

## Среднесрочные результаты одномоментного восстановления передней крестообразной и антеролатеральной связок коленного сустава у спортсменов

Е.Н. Гончаров<sup>1,2</sup>, О.А. Коваль<sup>2</sup>, В.Э. Дубров<sup>3</sup>, Э.Н. Безуглов<sup>4</sup>, А.А. Алёхин<sup>5</sup>,  
Н.Г. Гончаров<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования»  
Минздрава России, Москва, Россия

<sup>2</sup> ФГБУЗ «Центральная клиническая больница Российской академии наук», Москва, Россия

<sup>3</sup> ФГБОУ ВО «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова», Москва, Россия

<sup>4</sup> ФГБОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова»  
Минздрава России, Москва, Россия

<sup>5</sup> ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», Москва, Россия

### Реферат

**Актуальность.** На сегодняшний день существует большое количество способов артроскопического восстановления передней крестообразной связки, тем не менее возврат на соревновательный уровень среди спортсменов остается довольно низким. Считается, что функциональное состояние зависит от восстановления ротационной и передне-задней стабильности коленного сустава. Такие данные способствуют поиску методик дополнительной стабилизации коленного сустава, одной из которых является восстановление антеролатеральной связки коленного сустава. **Цель исследования** — оценка среднесрочных результатов комбинированного одноэтапного артроскопического восстановления передней крестообразной и антеролатеральной связок коленного сустава у спортсменов и вероятности возврата на соревновательный уровень. **Материал и методы.** В период с 2014 г. по 2015 г. было прооперировано 50 пациентов, которые были разделены на 2 группы. Группу 1 (основную) составили 20 пациентов, в том числе 10 спортсменов-профессионалов, которым было выполнено артроскопическое восстановление ПКС, дополненное восстановлением антеролатеральной связки; в группу 2 (контрольную) вошли 30 пациентов (из них 10 спортсменов-профессионалов), получивших лечение в объеме артроскопического восстановления ПКС. **Результаты.** *Группа 1.* Через 2 года после оперативного лечения все 100% пациентов смогли вернуться на дооперационный и на соревновательный уровень активности. Средняя оценка по шкале Tegner Lysholm до операции составила 72,60±6,45 балла, после операции — 97,40±1,18 балла. Среднее значение по шкале IKDC до операции — 63,1±4,8%, после операции — 96,3±1,8%. *Группа 2.* Из 30 пациентов через 2 года после операции на дооперационный и на соревновательный уровни вернулось 20 пациентов, что составило 66,7%. Из спортсменов-профессионалов на соревновательный уровень вернулось 5 пациентов из 10 (50%), среди спортсменов-любителей — 15 из 20 пациентов (75%). Средний балл по шкале Tegner Lysholm до операции составил 69,6±3,5 балла, после — 92,1±3,9 балла. Среднее значение по шкале IKDC до операции — 73,4±3,2%, после — 90,3±3,7%. **Заключение.** Среднесрочные результаты исследования показали, что одноэтапное восстановление передней крестообразной и антеролатеральной связок увеличивает вероятность возврата в спорт пациентов с высокими функциональными запросами и спортсменов-профессионалов по сравнению с артроскопическим восстановлением ПКС.

**Ключевые слова:** передняя крестообразная связка, антеролатеральная связка, нестабильность коленного сустава, артроскопия коленного сустава.

Гончаров Е.Н., Коваль О.А., Дубров В.Э., Безуглов Э.Н., Алёхин 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.

**Cite as:** Goncharov E.N., Koval O.A., Dubrov V.E., Bezuglov E.N., Alekhin A.A., Goncharov N.G. [Mid-Term Results of Simultaneous Reconstruction of Anterior Cruciate and Anterolateral Ligaments in Athletes]. *Travmatologiya i ortopediya Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2020;26(1):62-71. doi: 10.21823/2311-2905-2020-26-1-62-71. (In Russian).

Гончаров Евгений Николаевич / Evgeniy N. Goncharov; e-mail: goncharoven@gmail.com

Рукопись поступила/Received: 23.06.2019. Принята в печать/Accepted for publication: 17.01.2020.

## Mid-Term Results of Simultaneous Reconstruction of Anterior Cruciate and Anterolateral Ligaments in Athletes

E.N. Goncharov<sup>1,2</sup>, O.A. Koval<sup>2</sup>, V.E. Dubrov<sup>3</sup>, E.N. Bezuglov<sup>4</sup>,  
A.A. Alekhin<sup>5</sup>, N.G. Goncharov<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russian Federation

<sup>2</sup> Central Clinical Hospital of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation

<sup>3</sup> Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation

<sup>4</sup> Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russian Federation

<sup>5</sup> Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russian Federation

