

Д. В. Федулова, Г. А. Ямалетдинова, Д. А. Давыдов

**Реабилитация после сочетанной травмы: разрыва передней крестообразной связки и мениска**

В статье представлен комплекс лечебной физической культуры, который применим для восстановления после сочетанной травмы: разрыва передней крестообразной связки и мениска коленного сустава. Определены задачи и периоды восстановительного лечения. Описаны различия комплекса в зависимости от вида трансплантата.

**Ключевые слова:** реабилитация, передняя крестообразная связка, сочетанная травма.

D. V. Fedulova, G. A. Yamaletdinova, D. A. Davydov

**Rehabilitation after combined injuries: rupture of anterior cruciate ligament and meniscus**

The article presents a complex of therapeutic physical culture that can be used for recovery after a combined trauma: rupture of anterior cruciate ligament and knee joint meniscus. The tasks and periods of restorative treatment are defined. Differences of complex depending on the type of graft are described.

**Keywords:** rehabilitation, anterior cruciate ligament, combined trauma.

Передняя крестообразная связка (далее ПКС) и мениск функционально отвечают за стабилизацию коленного сустава (далее КС). ПКС ограничивает чрезмерную подвижность голени относительно бедра, мениск амортизирует КС при движении, уменьшая трение в суставе. Процесс восстановительного лечения после

операции на поврежденных структурах является актуальным вопросом, так как травму получают в основном люди молодого возраста (20–35 лет), которым необходимо восстановить опороспособность конечности для ведения активного образа жизни.

Структура физической реабилитации при данной травме включает в себя 4 периода:

- 1) ранний послеоперационный (1 нед.);
- 2) поздний послеоперационный (2–4 нед.);
- 3) функциональный (5–8 нед.);
- 4) тренировочно-восстановительный (9–24 нед.).

Сроки периодов являются ориентировочными, переход на следующий период осуществляется после того, как будут выполнены задачи предыдущего периода.

Учитывая, что для разработки программы реабилитации при сочетанной травме за основу берется наиболее тяжелое повреждение, которым в данном случае является разрыв ПКС, задачи раннего послеоперационного периода (1 нед.) включают в себя: уменьшение болевого синдрома, уменьшение выпота в полости сустава, улучшение тонуса мышц бедра.

Задачами позднего послеоперационного периода (2–4 нед.) являются: достижение полного пассивного разгибания в КС, объема движений в КС – 90°, стимуляция сократительной способности мышц бедра, профилактика контрактур.

Функциональный период (5–8 нед.) включает в себя: восстановление полной амплитуды движений в коленном суставе, тонуса и эластичности мышц, нормализацию функции нервно-мышечного аппарата, восстановление нормальной ходьбы, улучшение проприоцептивной чувствительности.

На тренировочно-восстановительном периоде (9–24 нед.) решаются следующие задачи: полное восстановление функции коленного сустава, нервно-мышечного аппарата, координации движения и симметрии конечностей.

Впервые восстановление поврежденной ПКС было сделано А. W. M. Robson в 1903 году. Спустя более чем 100-летнюю историю хирургического лечения разрывов крестообразных связок, в настоящее время наиболее часто трансплантат при аутопластике берется из:

- сухожилия связки надколенника «кость-связка-кость»;
- сухожилия четырехглавой мышцы бедра с одним костным блоком;
- сухожилия полусухожильной и тонкой мышцы бедра;
- сухожилия длинной малоберцовой мышцы.

В ГБУЗ СО «Центр специализированных видов медицинской помощи «Уральский институт травматологии и ортопедии им. В. Д. Чаклина» при восстановлении связки используются методики с забором трансплантата из сухожилия полусухожильной и тонкой мышцы бедра (подколенных сухожилий), а также длинной малоберцовой мышцы.

Представленная программа ориентирована на пациентов, которым была произведена пластика крестообразных связок ауто трансплантатами из подколенных сухожилий (табл.1). Ниже будут описаны изменения программы с применением трансплантата из малоберцовой мышцы.

**Таблица 1**

**Комплекс ЛФК после реконструкции передней крестообразной связки ауто трансплантатом из подколенных сухожилий**

Период	Недели	Упражнения	Дозировка	Примечания
Ранний послеоперационный	1	1. Подъем выпрямленной ноги вверх на 20–30°. 2. Изометрическое напряжение мышц голени и бедра. 3. Сгибательные, разгибательные, круговые движе-	1. 15–20 раз по 3–5 сек. каждые 2 часа. 2. 15–20 раз с удерживанием напряжения 3–5 сек. каждые 2 часа. 3. 2 серии по	Проведение комплекса начинают на 2 день после операции. На 6 день на ортезе выставляется ограничение сгибания – 60°, на 7

