

## ЭТАПНАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ РЕКОНСТРУКЦИИ ПЕРЕДНЕЙ КРЕСТООБРАЗНОЙ СВЯЗКИ КОЛЕННОГО СУСТАВА

### Аннотация

Передняя крестообразная связка (ПКС) является важнейшим стабилизирующим элементом коленного сустава, обеспечивающим ограничение переднего смещения голени относительно бедра и сохранение ротационной стабильности. Повреждения ПКС составляют значительную долю всех травм коленного сустава, особенно среди спортсменов, военнослужащих и лиц, занимающихся физическим трудом. Восстановление анатомической целостности и функциональной стабильности коленного сустава после травмы ПКС является одной из наиболее актуальных задач современной травматологии и спортивной медицины.

Наиболее распространённым хирургическим методом восстановления является аутопластика ПКС с использованием сухожильных трансплантатов, что позволяет достичь хороших анатомических и функциональных результатов. Однако длительный успех операции определяется не только качеством хирургического вмешательства, но и последующей правильно построенной программой реабилитации, направленной на восстановление силы, координации, проприоцепции и физиологической биомеханики коленного сустава.

Целью настоящей работы является систематизация современных подходов к поэтапной реабилитации пациентов после аутопластики передней крестообразной связки с учетом этапов заживления трансплантата, морфофункциональных особенностей коленного сустава и критериев возврата к физической активности.

**Ключевые слова:** передняя крестообразная связка, коленный сустав, аутопластика, реабилитация, физическая терапия, восстановление, проприоцепция, кинезиотерапия.

---

*Negmatov Ismatillo Savridinovich*  
*Samarkand State Medical University, Samarkand, Republic of Uzbekistan*

## STAGED REHABILITATION OF PATIENTS AFTER ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT RECONSTRUCTION OF THE KNEE JOINT

### Abstract

The anterior cruciate ligament (ACL) is one of the key stabilizing structures of the knee joint, providing limitation of anterior tibial translation relative to the femur and maintaining rotational stability. ACL injuries account for a significant proportion of all knee joint traumas, particularly among athletes,

military personnel, and individuals engaged in physical labor. Restoration of anatomical integrity and functional stability of the knee after ACL injury remains one of the most important challenges in modern traumatology and sports medicine.

The most common surgical method of reconstruction is ACL autografting using tendon grafts, which allows for good anatomical and functional outcomes. However, the long-term success of the operation depends not only on the quality of surgical intervention but also on a properly structured postoperative rehabilitation program aimed at restoring muscle strength, coordination, proprioception, and physiological biomechanics of the knee joint.

The aim of this work is to systematize modern approaches to the staged rehabilitation of patients after ACL autograft reconstruction, considering the phases of graft healing, morphofunctional characteristics of the knee joint, and criteria for return to physical activity.

**Keywords:** anterior cruciate ligament, knee joint, autograft, rehabilitation, physical therapy, recovery, proprioception, kinesiotherapy.

---

*Negmatov Ismatillo Savridinovich  
Samarqand davlat tibbiyot universiteti, Samarqand shahri, O‘zbekiston Respublikasi*

## TIZZA BO‘G‘IMI OLDINGI CHO‘ZIQ SIMON BOG‘LAMINI QAYTA TIKLAGANDAN KEYINGI BOSQICHMA-BOSQICH REABILITATSIYA

### **Annotatsiya**

Oldingi cho‘ziq simon bog‘lam (OChSB) tizza bo‘g‘imining eng muhim barqarorlashtiruvchi tuzilmalaridan biri bo‘lib, boldir suyagining son suyagiga nisbatan oldinga siljishini cheklaydi va bo‘g‘imning aylanish barqarorligini ta‘minlaydi. OChSB shikastlanishlari barcha tizza bo‘g‘imi jarohatlarining katta qismini tashkil etadi, ayniqsa sportchilar, harbiy xizmatchilar va jismoniy mehnat bilan shug‘ullanuvchilar orasida.