### Abstract

**Relevance.** Today, there exist a large number of methods for arthroscopic reconstruction of the anterior cruciate ligament, however, the return to the competitive level among athletes remains quite low. It is believed that the functional state depends on the restoration of the rotational and anteroposterior stability of the knee. Such data facilitate the search of techniques for additional stabilization of the knee, one of which is the reconstruction of the anterolateral ligament of the knee. **The goal of the study** was to assess the medium-term results of combined one-stage arthroscopic reconstruction of the anterior cruciate and anterolateral ligaments of the knee in athletes and the probability of their return to the competitive level. **Material and Methods.** In the period from 2014 to 2015, 50 patients underwent surgery. They were divided into 2 groups. Group 1 (main) consisted of 20 patients, including 10 professional athletes, who underwent the arthroscopic reconstruction of the anterior cruciate ligament, supplemented by reconstruction of the anterolateral ligament. Group 2 (control) included 30 patients (of which 10 were the professional athletes) who underwent the arthroscopic reconstruction only of the anterior cruciate ligament. **Results.** Group 1. 2 years after surgical treatment, 100% of patients were able to return to the preoperative competitive levels of activity. The average Tegner Lysholm score before the operation was 72.60±6.45 points, after the operation — 97.40±1.18 points. The average value on the IKDC scale before surgery was 63.1±4.8%, after surgery — 96.3±1.8%. Group 2. Of 30 patients, 2 years after surgery, 20 patients returned to the preoperative and competitive levels (66.7%). Of the professional athletes, 5 out of 10 patients (50%) returned to the competitive level, among amateur athletes — 15 out of 20 patients (75%). The average Tegner Lysholm score before surgery was 69.6±3.5 points, after — 92.1±3.9 points. The average value on the IKDC scale before surgery was 73.4±3.2%, after — 90.3±3.7%. **Conclusion.** Medium-term results of the study showed that the one-stage restoration of the anterior cruciate and anterolateral ligaments, compared with arthroscopic reconstruction of only the anterior cruciate ligament, increased the probability that the patients with high functional requirements and professional athletes would return to sports.

**Keywords:** anterior cruciate ligament, anterolateral ligament, knee instability, knee arthroscopy.

Разрыв передней крестообразной связки (ПКС) — одна из самых часто встречающихся спортивных травм коленного сустава — 68,6 случаев на 100 тыс. человек ежегодно [1]. Согласно данным некоторых авторов, количество пациентов с изолированными и сочетанными повреждениями ПКС составляет 0,3–1,0% от населения РФ [2, 3]. Начиная с 1980-х гг. артроскопическое восстановление ПКС постоянно совершенствуется: появляются новые хирургические техники, оборудование, материалы [4]. Сегодня существует большое количество способов артроскопического восстановления ПКС, результаты которых успешны и позволяют пациентам вернуться на определенный уровень активности после операции [5, 6]. Тем не менее, вероятность возвращения на соревновательный уровень спортсменов по сей день остается довольно низкой и составля-

ет в среднем 55% (44–72%) [7, 8, 9]. Такой низкий показатель зависит от многих факторов, и в перечне причин не последнее место отводится остаточной ротационной нестабильности, сохраняющейся в 25–30% случаев после восстановления ПКС [10, 11]. Считается, что функциональное состояние зависит от восстановления ротационной и передне-задней стабильности коленного сустава [12, 13]. Приведенные выше данные способствуют поиску методик дополнительной стабилизации коленного сустава, одной из которых является экстракапсулярный тенодез, или восстановление anterolateral ligament (АЛС) коленного сустава.

АЛС участвует в ротационной стабильности коленного сустава, что доказано многочисленными анатомическими и биомеханическими исследованиями [14, 15, 16]. Известно, что разрыв ПКС

во многих случаях сопровождается повреждением и АЛС [17]. В настоящее время существуют различные методики восстановления АЛС [18, 19, 20].

**Цель исследования** — оценить среднесрочные результаты комбинированного одноэтапного артроскопического восстановления передней крестообразной и антеролатеральной связок коленного сустава у спортсменов и вероятность их возвращения на соревновательный уровень.

### Материал и методы

**Дизайн исследования:** моноцентровое проспективное продленное сравнительное контролируемое исследование.

**Критерии включения пациентов в исследование:**

- занятия спортом не менее 3 раз в неделю (не менее трех тренировок в неделю);
- участие в соревнованиях;
- занятие спортом профессионально;
- возраст от 16 до 40 лет;
- отсутствие предыдущих хирургических вмешательств на оперируемом коленном суставе;
- согласие на проведение МРТ коленного сустава до хирургического лечения;
- отсутствие неврологических и психических расстройств;
- согласие на заполнение анкет и участие в исследовании.

В период 2014–2015 г. было прооперировано 50 пациентов, соответствующих критериям включения в исследование:

- 20 пациентов (из них 10 спортсменов-профессионалов), получивших лечение в объеме артроскопического восстановления ПКС, дополненного восстановлением АЛС — группа 1 (основная);
- 30 пациентов (из них 10 спортсменов-профессионалов), получивших лечение в объеме артроскопического восстановления ПКС — группа 2 (контрольная).

Хирургическое лечение проводилось с использованием единой техники, одинаковых инструментов и расходного материала. Пациенты группы 1 были прооперированы одним хирургом, пациенты группы 2 — тремя хирургами отделения (включая первого автора), равными по подготовке и квалификации.

В этом исследовании использовалась техника анатомического восстановления АЛС. Техника экзартикулярного тенодеза ни у одного пациента не применялась.

Оценка функции коленного сустава основывалась на клиническом осмотре, сборе анамнеза жизни и заболевания, результатах функциональных тестов, результатах МРТ, ответах пациентов при заполнении шкал до операции и через два года после операции.

### Хирургическая техника

Представленная авторами хирургическая техника восстановления АЛС коленного сустава в некоторых аспектах аналогична предложенной J. Chahla с соавторами [20], но имеет следующие отличия.

1. В нашем исследовании выполняется дополнительный разрез около 5 см в проекции латерального мыщелка бедренной кости. Забор трансплантата для восстановления АЛС и формирования дистального канала для фиксации последнего осуществляется через доступ, используемый для забора трансплантата из связки надколенника для восстановления ПКС.