Период	Неде- ли	Упражнения	Дозировка	Примечания
		ния стопами. 4. Общеразвивающие упражнения (ОРУ) для здоровых частей тела	20–30 раз каждые 2 часа. 4. 2 раза в день	день – 90°, до этого времени оперированная конечность зафиксирована в положении разгибания. Осевая нагрузка отсутствует
Критерии перехода к следующему периоду: снижен или отсутствует отек в суставе				
Поздний послеоперационный	2	И.п. – лежа на спине. 5. Сгибание и разгибание в КС. 6. Подъем, отведение и приведение выпрямленной ноги. И.п. – лежа на боку. 7. Отведение и приведение выпрямленной ноги. И.п. – сидя на стуле. 8. Сжатие мяча или полотенца между ногами. 9. Поднимание голени 45° – полное разгибание. 10. Ходьба с вовлечением оперированной конечности	5. 10–15 раз каждые 2 часа. 6. 10–20 раз. 7. 10 раз с удерживанием в 10 сек. 8. 10–15 раз по 5 сек. 9. 15–20 раз. 10. по 20–30 мин. 2 раза в день (постепенно увеличивая время)	5. Выполняются только в случае отсутствия выпота в суставе. Упражнения выполняется по очереди для здоровой и оперированной конечности. 10. При наличии выпота в суставе – ходьба минимальна или отсутствует
	3–4	<i>Комплекс включает в себя полностью упраж-</i>	11. 10 раз. 12. 20 раз каждой ногой.	Упражнения на сгибание и разгибание в

Период	Неде- ли	Упражнения	Дозировка	Примечания
		<p>нения 2 недели.</p> <p>11. И.п. – лежа на спине, ноги согнуты в коленном суставе (КС). Поднимание ног к груди, задержка 3 сек. – выпрямление ног вверх в КС, удержание 3 сек. – сгибание ног в КС обратно к груди – выпрямление ног до И.п.</p> <p>12. И.п. – то же. Разгибание голени – возвращение в И.п.</p> <p>13. И.п. – сидя на стуле. Поднимание голени до полного разгибания конечности.</p> <p>14. И.п. – стоя. Полуприседания 90° с опорой</p>	<p>13. 15–20 раз.</p> <p>14. 10 раз с удержанием в 10 сек.</p>	<p>КС, которые до этого выполнялись пассивно, сейчас выполняются активно.</p> <p>11. Выпрямление ног осуществляется, скользя пяткой по полу. Не на весу.</p> <p>14. Полуприседания выполняются в конце 4 недели</p>
<p>Критерии перехода к следующему периоду: отсутствует отек в суставе, объем движений – 90°, нагрузка на ОК – 50 %.</p>				
Функциональный	5–6	<p>И.п. – лежа на спине, на боку.</p> <p>15. Подъем – отведение – приведение выпрямленной ноги.</p> <p>16. И.п. – лежа на спине.</p>	<p>15. 15 раз.</p> <p>16. 7–10 раз.</p> <p>17. 15 раз.</p> <p>18. по 20–30 раз в каждую сторону.</p> <p>19. по 20 раз в каждую сто-</p>	<p>Упражнения выполняются с утяжелителями 0,5–1 кг.</p> <p>17. Для облегчения выполнения упражнения, руки</p>

Период	Неде- ли	Упражнения	Дозировка	Примечания
		<p>Поднимание согнутых ног 90° к груди – вверх, удержание 5 сек. – сгибание в КС– выпрямление ног в И.п.                      17. И.п. – то же. Сгибание ног в КС – выпрямление ног с разведением в разные стороны – возвращение в И.п.                      18. И.п. – лежа на спине, ноги согнуты в КС 90° и подняты к груди. Круговые движения ногами вперед, потом назад (упражнение велосипед).                      19. И.п. – то же. Круговые движения голенью при неподвижном бедре.                      20. И.п. – лежа на животе. Сгибание и разгибание ног в КС.                      21. И.п. – то же. Скрестное отведение и приведение ног (упражнение ножницы).                      22. И.п. – лежа на боку. Сгибание ноги в</p>	<p>рону.                      20. 20 раз.                      21. 15–20 раз.                      22. 15 раз для каждой ноги.                      23. 20–25 раз на каждой стороне.                      24. 15–20 раз.                      25. 15 раз.                      26. по 5 раз с удерживанием в 3–5 сек.                      27. 10 раз с удерживанием в 10 сек.                      28. 10 минут</p>	<p>кладутся под поясницу.                      20. К 6 недели под ноги кладется валик и упражнение выполняется с удержанием в позиции полного разгибания 10 сек.                      20–21. на 5 неделе упражнения выполняются без утяжелителей, на 6 – с ними.                      26. Угол подъема конечности составляет 30–45°.                      27. Угол сгибания-приседания 30–40°.                      28. Постепенно увеличивать время и нагрузку на сустав (режим восхождения – к 6 неделе).</p> <p><i>Весь комплекс выполняется 2 раза в день + ОРУ для здоровых частей тела</i></p>