OChSB jarohatidan so‘ng tizza bo‘g‘imining anatomik yaxlitligi va funksional barqarorligini tiklash zamonaviy travmatologiya va sport tibbiyotining eng dolzarb masalalaridan biridir. Eng ko‘p qo‘llaniladigan jarrohlik usul — bu pay transplantati yordamida OChSBning autoplastik rekonstruksiyasidir, bu esa yaxshi anatomik va funksional natijalarga erishish imkonini beradi. Biroq operatsiya muvaffaqiyatining uzoq muddatli natijasi faqat jarrohlik sifatiga emas, balki to‘g‘ri tuzilgan reabilitatsiya dasturiga ham bog‘liq bo‘lib, u mushak kuchini, muvofiqlashtirishni, proprioepsiyani va tizza bo‘g‘imi biomexanikasini tiklashga qaratilgan.

Ushbu ishning maqsadi — OChSB autoplastikasidan keyingi bemorlarni bosqichma-bosqich reabilitatsiya qilishning zamonaviy yondashuvlarini tizimlashtirish, bunda transplantat bitish bosqichlari, tizza bo‘g‘imining morfofunktsional xususiyatlari va jismoniy faollikka qaytish mezonlari inobatga olinadi.

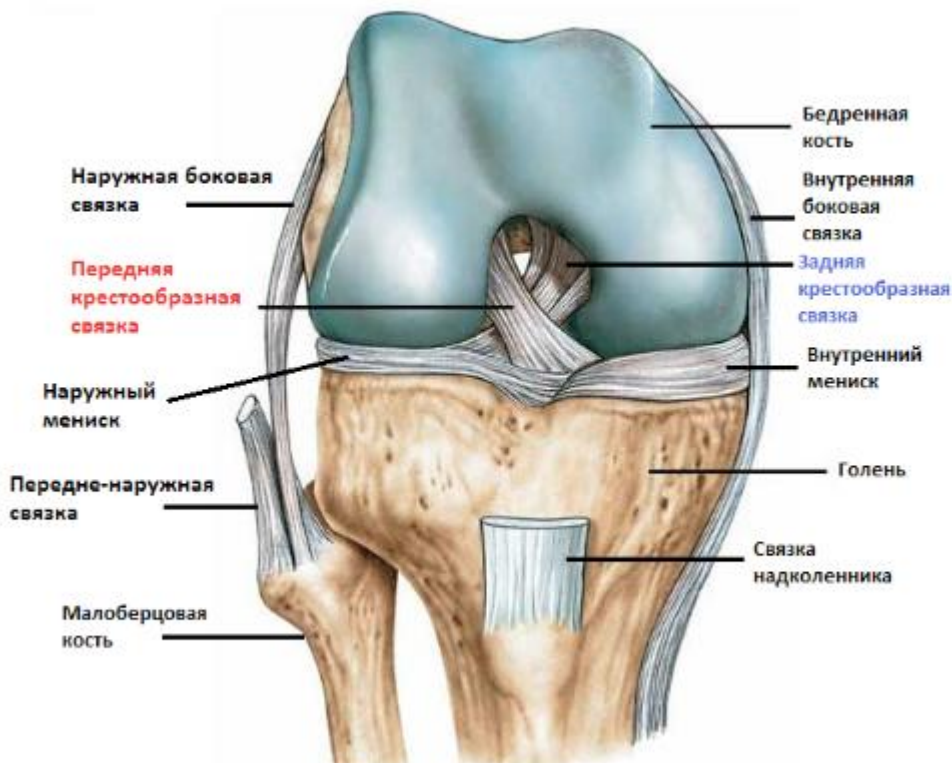
**Kalit soʻzlar:** oldingi choʻziq simon bogʻlam, tizza boʻgʻimi, autoplastika, reabilitatsiya, jismoniy terapiya, tiklanish, proprioepsiya, kinezioterapiya.

## Введение

Травмы передней крестообразной связки (ПКС) занимают одно из ведущих мест в структуре повреждений коленного сустава. Согласно данным мировой литературы, ежегодно на 100 000 человек приходится от 30 до 80 случаев разрыва ПКС, при этом до 70 % пациентов — это молодые активные люди в возрасте до 35 лет. Нестабильность коленного сустава, возникающая вследствие разрыва ПКС, ведёт к нарушению осевой биомеханики, перегрузке медиального и латерального менисков, ускоренному изнашиванию суставного хряща и формированию вторичного остеоартроза.