2. Для формирования каналов АЛС мы не используем направлятель, применяющийся для формирования большеберцового канала при восстановлении ПКС. Формирование каналов непосредственно осуществляется по спице-направителю.

3. При формировании проксимального (бедренного) канала используется техника, позволяющая найти центр ротации, т.е. такое положение канала, которое позволит АЛС быть одинаково натянутой при различных углах сгибания-разгибания в коленном суставе.

4. Прошивание проксимального и дистального краев трансплантата осуществляется биodeградируемой нитью.

5. Использование интерферентных винтов различного диаметра.

6. Установка бедренного винта осуществляется при полностью разогнутом коленном суставе.

Во всех случаях мы использовали ауто-трансплантат ПКС из связки надколенника с двумя костными блоками. Формирование бедренного канала осуществляли через передне-медиальный порт. Диаметр костных каналов — 10 мм. Фиксация трансплантата по классической методике с использованием биodeградируемых интерферентных винтов (состав композитный — «полимолочная кислота — гидроксиапатит») различной длины: 8×25 мм — бедренный канал, 8×30 мм — большеберцовый канал. В обеих группах не отмечалось случаев выстояния костных блоков из сформированных каналов, что в дальнейшем потребовало бы изменения хирургической техники или типа фиксации трансплантата.

Для группы 1 после завершения первого этапа (восстановление ПКС) переходили ко второму этапу: восстановлению АЛС. Через доступ, используемый ранее для забора трансплантата ПКС, производили забор сухожилия нежной или полусухожильной мышцы для подготовки трансплантата АЛС. Далее в точку, находящуюся на латеральном мыщелке большеберцовой кости, на 1 см ниже

линии сустава, на середине линии, проведенной от бугорка Gerdy к головке малоберцовой кости, проводили спицу, по которой формировали канал 8×25 мм. В канал укладывали дистальный ко-

нец трансплантата АЛС, после чего трансплантат фиксировали интерферентным биодеградируемым винтом (8×25 мм, «полимолочная кислота — гидроксиапатит») (рис. 1 а).



**Рис. 1.** Этапы операции:  
 а — фиксация дистального края трансплантата АЛС;  
 б — планирование доступа к наружному мыщелку бедренной кости;  
 с — выведение проксимального трансплантата АЛС в области латерального мыщелка бедренной кости;  
 д — центр ротации при согнутом под углом 90° коленном суставе;  
 е — оценка натяжения трансплантата АЛС

**Fig. 1.** Stages of the surgery:  
 а — fixation of the distal end of the anterolateral ligament graft;  
 б — planning access to the lateral femoral condyle;  
 с — proximal anterolateral ligament graft passage at the site of the lateral femoral condyle  
 д — center of rotation with the knee at 90° flexion;  
 е — assessment of the transplanted anterolateral ligament strain

В проекции латерального мыщелка бедренной кости выполняли разрез около 5 см, послойно достигали широкой фасции, рассекая продольно последнюю на протяжении 4–5 см, достигали латерального мыщелка и надмыщелка бедренной кости (рис. 1 б).

От латерального мыщелка бедренной кости под подвздошно-большеберцовым трактом проводили зажим таким образом, чтобы бранши зажима вышли в месте сформированного канала на большеберцовой кости. При помощи зажима проксимальный конец трансплантата выводили в области латерального мыщелка бедренной кости (рис. 1 с).

На 1 см ниже и проксимальнее центра латерального надмыщелка устанавливали спицу с ушком, на которую «накручивали» проксимальный конец трансплантата, после чего производили сгибательно-разгибательные движения в суставе с целью определения попадания в центр ротации (центр ротации — положение трансплантата, при котором трансплантат будет равнотянутым при различных углах сгибания и разгибания коленного сустава) (рис. 1 д).

При попадании в центр ротации спица выводилась через медиальный мыщелок бедренной кости так, чтобы пройти через его середину. Далее по спице формировался канал 8×25 мм, проксимальный конец трансплантата прошивали биодеградируемой нитью на протяжении 30 мм, после чего нити прошитого трансплантата проводились в ушко спицы — и спица извлекалась с противоположной стороны. Таким образом, проксимальный конец трансплантата погружали в бедренный канал, а натяжение трансплантата осуществляли при помощи нитей, выведенных с противоположной стороны, после чего трансплантат фиксировался интерферентным биодеградируемым винтом на разогнутом коленном суставе. Перед зашиванием раны оценивали положение и натяжение трансплантата (рис. 1 е).

### *Послеоперационное ведение*

Протокол послеоперационного ведения был одинаковым в обеих группах пациентов. Ортезы в послеоперационном периоде не использовались. Разрешалось передвижение с полной опорой на оперированную конечность на следующий день после операции. В течение 3 нед. пациентам рекомендовали постельный режим, затем — пассивное восстановление объема движений в суставе. К 6-й нед. после операции пациенты обеих групп имели угол сгибания в коленном суставе не менее 90°. С 3-го мес. разрешали бег по ровной поверхности, занятия в тренажерном зале. Возвращение к спортивным нагрузкам рекомендовали не ранее чем через 8 мес. Пациенты являлись на контроль-

ные осмотры через 12, 30 дней, затем через 3, 6, 12 и 24 мес. после операции.