Период	Неде- ли	Упражнения	Дозировка	Примечания
		<p>КС – поднятие ноги вверх, выпрямление, удержание 5 сек. – сгибание ноги в КС – возвращение в И.п.</p> <p>23. И.п. – то же. Вес тела на бедре, руки поддерживают устойчивость за счет поднятия корпуса. Круговые движения ногами (имитация велосипеда).</p> <p>24. И.п. – сидя на стуле. Поднятие голени до полного разгибания конечности.</p> <p>25. И.п. – основная стойка (О. С.), с опорой руками на гимнастическую палку (или спинку стула). Поднимание на носки – возвращение в И.п. – пережат на пятку.</p> <p>26. И.п. – стоя. Подъем вверх, назад, отведение, приведение выпрямленной конечности.</p>		

Период	Неде- ли	Упражнения	Дозировка	Примечания
		27. И.п. – стоя, ноги на ширине плеч, носки развернуты на 45°. Полуприседания без опоры. 28. Велотренажер		
	7–8	29. И.п. – лежа на спине, ноги согнуты в коленном суставе (КС). Поднимание туловища вверх – удержание 10 сек. – разгибание и сгибание голени в КС – возвращение в И.п. 30. И.п. – лежа на спине. Круговые движения прямой ногой. 31. И.п. – лежа на спине, ноги согнуты в КС 90° и подняты к груди. Круговые движения ногами вперед, потом назад (упражнение велосипед). 32. И.п. – то же. Круговые движения голенью при неподвижном бедре. 33. И.п. – лежа на животе.	29. сгиб/разгиб 20 раз каждой ногой. 30. по 20 раз в каждую сторону. 31. 30 раз в каждую сторону. 32. 20 раз в каждую сторону. 33. 20 раз. 34. 15 раз в каждую сторону. 35. 10 раз с удерживанием в 5–7 сек. 36. 10–15 раз с удерживанием в 5–10 сек. 37. 10–15 раз с удерживанием в 10 сек. 38. 2 подхода по 10 мин. 39. 2 подхода по 3–5 мин 40. 20–30 мин.	Первые дни после снятия ортеза – нагрузка на оперированную конечность – 2/3 от нужной дозировки. Упражнения выполняются с утяжелителями 1–2 кг. 29. Разгибание голени осуществляется до полного выпрямления конечности в 180°. 30. По очереди, сначала одной ногой, потом другой. 35. Угол подъема конечности составляет 50–70°. Без опоры. 36. Вначале с опорой, потом без. 37. Угол сгибания-



Период	Неде- ли	Упражнения	Дозировка	Примечания
		<p>Сгибание и разгибание ног в КС.</p> <p>34. И.п. – то же. Круговые движения прямой ногой.</p> <p>35. И.п. – стоя. Подъем вверх, назад, отведение, приведение выпрямленной конечности.</p> <p>36. И.п. – то же. Сгибание бедра до угла в 90°.</p> <p>37. И.п. – стоя, ноги на ширине плеч. Полуприседания – к концу периода – на 1 ноге (далее с грузом в руках).</p> <p>38. Велотренажер.</p> <p>39. Тренажер степпер.</p> <p>40. Плавание</p>		<p>приседания 30–40°.</p> <p>38. Уровень сложности 2–3.</p> <p>40. Уровень сложности 1.</p> <p><i>Весь комплекс выполняется 2 раза в день +ОРУ</i></p>
<p>Критерии перехода: восстановлена полная амплитуда движений и координация, сила мышц поврежденной конечности составляет около 70 % от здоровой конечности, пациент устойчиво стоит на 2-х ногах, восстановлена правильная походка.</p>				
Тренировочно-восстановительный	9–16	<p>41. Упражнения на тренажерах с блоком и/или упражнения с резиновым жгутом (сгибание, разгибание, отведение, приведение, под-</p>	<p>41. 15–20 раз.</p> <p>42. 10 раз</p>	<p>42. Выпады неглубокие и без задержки.</p> <p><i>2 раза в день +ОРУ</i></p>