Артроскопическая реконструкция ПКС с использованием ауто трансплантатов (наиболее часто — сухожилия полусухожильной и тонкой мышц) признана «золотым стандартом» лечения. Однако даже технически безупречная операция не гарантирует восстановления прежнего уровня двигательной активности без адекватной, научно обоснованной программы реабилитации.

Реабилитация после пластики ПКС — это не просто восстановление объема движений, а комплексный многоэтапный процесс, включающий восстановление мышечного баланса, нейромышечного контроля, устойчивости сустава и психологической готовности пациента к физическим нагрузкам.



**Рисунок 1.** *Анатомия передней крестообразной связки коленного сустава.*

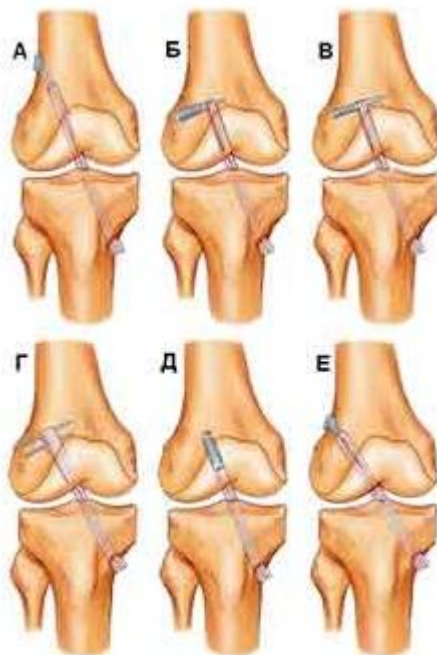
**Цель исследования**

Изучить современные методы и этапы реабилитации пациентов после аутопластики передней крестообразной связки, определить наиболее эффективные подходы к восстановлению функции коленного сустава, а также критерии готовности к возвращению в спорт и активную физическую деятельность.

**Материалы и методы исследования**

В основу работы легли результаты наблюдения за 60 пациентами (35 мужчин и 25 женщин) в возрасте от 18 до 40 лет, перенесших артроскопическую аутопластику ПКС в условиях ортопедического отделения Самаркандского государственного медицинского университета в период 2022–2024 гг. У 80 % пациентов травма была получена при спортивных нагрузках (футбол, волейбол, борьба, легкая атлетика), у 20 % — в быту или при дорожно-транспортных происшествиях.

Аутопластика выполнялась с использованием сухожилия полусухожильной и тонкой мышц по стандартной методике (транстибиальный или антеромедиальный доступ, фиксация трансплантата интерференционными винтами).



**Рисунок 2.** *Реконструкция передней крестообразной связки трансплантатом из связки надколенника, из подколенных сухожилий*

Программа реабилитации включала четыре основных этапа, продолжительностью до 6 месяцев, с последующим наблюдением до 12 месяцев. Оценка эффективности проводилась по шкале **Lysholm**, **IKDC 2000**, **ВАШ** (визуально-аналоговая шкала боли), а также по результатам тестов **Lachman** и **Pivot Shift**.

#### Этапы реабилитации и их задачи

##### Ранний послеоперационный этап (0–2 недели)

На начальном этапе реабилитации основными задачами являются снижение болевого синдрома и отёка, восстановление полного разгибания коленного сустава, профилактика контрактур и тромбообразования, а также ранняя активация квадрицепса бедра.