*Оценка результатов.* Оценка по объективным шкалам (IKDC и Tegner Lysholm) проводилась перед оперативным вмешательством и через 24 мес. после операции.

### *Статистический анализ*

Проверку гипотезы о том, что оцениваемые показатели в двух выборках соответствуют нормальному распределению, проводили с применением критерия Шапиро–Уилка (использовались аппроксимирующие зависимости при расчете требуемых коэффициентов).

Доверительный интервал для средних значений показателей рассчитывали, основываясь на допущении, что выборочное среднее подчиняется *t*-распределению Стьюдента.

Для подтверждения значимости изменений в состоянии пациентов до и после операций был проведен однофакторный дисперсионный анализ для каждой выборки по двум анализируемым показателям. Анализ показал, что средние значения показателей в выборках до и после проведенных операций значимо различаются.

Статистическую значимость различий средних в показателях по шкалам Tegner Lysholm и IKDC для независимых выборок, для которых применялись разные методы лечения (группа 1 — артроскопическое восстановление ПКС, дополнительное восстановление АЛС; группа 2 — артроскопическое восстановление ПКС), проводили с использованием непараметрического критерия Манна–Уитни. Анализ данных проводился в программе SPSS.

Проверка проводилась для уровня значимости  $\alpha = 0,01\%$ .

## **Результаты**

### *Группа 1*

Из 20 пациентов, вошедших в эту группу, в раннем и отсроченном послеоперационном периодах для наблюдения и контрольных осмотров было доступно 18 пациентов. Один пациент после снятия швов был недоступен для дальнейшего наблюдения. Еще один пациент был исключен из исследования из-за септического осложнения, обусловленного несоблюдением пациентом рекомендаций. Через 24 мес. после операции 2 из 18 пациентов испытывали незначительную боль и дискомфорт (1–3 балла по ВАШ боли) в переднем отделе коленного сустава при физических нагрузках. У всех пациентов исследуемой группы pivot-shift тест — 0 ст., тест Lachman менее 3 мм.

Таким образом, через два года после оперативного лечения 100% из доступных для наблюдения пациентов группы 1 смогли вернуться

на дооперационный соревновательный уровень активности.

Оценка показателей по шкалам Tegner Lysholm и IKDC осуществлялась до и после оперативного лечения. Средний балл по шкале Tegner Lysholm до операции составил 73±6 балла, после операции — 97±1 балла. Среднее значение по шкале IKDC до операции — 63,1±4,8%, после операции — 96,3±1,8%.

### Группа 2

Все 30 пациентов, вошедших в группу 2, были доступны для наблюдения и контрольных осмотров в раннем и отсроченном послеоперационном периодах. Через 24 мес. после операции 5 из 30 пациентов испытывали незначительную боль и дискомфорт (1–3 балла по ВАШ) в переднем отделе коленного сустава при физических нагрузках. «Неуверенность» в суставе испытывали 4 из 30 пациентов. Pivot-shift тест — 0 ст. у 19 пациентов, 1 ст. — у 10 пациентов, 2 ст. — у 1 пациента. Тест Lachman был менее 3 мм — у 17 пациентов, 3–5 мм — у 11 пациентов, более 5 мм — у 2 пациентов.

Из 30 пациентов через год после операции на дооперационный и на соревновательный уровни (для спортсменов-профессионалов) вернулись 20 пациентов, что составило 66,7%. Из спортсменов-профессионалов на соревновательный уровень вернулись 5 пациентов из 10 (50%), среди спортсменов-любителей — 15 из 20 пациентов (75%). Чувство «неуверенности» у пациентов группы 2 может быть обусловлено наличием положительных результатов тестов pivot-shift и Lachman различных степеней выраженности через 24 мес. после оперативного вмешательства. Средний балл по шкале Tegner Lysholm до операции составил 70±4 балла, после операции — 92±4 балла. Среднее значение по шкале IKDC до операции — 73,4±3,2%, после операции — 90,3±3,7% (таб.).

Для подтверждения значимости изменений в состоянии пациентов до и после операций был проведен однофакторный дисперсионный анализ для каждой выборки по двум анализируемым по-

казателям — шкалы Tegner Lysholm и IKDC. Анализ показал, что средние значения в выборках до и после проведенных операций в обеих выборках значимо различаются. Измерение показателей в динамике в форме временного ряда не входило в задачи исследования.

Статистически значимых различий для генеральной совокупности пациентов с травмой (разрыв ПКС) в показателях шкал Tegner Lysholm и IKDC нет.

Анализ показал, что различия между показателями шкал Tegner Lysholm и IKDC до проведенных операций в группах 1 и 2 незначимы, что можно интерпретировать как близость состояний пациентов в обеих группах до проведенных операций.

Различия между показателями шкалы Tegner Lysholm после проведенных операций в группах 1 и 2 также не были значимы, т.е. состояние пациентов, оцениваемое по шкале Tegner Lysholm, в обеих группах было схожим. При этом различия между показателями шкал IKDC после проведенных операций в группах 1 и 2 были статистически значимы, более того в исследуемой группе возвращение в спорт на соревновательный уровень как спортсменов-любителей, так и спортсменов-профессионалов, составил 100%, в контрольной группе — 66,7% среди спортсменов-любителей и 50% среди спортсменов-профессионалов.

### Обсуждение

Исходя из результатов проведенного исследования, можно предположить, что одномоментное восстановление передней крестообразной и антеролатеральной связок увеличивают ротационную стабильность коленного сустава, позволяя пациентам вернуться на уровень физической активности до получения травмы сустава.

