. / The authors confirm that they respect the rights of the people participated in the study, including obtaining informed consent when it is necessary, and the rules of treatment of animals when they are used in the study. Author Guidelines contains the detailed information.

ЛИТЕРАТУРА [REFERENCES]

- Sanders T. L., Maradit Kremers H., Bryan A. J. et al. Incidence of Anterior Cruciate Ligament Tears and Reconstruction : A 21-Year Population-Based Study // *Am. J. Sports Med.* 2016. Vol. 44, № 6. P. 1502–1507.
- Gomes J. L. E., Leie M. A., Marczwski M. et al. Intra-articular Anterior Cruciate Ligament Reconstruction With Extra-articular Lateral Tenodesis of the Iliotibial Band // *Arthroscopy Techniques.* 2017. Vol. 6, № 5. P. e1507–e1514.
- Заяц В. В. Технологии анатомической реконструкции передней крестообразной связки коленного сустава : возможности и преимущества // *Ученые записки Санкт-Петербург. гос. мед. ун-а им. акад. И. П. Павлова.* 2018. Т. 25, № 1. С. 28–34 [Zayats V. V. Tehnologii anatomicheskoy rekonstrukcii perednej krestoobraznoj svyazki kolennogo sustava: vozmozhnosti i preimushchestva. *Uchenye zapiski Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo medicinskogo universiteta imeni akademika I. P. Pavlova.* 2018. Vol. 25, № 1, pp. 28–34. (In Russ.)].
- Ristanis S., Stergiou N., Patras K. et al. Excessive tibial rotation during high-demand activities is not restored by anterior cruciate ligament reconstruction // *Arthroscopy.* 2005. Vol. 21, № 11. P. 1323–1329.
- Georgoulis A. D., Ristanis S., Chouliaras V. et al. Tibial rotation is not restored after ACL reconstruction with a hamstring graft // *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2007. № 454. P. 89–94.
- Заяц В. В., Дулаев А. К., Загородний Н. В. и др. Антеградное проведение костно-сухожильно-костного аутотрансплантата при анатомической пластике передней крестообразной связки коленного сустава // *Вестн. хир. им. И. И. Грекова.* 2017. Т. 176, № 6. С. 49–54. [Zayats V. V., Dulaev A. K., Zagorodnij N. V., Dydykin A. V., Kolomojcev A. V., Ul'yanchenko I. N., Kovtun A. V. Antegradnoe provedenie kostno-suzhozhi'no-kostnogo autotransplantata pri anatomicheskoy plastike perednej krestoobraznoj svyazki kolennogo sustava. *Vestnik khirurgii im. I. I. Grekova.* 2017. Vol. 176, № 6, pp. 49–54. (In Russ.)].
- Pivot shift as an outcome measure for ACL reconstruction : a systematic review / O. R. Ayeni, M. Chahal, M. N. Tran, S. Sprague // *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* 2012. Vol. 20, № 4. P. 767–777.
- Crawford S. N., Waterman B. R., Lubowitz J. H. Long-term failure of anterior cruciate ligament reconstruction // *Arthroscopy.* 2013. Vol. 29, № 9. P. 1566–1571.
- Haughom B., Schairer W., Souza R. B. et al. Abnormal tibiofemoral kinematics following ACL reconstruction are associated with early cartilage matrix degeneration measured by MRI T1rho // *Knee.* 2012. Vol. 19, № 4. P. 482–487.
- George M. S., Dunn W. R., Spindler K. P. Current concepts review : revision anterior cruciate ligament reconstruction // *Am. J. Sports Med.* 2006. Vol. 34, № 12. P. 2026–2037.
- Caterine S., Litchfield R., Johnson M. et al. A cadaveric study of the anterolateral ligament : re-introducing the lateral capsular ligament // *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* 2015. Vol. 23, № 11. P. 3186–3195.
- Dodds A. L., Halewood C., Gupta C. M. et al. The anterolateral ligament : anatomy, length changes and association with the Segond fracture // *Bone Joint J.* 2014. № 96-B. P. 325–331.
- Kennedy M. I., Claes S., Fuso F. A. et al. The anterolateral ligament : an anatomic, radiographic, and biomechanical analysis // *Am. J. Sports Med.* 2015. № 43. P. 1606–1615.
- Patel R. M., Brophy R. H. Anterolateral ligament of the knee : anatomy, function, imaging and treatment // *Am. J. Sports Med.* 2018. Vol. 46, № 1. P. 217–223.
- Coppens E., Gard S., Ziltener J. L. et al. Return to sport and to competition after anterior cruciate ligament reconstruction // *Rev. Med. Suisse.* 2018. Vol. 14, № 613. P. 1340–1345.
- Ségon P. Recherches Cliniques Et Expérimentales Sur Les épanchements Sanguins Du Genou Par Entorse // *Prog. Méd.* 1879. № 7. P. 297–341.
- Vincent J.-P., Magnussen R. A., Gezmez F. et al. The anterolateral ligament of the human knee : an anatomic and histologic study // *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* 2012. № 20. P. 147–152.

18. Van Der Watt L., Khan M., Rothrauff B. B. et al. The structure and function of the anterolateral ligament of the knee : a systematic review // *Arthroscopy*. 2015. № 31. P. 569–582.
19. Claes S., Vereecke E., Maes M. et al. Anatomy of the anterolateral ligament of the knee // *J. Anat.* 2013. № 223. P. 321–328.
20. Zens M., Niemeier P., Ruhhammer J. et al. Length changes of the anterolateral ligament during passive knee motion : a human cadaveric study // *Am. J. Sports Med.* 2015. № 43. P. 2545–2552.
21. Extra-articular tenodesis for anterior cruciate ligament rupture in amateur skiers / P. Neyret, J. R. Palomo, S. T. Donell, H. Dejour // *Br. J. Sports Med.* 1994. № 28. P. 31–34.
22. Dodds A. L., Gupte C. M., Neyret P. et al. Extra-articular techniques in anterior cruciate ligament reconstruction : a literature review // *J. Bone Joint Surg. Br.* 2011. № 93B. P. 1440–1448.
23. ACL reconstruction and extra-articular tenodesis / V. B. Duthon, R. A. Magnussen, E. Servien, P. Neyret // *Clin. Sports Med.* 2013. № 32. P. 141–153.

Сведения об авторах:

Заяц *Виталий Викторович** (e-mail: zaiatc.vitalii@gmail.com), канд. мед. наук, доцент кафедры травматологии и ортопедии, руководитель травматолого-ортопедического отделения НИИ хирургии и неотложной медицины; Дулаев *Александр Кайсинович*** (e-mail: akdulaev@gmail.com), д-р мед. наук, профессор, зав. кафедрой травматологии и ортопедии, руководитель отдела травматологии и ортопедии НИИ хирургии и неотложной медицины, руководитель Городского центра неотложной хирургии позвоночника, руководитель отдела травматологии, ортопедии и вертебрологии; Загородний *Николай Васильевич****, д-р мед. наук, профессор, зав. кафедрой травматологии и ортопедии, ведущий хирург-травматолог-ортопед РФ, заслуженный деятель науки РФ; Дыдыкин *Андрей Валерьевич** (e-mail: dydykinav@mail.ru), профессор кафедры травматологии и ортопедии; Ульяновченко *Иван Николаевич** (e-mail: yluanchenko@gmail.com), врач-травматолог-ортопед травматолого-ортопедического отделения НИИ хирургии и неотложной медицины; * Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова, 197022, Россия, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8; ** Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И. И. Джанелидзе; *** Российский университет дружбы народов, 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6.