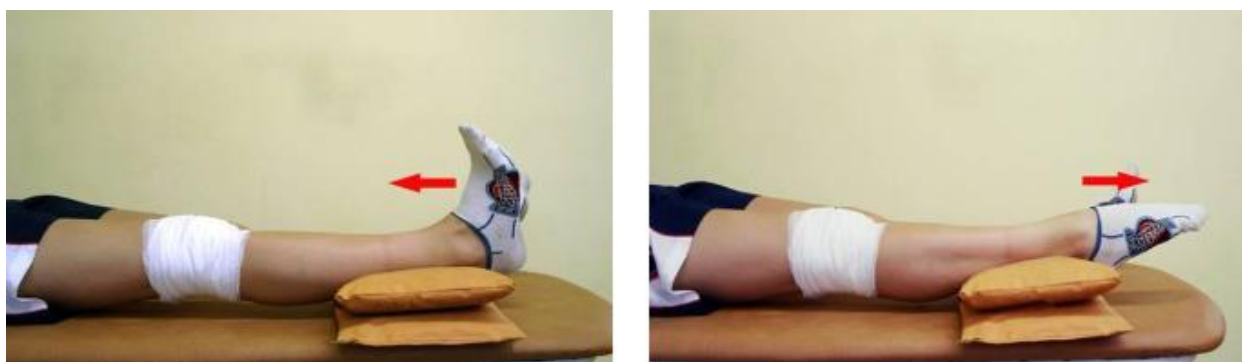


Рисунок 3. Активные разгибательно-сгибательные движения стопами

В этот период применяются методы, направленные на уменьшение воспалительных проявлений и поддержание тонуса мышц: криотерапия проводится несколько раз в день по 15–20 минут, используется мягкое бинтование и лимфодренаж. С первых суток выполняются изометрические упражнения для квадрицепса и ягодичных мышц, а также пассивная мобилизация коленного сустава в пределах от 0 до 90 градусов. Передвижение разрешается с частичной опорой на оперированную конечность при помощи костылей.

К концу второй недели ожидается полное разгибание колена и сгибание до 90°, значительное уменьшение отёка и появление возможности выполнять активные движения без выраженного болевого синдрома.

##### Восстановительный этап (2–6 недель)

Основное внимание на данном этапе уделяется достижению физиологического объёма движений, постепенному увеличению силы мышц и восстановлению контроля над суставом.

В программу включаются щадящие аэробные нагрузки, прежде всего велотренажёр без сопротивления, электростимуляция квадрицепса, растяжка подколенных сухожилий. С целью

восстановления проприоцепции используются балансировочные подушки и стабиллоплатформы. Нагрузка на оперированную ногу увеличивается постепенно — до 50–70 % массы тела.



Рисунок 4. Последовательное поднятие и удержание прямой ноги на весу

К шестой неделе большинство пациентов полностью восстанавливают амплитуду движений и способны передвигаться без опоры, сохраняя стабильность коленного сустава и адекватный мышечный тонус.

#### Функционально-тренировочный этап (6–12 недель)

На этом этапе реабилитации основными задачами становятся укрепление мышц нижней конечности, развитие координации и устойчивости, а также адаптация к возрастающим динамическим нагрузкам.

Используются упражнения в закрытых кинематических цепях, включая контролируемые приседания и выпады. Применяются подъемы по лестнице, ходьба по наклонной плоскости, работа на тренажёрах типа *Leg Press* и с резиновыми амортизаторами (*TheraBand*). Постепенно вводятся элементы имитации спортивных движений, допускается лёгкий бег при отсутствии болевых ощущений.

Рисунок 15. Активное сгибание ноги в колене из положения - лежа на



животе с внешним сопротивлением

В этот период особое значение придаётся биомеханическому контролю и симметрии движений. Нарушения техники выполнения упражнений могут вызвать чрезмерное натяжение или растяжение трансплантата, что требует постоянного наблюдения специалиста по лечебной физкультуре.

Спортивно-ориентированный этап (3–6 месяцев)

Заключительный этап направлен на достижение полной функциональной готовности коленного сустава, восстановление силы, скорости и выносливости, а также на профилактику повторных травм.

В реабилитационную программу включаются плиометрические упражнения — прыжки, ускорения, смена направления движения, а также тренировки на стабиллоплатформах, занятия в бассейне и функциональные тесты, такие как *Single Leg Hop* и *Triple Hop*.

Рисунок 23. Удержание равновесия, стоя на надувной подушке на согнутых ногах



Возврат к спортивной деятельности допускается только после подтверждения стабильности коленного сустава, отсутствия боли и отёка, а также при восстановлении силы мышц оперированной конечности не менее чем до 90 % от показателей здоровой ноги.