Изолированное артроскопическое восстановление ПКС позволяет пациентам вернуться на прежний уровень бытовой активности [21, 22], заниматься спортом на любительском уровне. По данным метаанализов, частота возвращения в любительский спорт после артроскопического восстановления ПКС составляет 81–85%,

Таблица

Оценка состояния пациентов обеих групп исследования до и после операции

Параметры	Группа 1				Группа 2			
	До операции		После операции		До операции		После операции	
	TL	IKDC	TL	IKDC	TL	IKDC	TL	IKDC
Среднее	73	63,1	97	96,3	70	73,4	92	90,3
Стандартное отклонение	13	9,6	2	3,6	9	8,6	11	10,0

TL — шкала Tegner Lysholm.

но если речь заходит о спортсменах-профессионалах и возвращении на уровень занятий спортом до получения травмы, то результаты более скромные — 53,4–65,0%, а возвращение на соревновательный уровень — не более 44–55% [9, 22]. Активных пациентов и профессиональных спортсменов такой процент не удовлетворяет. Безусловно, такие результаты связаны с большим количеством факторов, в том числе с сопутствующими травмами вне- и внутрисуставных структур, что влияет на восстановление и прогноз, а также с соблюдением рекомендаций и реабилитационных протоколов, психологическими причинами. Однако не последнюю роль играет остаточная нестабильность после операции по восстановлению ПКС [12, 13, 23], а риск разрыва трансплантата у пациентов моложе 20 лет достигает 16,4% [24]. Следует отметить, что вероятность повторного разрыва составляет от 1,8 до 14% после изолированного восстановления ПКС [25, 26]. Также известно, что положительный pivot-shift тест отрицательно влияет на функцию коленного сустава [13, 23]. Остается открытым вопрос развития посттравматического гонартроза после восстановления ПКС по сравнению с нетравмированной конечностью, что может быть обусловлено наличием микронестабильности, которая со временем приводит к повреждению суставного хряща [27]. Е. Мопасо с соавторами показали в эксперименте, что отсутствие ПКС незначительно увеличивает показатели pivot-shift тест, а дополнительное пересечение АЛС увеличивает pivot-shift тест до 2–3-й степени [28]. Таким образом, возможно улучшить результаты восстановления ПКС, путем дополнения пластики АЛС или процедуры экзартикулярного тенodesа.

Восстановление АЛС позволяет улучшить послеоперационные результаты. Результаты одного из исследований показали, что возвращение в спорт 83 пациентов на уровень до получения травмы после двухлетнего наблюдения составил 71%, показателей теста «переднего выдвигающего ящика» уменьшились с  $8,0 \pm 1,9$  мм до операции — до  $0,7 \pm 0,8$  мм после операции. В послеоперационном периоде pivot-shift тест у 76 пациентов равнялся 0 ст., у оставшихся 7 пациентов — I ст. [30].

S.A. Ibrahim с соавторами провели исследование с использованием двух групп пациентов: группа I (исследуемая) — 53 пациента, прошедших процедуру одномоментного восстановления ПКС в тандеме с восстановлением АЛС, и группа II (контрольная) — 50 пациентов, прошедших процедуру изолированного восстановления ПКС. По результатам исследования, оказалось, что в группе I в послеоперационном периоде отмечено уменьшение показателей теста «переднего выдвигающего ящика» до —  $1,3 \pm 0,2$  мм, по сравнению с группой II —  $1,8 \pm 0,8$  мм [31].

S. Mogos с соавторами сообщают о результатах хирургического лечения 32 пациентов, которым было выполнено одномоментное восстановление ПКС в тандеме с восстановлением АЛС. В послеоперационном периоде (12 нед.) у пациентов была отмечена значимая положительная динамика по шкалам IKDC, Tegner Lysholm, клиническим тестам pivot-shift тест, Lachman, а также изменение показателей теста «переднего выдвигающего ящика» с  $7,19 \pm 1,96$  мм (до операции), до  $0,13 \pm 0,34$  мм [32].

V. Sonnery-Cottet с соавторами сравнивают результаты артроскопического восстановления ПКС, используя трансплантат из связки надколенника (группа I), трансплантат из сухожилий нежной и полусухожильной мышц (группа II) и трансплантат ПКС из сухожилий нежной и полусухожильной мышц, дополненное восстановлением АЛС (группа III) с участием 502 пациентов при среднем сроке наблюдения 38,4 мес. В исследование было включено 39 спортсменов-профессионалов. Исследование показало, что статистически значимых различий между группами по шкалам IKDC, Tegner Lysholm выявлено не было, 93% пациентов смогли вернуться к спортивной деятельности в последующем, на уровень спортивной активности до травмы вернулись 64,6% пациентов. Из 39 спортсменов-профессионалов 5 пациентов получили повторную травму сустава, которая вызвала разрыв трансплантата (3 пациента из группы 1, один пациент из группы 2, один пациент из группы 3). Также 6 пациентов получили травмы, вызвавшие разрыв ПКС контралатеральной конечности, 28 остальных пациентов вернулись на соревновательный уровень активности. Однако частота повторного разрыва трансплантатов в изучаемых группах составил следующие значения: группа 1 — 16,77%, группа 2 — 10,77%, группа 3 — 4,13%. Таким образом, восстановление АЛС позволило уменьшить риск разрыва трансплантата ПКС [33].