Период	Неде- ли	Упражнения	Дозировка	Примечания
		нимание и опус- кание прямой но- ги). 42. Выпады. 43. Упражнения на нестабильной опоре. 44. Подъем/спуск по лестнице. 45. Велотренажер, степпер, плавание		
	17– 24	46. Полные при- седания. 47. Сед в упоре у стены. 48. Упражнения с внешним сопро- тивлением. 49. Бег. 50. Прыжки	46. 10 раз. 47. 3–5 раз по 10 сек. 49. Начать с 5 мин., далее увеличивать. 50. по 5–10 раз в каждую сторону	46. Упражне- ние выполня- ется в медлен- ном темпе. 47. Угол 90° в голеностоп- ном, коленном и тазобедрен- ном суставах. 49. Бег начи- нать в конце периода. 50. Прыжки по мере адапта- ции КС к на- грузкам (в конце перио- да!!) на 1–2 ногах, в разные стороны, трой- ной прыжок

Критерии полного восстановления функции коленного сустава и начало трени-  
ровок: восстановлен полный объем активных движений, сила мышц бедра со-  
ответствует около 80 % и более от пораженной конечности, восстановлены ки-  
нестетическая чувствительность и контроль нервно-мышечного аппарата, про-  
приоцепция составляет 90 % от здоровой конечности; полностью нормализова-  
на функция ходьбы и опороспособность

При реконструкции крестообразных связок с помощью аутотрансплантата из сухожилия малоберцовой мышцы, преимуществом которого является его нахождение вне капсульно-связочного аппарата, программа немного изменится:

- 1) ограничены движения стопой на конечности забора трансплантата в первые 1–2 недели;
- 2) активные движения на сгибание и разгибание в КС возможны сразу после снятия ограничения на ортезе – на 2-ой неделе восстановительного лечения;
- 3) тренировка задней группы мышц бедра начинается со 2–3 недели;
- 4) постепенная нагрузка на оперированную конечность при ходьбе начинается со 2-ой недели. В случае болевого синдрома донорского места – ходьба минимальна или отсутствует.

Помимо комплекса ЛФК вне зависимости от вида трансплантата дополнительно рекомендуется использовать различные методы реабилитации, такие как: криотерапия, гидрокинезотерапия, электромиостимуляция мышц, массаж и др.

В целом, процесс реабилитации обычно занимает 6 месяцев. После этого времени спортсмены переходят к началу общих и специальных тренировок.

Отметим ключевые моменты в адаптации новой связки: в течение 3 месяцев происходит приживание трансплантата в коленный сустав [2]. Восстановление кровоснабжения трансплантата происходит в сроки от 2-х до 6 месяцев [1]. Через 6 месяцев после травмы происходит полное завершение репарации соединительной ткани [3]. Биологический процесс перестройки и укрепления новой связки продолжается не менее 6–12 месяцев [2]. Таким образом, несмотря на то, что реабилитация, как правило, занимает 6 месяцев, в течение года после операции необходимо быть внимательным к оперированной связке.

Можно полагать, что данный комплекс будет эффективен в восстановлении стабильности и опороспособности сустава после сочетанной травмы: разрыва передней крестообразной связки и мениска.

### Библиографический список

1. Кузьменко, В. В. Современные принципы артроскопической реконструкции передней крестообразной связки коленного сустава. Анализ ошибок и осложнений [Текст] / В. В. Кузьменко, Г. Д. Лазишвили, С. Г. Гиршин // *Анналы травматологии и ортопедии*. – 1997. – № 2. – С. 8–13.

2. Тихилов, Р. М. Восстановительное лечение после реконструкции передней крестообразной связки коленного сустава (руководство для пациента) [Текст] / Р. М. Тихилов, А. П. Трачук, О. Е. Богопольский. – СПб, 2009. – 32 с.

3. Цыкунов, М. Б. Программа реабилитации при повреждениях хрящевых и капсульно-связочных структур коленного сустава. Методические рекомендации [Текст] / М. Б. Цыкунов // *Вестник восстановительной медицины*. – 2014. – № 3. – С. 3–7.

### Bibliograficheskij spisok

1. Kuz'menko, V. V. Sovremennyye principy artroskopicheskoy rekonstrukcii perednej krestoobraznoj svjazki kolennogo sustava. Analiz oshibok i oslozhnenij [Tekst] / V. V. Kuz'menko, G. D. Lazishvili, S. G. Girshin // *Annaly travmatologii i ortopedii*. – 1997. – № 2. – S. 8–13.

2. Tihilov, R. M. Vosstanovitel'noe lechenie posle rekonstrukcii perednej krestoobraznoj svjazki kolennogo sustava (rukovodstvo dlja pacienta) [Tekst] / R. M. Tihilov, A. P. Trachuk, O. E. Bogopol'skij. – SPb, 2009. – 32 s.

3. Cykunov, M. B. Programma reabilitacii pri povrezhdenijah hrjashhevyh i kapsul'no-svjazochnyh struktur kolennogo sustava. Metodicheskie rekomendacii [Tekst] / M. B. Cykunov // *Vestnik vosstanovitel'noj mediciny*. – 2014. – № 3. – S. 3–7.