Этап	Период	Основные цели	Основные методы и средства	Ожидаемые результаты
<b>I. Ранний послеоперационный</b>	0–2 недели	Снижение боли и отёка, восстановление разгибания, профилактика	Криотерапия, лимфодренаж, изометрические упражнения, пассивная	Уменьшение боли, разгибание до 0°, сгибание до

		контрактур, активация квадрицепса	мобилизация (0–90°), ходьба с костылями	90°, снижение отёка
<b>II. Восстановительный</b>	2–6 недель	Восстановление полного объема движений, увеличение силы мышц, контроль стабильности	Велотренажер без сопротивления, электростимуляция, проприоцептивные тренировки, растяжка сухожилий	Полный объем движений, уверенная ходьба без опоры
<b>III. Функционально-тренировочный</b>	6–12 недель	Укрепление мышц, развитие координации и устойчивости, адаптация к нагрузкам	Приседания, выпады, работа на тренажерах, имитация спортивных движений, бег	Стабильность коленного сустава, восстановление симметрии движений
<b>IV. Спортивно-ориентированный</b>	3–6 месяцев	Полная функциональная готовность, восстановление силы и выносливости, профилактика травм	Плиометрика, стабиллоплатформы, бассейн, функциональные тесты (Single Leg Hop, Triple Hop)	Сила $\geq 90\%$ от здоровой конечности, отсутствие боли, стабильность сустава

Таблица 1. Этапы реабилитации после аутопластики передней крестообразной связки коленного сустава

### Результаты и обсуждение

К моменту 6-месячного наблюдения 92 % пациентов достигли полного восстановления объема движений. Средний показатель по шкале **Lysholm** составил  $93 \pm 4$ , по **IKDC** —  $91 \pm 3$ , уровень боли по ВАШ снизился с 6,8 до 0,9. Через 9 месяцев 85 % пациентов полностью вернулись к прежнему уровню физической активности, включая спортивные тренировки.

Пациенты, у которых реабилитация была начата с опозданием или проводилась нерегулярно, отмечали затыжной болевой синдром, мышечную атрофию и ограничение объема движений. Это подтверждает ключевое значение раннего и последовательного восстановления.

Важной частью успешного исхода является **мультидисциплинарный подход** — участие хирурга, физиотерапевта, реабилитолога, инструктора ЛФК и спортивного психолога. Современные методы, такие как **кинезиотейпирование**, **нейромышечная**

**электростимуляция, гидрокинезотерапия, биомеханический анализ походки**, способствуют ускорению восстановления и улучшению функциональных показателей.

Исследования последних лет (Kvist J., 2022; Logerstedt D., 2023) показывают, что длительная реабилитация до 9–12 месяцев снижает риск повторного разрыва трансплантата на 40 %. В то же время, возвращение к спорту раньше 6 месяцев повышает риск неудачи в 2–3 раза. Поэтому при планировании программы важно ориентироваться не только на срок, но и на **объективные функциональные критерии готовности**.

### Практические рекомендации

Реабилитация после аутопластики передней крестообразной связки должна начинаться в первые сутки после операции и строиться по принципу постепенного увеличения нагрузки при обязательном контроле болевого синдрома и отёка. Восстановление полного объёма разгибания коленного сустава следует считать одной из приоритетных задач, поскольку именно ранняя мобилизация предотвращает формирование фиброзных контрактур и ограничений движений.

Важное значение имеет выбор безопасных упражнений: в начальные периоды предпочтительны движения в закрытых кинематических цепях, обеспечивающие стабильность трансплантата и минимальную нагрузку на суставные структуры. По мере восстановления тонуса мышц акцент переносится на функциональные и проприоцептивные тренировки, направленные на развитие равновесия, координации и нейромышечного контроля.

Особое внимание необходимо уделять профилактике динамической вальгусной деформации коленного сустава и контролю правильной техники выполнения упражнений. Программу следует адаптировать индивидуально, учитывая особенности заживления трансплантата, возраст пациента и уровень физической подготовки.

Эффективность реабилитации существенно повышается при комплексном участии хирурга, физиотерапевта, инструктора ЛФК и спортивного психолога. Пациент должен проходить регулярный осмотр у врача-реабилитолога и строго соблюдать режим нагрузки, избегая преждевременного возвращения к интенсивным физическим или спортивным занятиям.

### Выводы

Реабилитация после аутопластики передней крестообразной связки является неотъемлемой частью успешного хирургического лечения и определяет конечный функциональный результат. Правильно построенная программа восстановления обеспечивает восстановление анатомической стабильности, мышечного баланса и проприоцептивного контроля, что способствует возвращению пациента к привычной физической активности и труду.

Наиболее эффективной является индивидуализированная, многоэтапная программа, основанная на физиологических принципах восстановления и учитывающая фазу заживления

трансплантата, биомеханические особенности коленного сустава и психоэмоциональное состояние пациента.

Ключевое значение имеют ранняя активизация, предотвращение мышечной атрофии, постепенное наращивание нагрузки и применение современных методов физиотерапии и кинезиотерапии. Последовательное выполнение этих принципов позволяет сократить сроки реабилитации, снизить риск повторных травм и достичь стойкого восстановления двигательной функции и качества жизни пациентов.

## Литература

1. Kotsifaki et al. “Aspetar clinical practice guideline on rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction (ACLR)” — практическое руководство, в котором изложены рекомендации по реабилитации после ПКС, этапность, критерии перехода на следующий этап.
2. Jenkins SM, et al. “Rehabilitation After Anterior Cruciate Ligament Injury” (обзор) — современные тенденции и модальности в реабилитации после травмы ПКС, обзор литературы.
3. Piedade SR, et al. “Rehabilitation following surgical reconstruction for anterior cruciate ligament” (2023) — эволюция протоколов, современные подходы в реабилитации после реконструкции ПКС.
4. Buckthorpe M, et al. “A TEN TASK-BASED PROGRESSION IN RETURN TO RUNNING AFTER ACLR” — подход этапного возвращения к бегу, фокус на функциональных критериях, а не только время.
5. The Effect of Staged Versus Usual Care Physiotherapy on Short-Term Outcomes After ACLR (McNeill et al., 2023) — сравнительное исследование стадийного подхода и “обычной” физиотерапии.
6. Rocchi JE, et al. “Innovative rehabilitative bracing with applied resistance” — использование ортезов с сопротивлением в ранний период реабилитации.
7. Forelli F, et al. “Velocity-based training in mid- and late-stage rehabilitation” (2025) — новаторский подход: использование контроля скорости в средних и поздних этапах реабилитации.
8. Niederer D, et al. “Late-stage rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction” (2024) — сравнительный анализ вмешательств на позднем этапе реабилитации.
9. Kochman M, et al. “ACL Reconstruction: Which Additional Physiotherapy Interventions ...” — систематический обзор дополнительных физиотерапевтических вмешательств в ранний этап реабилитации.
10. Тихилов Р.М., Трачук А.П., Богопольский О.Е. “Восстановительное лечение после реконструкции передней крестообразной связки” (руководство — для пациента и врача) — русский источник с деталями по этапам, упражнениями и схемами нагрузок.

11. “Published Rehabilitation Programs for Patients With Anterior Cruciate Ligament Reconstruction” (Nutarelli S, et al., 2025) — анализ публикуемых протоколов реабилитации и оценка их воспроизводимости.
12. “Система реабилитации спортсменов после реконструкции ПКС” (Осипов Ю.В.) — отечественный опыт с акцентом на этапность и комплексность восстановления.
13. “СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ВОССТАНОВИТЕЛЬНОГО ЛЕЧЕНИЯ после артроскопической реконструкции ПКС” (Ахтямов И.Ф.) — русскоязычный обзор с акцентом на современные методы.
14. “Эффективность физической реабилитации после реконструкции ПКС” (Радыш И.И.) — исследование на популяции из РФ, с оценкой исходов через год.
15. Негматов И.С. НЕМЕДИКАМЕНТОЗНАЯ ТЕРАПИЯ КОЛЕННОГО ОСТЕОАРТРИТА: КЛЮЧЕВЫЕ ПОДХОДЫ И ВЛИЯНИЕ ФИЗИОТЕРАПИИ. Healthway [Internet]. 2025 Jun. 24 [cited 2025 Oct. 11];1(1):262-7.
16. Негматов И.С., Мансуров Д.Ш. Комплексная реабилитация при тотальном эндопротезировании коленного сустава как фактор повышения качества жизни. New Day in World Medicine. 2024;3(6):45-50.

Muallif bilan bog‘lanish uchun e-mail	Author's contact email	Email для связи с автором
<a href="mailto:atabek_negmatov@mail.ru">atabek_negmatov@mail.ru</a>		