Возвращаясь к результатам нашего исследования, отметим, что чувство неуверенности у пациентов группы 2 также может быть обусловлено наличием положительных результатов тестов pivot-shift и Lachman различных степеней выраженности 24 мес. после оперативного вмешательства.

Опираясь на результаты проведенного исследования, можно предположить, что одноступенчатое восстановление ПКС и АЛС увеличивает ротационную стабильность коленного сустава, являющейся особо значимой в спортивных дисциплинах с высокой скручивающей нагрузкой. Считается, что раннее оперативное лечение после полученной травмы, соблюдение рекомендаций и следование программам послеоперационной реабилитации, настрой на выздоровление позволяют полноценно восстановить функцию оперированного сустава,

уменьшить психологический дискомфорт пациента и риск разрыва трансплантата [34]. Более того, необходимо восстановить полную функциональность оперированного сустава, что распределяет равномерно нагрузку, позволяя уменьшить риск разрыва ПКС контралатеральной конечности.

### Ограничения исследования

В исследовании использовались негетерогенные группы пациентов, которые отличались по возрасту, количеству, соотношению мужчин и женщин, видам спортивной активности. Не учитывались сопутствующие повреждения структур коленного сустава, не были включены пациенты, которым выполнен шов мениска. Хирургическое лечение пациентов группы 1 проводилось одним врачом, лечение пациентов группы 2 проводилось тремя врачами отделения (включая первого автора), сопоставимыми по опыту и подготовке. В этой работе не оценивались результаты контрольных МРТ-исследований оперированных коленных суставов и корреляция результатов хирургического лечения с сопутствующей патологией оперированного коленного сустава. Все эти аспекты, безусловно, имеют влияние на течение послеоперационного периода, протокол и сроки реабилитации. Поэтому однозначная оценка результатов исследования была невозможна.

Исходя из среднесрочных результатов нашего исследования, мы считаем восстановление ПКС в тандеме с восстановлением АЛС перспективным методом лечения у пациентов с высокими функциональными запросами. Существует необходимость дальнейших мультицентровых исследований с подбором гомогенных групп пациентов для оценки результатов восстановления АЛС с использованием единой хирургической техники.

### Этика публикации

Пациенты дали добровольное информированное согласие на участие в исследовании.

### Конфликт интересов: не заявлен.

**Источник финансирования:** государственное бюджетное финансирование.

### Вклад авторов

Гончаров Е.Н. — разработка концепции и дизайна исследования; сбор, анализ и интерпретация данных; редактирование статьи; утверждение окончательного варианта статьи для публикации; согласие нести ответственность за все аспекты статьи, обеспечивая надлежащее расследование и решение вопросов, связанных с точностью или целостностью любой части работы.

Коваль О.А. — разработка дизайна исследования; сбор, анализ и интерпретация данных;

утверждение окончательного варианта статьи для публикации.

Дубров В.Э. — написание и редактирование текста статьи; утверждение окончательного варианта статьи для публикации.

Безуглов Э.Н. — сбор, анализ и интерпретация данных; текста статьи; утверждение окончательного варианта статьи для публикации.

Алехин А.А. — сбор и обработка данных.

Гончаров Н.Г. — разработка концепции и дизайна исследования; написание текста статьи; редактирование; утверждение окончательного варианта статьи для публикации.

### Литература [References]

- Sanders T.L., Maradit Kremers H., Bryan A.J., Larson D.R., Dahm D.L., Levy B.A. [et al.]. Incidence of Anterior Cruciate Ligament Tears and Reconstruction: A 21-Year Population-Based Study. *Am J Sports Med.* 2016;44(6):1502-1507. doi: 10.1177/0363546516629944.
- Лазышвили Г.Д., Кузьменко В.В., Гиршин В.Э. Артроскопическая реконструкция передней крестообразной связки коленного сустава. *Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова.* 1997;(1):23-27. Lazishvili G.D., Kuzmenko V.V., Girshin V.E. [Arthroscopic reconstruction of the anterior cruciate ligament of the knee]. *Vestnik travmatologii and ophthopedii im. N.N. Priorova* [N.N. Priorov Journal of Traumatology and Orthopedics]. 1997;(1):23-27. (In Russian).
- Федорук Г.В., Голева А.В., Бровкин С.С., Невзоров А.М. Современные технологии в эндопротезировании передней крестообразной связки коленного сустава. *Земский врач.* 2012;13(2):21-23. Fedoruk G.V., Goleva A.V., Brovkin S.S., Nevzorov A.M. [Modern technologies in arthroplasty of the anterior cruciate ligament]. *Zemsky vrach.* 2012; (2): 21-23. (In Russian).
- Davarinos N., O'Neill B.J., Curtin W. A Brief History of Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Adv Orthop Surg.* 2014;2014:1-6. doi: 10.1155/2014/706042.
- Xie X., Liu X., Chen Z., Yu Y., Peng S., Li Q. A meta-analysis of bone-patellar tendon-bone autograft versus four-strand hamstring tendon autograft for anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee.* 2015;22(2):100-110. doi: 10.1016/j.knee.2014.11.014.
- Gudas R., Jurkonis R., Smailys A. Comparison of Return to Pre-Injury Sport After 10 mm Size Bone-Patellar Tendon-Bone (BPTB) versus 8 mm Hamstring Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Retrospective Study with a Two-Year Follow-Up. *Med Sci Monit.* 2018;24:987-996.
- Brophy R.H., Schmitz L., Wright R.W., Dunn W.R., Parker R.D., Andrich J.T. et al. Return to play and future ACL injury risk after ACL reconstruction in soccer athletes from the multicenter orthopaedic outcomes network (MOON) group. *Am J Sports Med.* 2012;40(11):2517-2522. doi: 10.1177/0363546512459476.
- Mascarenhas R., Tranovich M.J., Kropf E.J., Fu F.H., Harner C.D. Bone-patellar tendon-bone autograft versus hamstring autograft anterior cruciate ligament reconstruction in the young athlete: a retrospective matched analysis with 2-10 year follow-up. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2012;20(8):1520-1527. doi: 10.1007/s00167-011-1735-2.

9. Ardern C.L. Anterior Cruciate Ligament Reconstruction-Not Exactly a One-Way Ticket Back to the Preinjury Level: A Review of Contextual Factors Affecting Return to Sport After Surgery. *Sports Health*. 2015;7(3):224-230. doi: 10.1177/1941738115578131.
10. Chambat P., Guier C., Sonnery-Cottet B., Fayard J.M., Thaunat M. The evolution of ACL reconstruction over the last fifty years. *Int Orthop*. 2013;37(2):181-186. doi: 10.1007/s00264-012-1759-3.
11. Nedeff D.D., Bach B.R. Jr. Arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction using patellar tendon autografts. *Orthopedics*. 2002;25(3):343-357; quiz 358-359.
12. Kocher M.S., Steadman J.R., Briggs K.K., Sterett W.I., Hawkins R.J. Relationships between objective assessment of ligament stability and subjective assessment of symptoms and function after anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med*. 2004;32(3):629-634. doi: 10.1177/0363546503261722.
13. Ayeni O.R., Chahal M., Tran M.N., Sprague S. Pivot shift as an outcome measure for ACL reconstruction: a systematic review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2012;20(4):767-777. doi: 10.1007/s00167-011-1860-y.
14. Гончаров Е.Н., Коваль О.А., Краснов Г.О., Миронов А.Н., Гончаров Н.Г. Топографо-анатомическая характеристика антеролатеральной связки коленного сустава. *Травматология и ортопедия России*. 2018;24(2):88-95. doi: 10.21823/2311-2905-2018-24-1-88-95. Goncharov E.N., Koval O.A., Krasnov H.O., Mironov A.N., Goncharov N.G. [Topography-anatomical characteristics of anterolateral ligament in knee joint]. *Travmatologiya i ortopediya Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2018;24(2):88-95. doi: 10.21823/2311-2905-2018-24-1-88-95. (In Russian).
15. Catherine S., Litchfield R., Johnson M., Chronik B., Getgood A. A cadaveric study of the anterolateral ligament: re-introducing the lateral capsular ligament. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2015;23(11):3186-3195. doi: 10.1007/s00167-014-3117-z.
16. Sonnery-Cottet B., Lutz C., Daggett M., Dalmay F., Freychet B., Niglis L., Imbert P. The involvement of the anterolateral ligament in rotational control of the knee. *Am J Sports Med*. 2016;44(5):1209-1214. doi: 10.1177/0363546515625282.
17. Claes S., Luyckx T., Vereecke E., Bellemans J. The Segond fracture: a bony injury of the anterolateral ligament of the knee. *Arthroscopy*. 2014;30(11):1475-1482. doi: 10.1016/j.arthro.2014.05.039.
18. Smith J.O., Yaseen S.K., Lord B., Wilson A.J. Combined anterolateral ligament and anatomic anterior cruciate ligament reconstruction of the knee. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2015;23(11):3151-3156. doi: 10.1007/s00167-015-3783-5.
19. Wagih A.M., Elguindy A.M. Percutaneous Reconstruction of the Anterolateral Ligament of the Knee With a Polyester Tape. *Arthrosc Tech*. 2016;5(4):e691-e697. doi: 10.1016/j.eats.2016.02.028.
20. Chahla J., Menge T.J., Mitchell J.J., Dean C.S., LaPrade R.F. Anterolateral Ligament Reconstruction Technique: An Anatomic-Based Approach. *Arthrosc Tech*. 2016;5(3):e453-e457. doi: 10.1016/j.eats.2016.01.032.
21. Leiter J.R., Gourlay R., McRae S., de Korompay N., MacDonald P.B. Long-term follow-up of ACL reconstruction with hamstring autograft. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2014;22(5):1061-1069. doi: 10.1007/s00167-013-2466-3.
22. Ardern C.L., Webster K.E., Taylor N.F., Feller J.A. Return to sport following anterior cruciate ligament reconstruction surgery: a systematic review and meta-analysis of the state of play. *Br J Sports Med*. 2011;45(7):596-606. doi: 10.1136/bjism.2010.076364.
23. Kocher M.S., Steadman J.R., Briggs K., Zurakowski D., Sterett W.I., Hawkins R.J. Determinants of patient satisfaction with outcome after anterior cruciate ligament reconstruction. *J Bone Joint Surg Am*. 2002;84-A(9):1560-1572. doi: 10.2106/0004623-200209000-00008.
24. Magnussen R.A., Lawrence J.T., West R.L., Toth A.P., Taylor D.C., Garrett W.E. Graft size and patient age are predictors of early revision after anterior cruciate ligament reconstruction with hamstring autograft. *Arthroscopy*. 2012;28(4):526-531. doi: 10.1016/j.arthro.2011.11.024.
25. Mariscalco M.W., Flanigan D.C., Mitchell J., Pedroza A.D., Jones M.H., Andrish J.T. et al. The influence of hamstring autograft size on patient-reported outcomes and risk of revision after anterior cruciate ligament reconstruction: a Multicenter Orthopaedic Outcomes Network (MOON) Cohort Study. *Arthroscopy*. 2013;29(12):1948-1953. doi: 10.1016/j.arthro.2013.08.025.
26. Van Eck C.F., Schkrohowsky J.G., Working Z.M., Irrgang J.J., Fu F.H. Prospective analysis of failure rate and predictors of failure after anatomic anterior cruciate ligament reconstruction with allograft. *Am J Sports Med*. 2012;40(4):800-807. doi: 10.1177/0363546511432545.
27. Jonsson H., Riklund-Ahlström K., Lind J. Positive pivot shift after ACL reconstruction predicts later osteoarthritis: 63 patients followed 5-9 years after surgery. *Acta Orthop Scand*. 2004;75(5):594-599. doi: 10.1080/00016470410001484.
28. Monaco E., Maestri B., Conteduca F., Mazza D., Iorio C., Ferretti A. Extra-articular ACL Reconstruction and Pivot Shift: In Vivo Dynamic Evaluation With Navigation. *Am J Sports Med*. 2014;42(7):1669-1674. doi: 10.1177/0363546514532336.
29. Helito C.P., Bonadio M.B., Gobbi R.G., da Mota E Albuquerque R.F., Pécora J.R., Camanho G.L., Demange M.K. Combined Intra- and Extra-articular Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament: The Reconstruction of the Knee Anterolateral Ligament. *Arthrosc Tech*. 2015;4(3):e239-244. doi: 10.1016/j.eats.2015.02.006.
30. Sonnery-Cottet B., Thaunat M., Freychet B., Pupim B.H., Murphy C.G., Claes S. Outcome of a Combined Anterior Cruciate Ligament and Anterolateral Ligament Reconstruction Technique With a Minimum 2-Year Follow-up. *Am J Sports Med*. 2015;43(7):1598-1605. doi: 10.1177/0363546515571571.
31. Ibrahim S.A., Shohdy E.M., Marwan Y., Ramadan S.A., Almisfer A.K., Mohammad M.W. et al. Anatomic Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament of the Knee With or Without Reconstruction of the Anterolateral Ligament: A Randomized Clinical Trial. *Am J Sports Med*. 2017;45(7):1558-1566. doi: 10.1177/0363546517691517.
32. Mogos S., Sendrea B., Stoica I.C. Combined Anatomic Anterior Cruciate Ligament and Anterolateral Ligament Reconstruction. *Maedica (Buchar)*. 2017;12(1):30-35.
33. Sonnery-Cottet B., Saithna A., Cavalier M., Kajetanek C., Temponi E.F. Daggett M. et al. Anterolateral Ligament Reconstruction Is Associated with Significantly Reduced ACL Graft Rupture Rates at a Minimum Follow-up of 2 Years: A Prospective Comparative Study of 502 Patients From the SANTI Study Group. *Am J Sports Med*. 2017;45(7):1547-1557. doi: 10.1177/0363546516686057.
34. Ardern C.L., Taylor N.F., Feller J.A., Webster K.E. A systematic review of the psychological factors associated with returning to sport following injury. *Br J Sports Med*. 2013;47(17):1120-1126. doi: 10.1136/bjsports-2012-091203.

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

*Гончаров Евгений Николаевич* — канд. мед. наук, ассистент кафедры травматологии и ортопедии, ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России; врач-травматолог-ортопед ФГБУЗ «Центральная клиническая больница Российской академии наук», Москва

*Коваль Олег Александрович* — врач травматолог-ортопед травматолого-ортопедического центра, ФГБУЗ «Центральная клиническая больница Российской академии наук», Москва

*Дубров Вадим Эрикович* — д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой общей и специализированной хирургии факультета фундаментальной медицины, ФГБОУ ВО «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова», Москва

*Безуглов Эдуард Николаевич* — ассистент кафедры спортивной медицины, ФГБОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России, Москва

*Алехин Антон Александрович* — студент, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», Москва

*Гончаров Николай Гаврилович* — д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой травматологии и ортопедии, ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, Москва; заведующий травматолого-ортопедическим центром, ФГБУЗ «Центральная клиническая больница Российской академии наук», Москва

## AUTHORS' INFORMATION:

*Evgeny N. Goncharov* — Cand. Sci. (Med.), Assistant Lecturer, Traumatology and Orthopedics Department, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education; Orthopaedic Surgeon, Traumatology and Orthopedics Center, Central Clinical Hospital of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation

*Oleg A. Koval* — Orthopaedic Surgeon, Traumatology and Orthopedics Center, Central Clinical Hospital of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation

*Vadim E. Dubrov* — Dr. Sci. (Med.), Head of General and Specific Surgery Department, Fundamental Medicine Faculty, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation

*Eduard N. Bezuglov* — Assistant Lecturer, Department of Sport Medicine, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russian Federation

*Anton A. Alekhin* — Student, Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russian Federation

*Nikolay G. Goncharov* — Dr. Sci. (Med.), Head of Department, Traumatology and Orthopedics Department, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education; Head of Department, Traumatology and Orthopedics Center, Central Clinical Hospital of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation