

## **НЕДОСТАТОЧНОСТЬ ПРОПРИОЦЕПТИВНОГО КОНТРОЛЯ ПОСЛЕ ПЛАСТИКИ ПКС КАК ПРИЧИНА ПОВТОРНЫХ ТРАВМ КОЛЕННОГО СУСТАВА У ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ СПОРТСМЕНОВ**

П.П. Чекерес, М.В. Будашкина, В.В. Муханов, А.А. Карпашевич

*Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий ФМБА России, Москва*

В статье рассмотрены тренировочные режимы, необходимые для восстановления не только мышечной силы оперированной конечности, но и нервно-мышечного баланса нижних конечностей; а также критерии возвращения спортсмена к профессиональным нагрузкам, без которых риск повторной травматизации коленного сустава крайне высок. Приведен клинический пример.

*Ключевые слова:* реабилитация, проприоцепция, изокинетическая динамометрия, стабилметрия, Biodex, баланс

## **INSUFFICIENCY OF PROPRIOCEPTIVE CONTROL AFTER PLASTIC OF THE ACL AS THE REASON FOR KNEE RE-INJURY IN PROFESSIONAL ATHLETES**

P.P. Chekeres, M.V. Budashkina, V.V. Mukhanov, A.A. Karpashevich

Considered training regimes needed to restore both muscle strength of the operated limb and the neuromuscular balance of the lower extremities; and criteria for athlete returning to professional exercises, in the absence of which the risk of re-traumatization of the knee joint is extremely high. The clinical example is given.

*Key words:* rehabilitation, proprioception, isokinetic dynamometry, stabilometry, Biodex, balance, stabilization

Современная подготовка спортсменов высокого класса предъявляет повышенные требования к организму атлета, и, в частности, к опорно-двигательному аппарату. Уязвимым звеном, в силу объективных причин, является коленный сустав, на долю которого приходится около 50% всей патологии ОДА среди спортсменов.

В настоящее время доказана определяющая роль проприоцепторов капсульно-связочных структур коленного сустава в управлении стабилизирующей функцией околосуставных мышц. Наибольшее количество рецепторов обнаружено в крестообразных связках, капсуле сустава, менисках, связке надколенника. Установлено, что острое повреждение кресто-

образных связок и вынужденное оперативное вмешательство на коленном суставе вызывает ряд рефлекторных изменений: значительное снижение афферентации от рецепторных структур об угловом и пространственном положении сустава; снижение проприоцептивной функции; защитное выключение нейрогенной стимуляции четырехглавой мышцы, что приводит к быстрому развитию гипотрофии; увеличение ноцицептивных афферентных потоков. В связи с неэффективностью консервативных методов лечения при повреждениях коленного сустава используются различные оперативные вмешательства для восстановления утраченной стабильности.

С 2012 г. по июль 2015 г. в нашем Центре было пролечено 559 спортсменов сборных команд РФ с травматолого-ортопедической патологией:

- повреждения коленного сустава – 215 человек (38%)

- повреждения плечевого сустава – 126 человек (38%)

- прочие повреждения – 185 человек (22%)

Из них 325 (59%) пациентам потребовалось оперативное лечение.

В своей работе в качестве пластического материала для замещения поврежденной передней крестообразной связки мы использовали только аутопластические материалы по стандартной методике: трансплантат из сухожильных частей полусухожильной и нежной мышц на пораженной стороне. В 1-й же день после операции использовали эластичную компрессию и прямую шину для коленного сустава, которая заменялась на шарнирный брейс в среднем через 1 неделю после операции.

Реабилитационное лечение в ФНКЦ прошли 328 спортсменов, из них 136 – с повреждением коленного сустава.

Для реабилитации пациентов после стабилизирующих операций на коленном суставе применялся стандартный протокол реабилитации (Noyes F.R., 2010):

1. Ранний послеоперационный период (период иммобилизации) – 1-2 неделя:

- купирование отека и гемартроза посредством криотерапии, эластичной компрессии, ЛФК для мышц голени и бедра, осевой разгрузки оперированной конечности.

- профилактика контрактуры коленного сустава с помощью пассивного сгибания в диа-

пазоне 40-90° (в состоянии минимального натяжения трансплантата ПКС), мобилизация надколенника.

- электромиостимуляция.

2. Поздний реабилитационный период (постиммобилизационный) – 3-7 неделя:

- ликвидация отека и гемартроза,

- профилактика контрактуры и увеличение мышечной силы путем пассивных и активных движений в коленном суставе в диапазоне 0-120°, велоэргометр,

- переход к полной осевой нагрузке (при изолированном повреждении ПКС) также усиливает проприоцептивную импульсацию с оперированной конечности.

Высокоэффективным оказалось синхронизированное применение электростимуляции 4-главой мышцы бедра в изометрическом режиме на комплексе Biodex.

3. Восстановительный период – с 8-16 недели:

- проприоцептивные тренировки: сложно-координированные движения на беговой дорожке и баланс-платформе Biodex с биологической обратной связью.

Также использовались изокинетические и изотонические нагрузки на комплексе Biodex в полном диапазоне движений в коленном суставе, велоэргометр.

4. Тренировочный период:

а. фаза легкой спортивной активности – 4-5 мес после операции:

- бег со сменой направлений, сложно-координированные упражнения, изокинетические и изотонические нагрузки на комплексе Biodex на высоких скоростях, проприоцептивный тренинг, велоэргометр, специфические спортивные упражнения.

б. фаза возвращения к спорту – 6-7 мес после операции

- возвращение к профессиональной спортивной активности с постепенно возрастающими нагрузками.

Высокая вероятность рецидива травмы при недостаточном восстановлении функции коленного сустава обуславливает необходимость тестирования спортсмена перед его возвращением в спорт. В нашем Центре проводится 3-кратное тестирование спортсмена: через 4, 6 и 8 месяцев после операции по пластике крестообразных связок с коррекцией тех или

иных упражнений и выдачей практических рекомендаций.

Комплексная объективная оценка опорно-двигательного аппарата проводилась с использованием уже разработанных критериев (Арьков В. В., 2007):

- изокинетическая динамометрия на комплексе Biodex на 3-х скоростях,
- стабилметрия на баланс-платформе Biodex (стойка на одной ноге с закрытыми и открытыми глазами),
- проведение функциональных тестов (тройной прыжок в длину на 1-й ноге).

Результаты измерения силовых возможностей спортсменов с травмой нижних конечностей с использованием изокинетической динамометрии на Biodex показали, что к 6-му месяцу после операции по пластике ПКС только 16 спортсменов (12%) имели удовлетворительные показатели разгибателя голени. Большинство же пациентов имели дефицит мышечной силы 4-главой мышцы от 52 до 13%, что в целом соответствует международным показателям и свидетельствует о недостаточном восстановлении нейромышечных возможностей четырехглавой мышцы бедра оперированной ноги. Сопоставление характеристик стабилметрии у тестируемых спортсменов через 4 и 6 мес после операции выявило стандартные нарушения статики в виде смещения общего центра давления вперед и в сторону поражения. Тест тройного прыжка в длину на 1 ноге через 4 мес после операции выявил следующие нарушения: умеренное увеличение времени подготовки к прыжку на пораженной стороне; подключение инерционного движения контр-латеральной ноги; умеренное вальгусное отклонение голени при приземлении. При соблюдении рекомендаций данные нарушения нивелировались к 6-8 мес после операции.

### **Заключение**

Включение в реабилитационную программу после операций на коленном суставе проприоцептивных тренировок, наряду со статико-динамическими нагрузками на мышцы бедра на комплексе Biodex, улучшает не только координационную функцию пораженной конечности, но и позволяет усовершенствовать нервно-мышечный контроль и статико-кинетическую устойчивость при сложно-ко-

ординационных спортивных нагрузках. При включении в протокол контрольного тестирования стабилметрии, изокинетической динамометрии и функциональных тестов, мы получаем объективную картину функционального состояния спортсмена, при недостаточности которой высок риск повторной травматизации коленного сустава.

Ниже приведен клинический пример раннего начала профессиональных спортивных нагрузок при недостаточном сроке после операции на коленном суставе. И, как следствие, недостаточности функционального восстановления пораженной нижней конечности и нервно-мышечного контроля.

### **Клинический пример.**

Пациент Д., 23 лет, член сборной России по спортивной акробатике.

Неоднократные травмы во время тренировок. В январе 2015 г. падение с подворотом правой голени наружи. 20.01.2015 г. в отделении травматологии ФНКЦ ФМБА России выполнена артроскопическая резекция заднего рога медиального мениска, резекция культи ПКС правого коленного сустава. От выполнения пластики ПКС пациент отказался ввиду необходимости продолжения спортивных тренировок. Несмотря на данные рекомендации, спортсмен продолжил сложно-координированные тренировки и 02.03.2015 г. получил повторную травму правого коленного сустава. 01.04.2015 выполнена операция: артроскопическая пластика ПКС правого коленного сустава. Ранний послеоперационный период без особенностей. Прошел курс восстановительного лечения в отделении реабилитации и спортивной медицины ФНКЦ ФМБА России. По результатам проведенного лечения болей в правом коленном суставе не отмечает, объем пассивных движений полный, связочный аппарат стабилен, гипотрофия мышц правого бедра (-3 см). Выписан с рекомендациями – продолжить укрепление мышц правой нижней конечности, занятия на стабильно-платформах, баланс-подушках, к профессиональным тренировкам приступить не ранее 6 мес от даты операции при условии достижения удовлетворительной силы мышц правого бедра и объема мышечной массы (по сравнению с противоположной стороной) при контрольном тестировании.

04.07.2015 г. произошло падение на правую ногу с высоты нескольких метров. Госпитализирован, признаков разрыва трансплантата ПКС и менисков не выявлено; посттравматический синовит. 12.08.2015г. на тренировке при фиксированной правой стопе осуществил поворот корпуса с дополнительной осевой нагрузкой: отметил смещение коленного сустава кнутри. В течение дня отек и боли нарастают. 13.08.2015 г. госпитализирован в ФНКЦ ФМБА России. При поступлении – выраженный отек правого коленного сустава, ге-

мартроз (эвакуировано 120 мл крови). Объем движений в суставе 0-70°, далее – резко болезненно. Стабильность внутренней боковой связки сомнительна, пальпаторно болезненна. Тест Лахмана, переднего выдвижного ящика ++. На МРТ – краевой внутрисуставной перелом медиального мыщелка правой большеберцовой кости, гемартроз, разрыв трансплантата ПКС правого коленного сустава. В настоящий момент пациент находится на консервативном лечении, планируется 2-этапная ревизионная пластика ПКС правого коленного сустава.

### Литература:

1. Арьков В.В. «Биомеханический и физиологический контроль восстановления функции нижних конечностей у спортсменов, травмированных в процессе тренировок и соревнований». Автореф. дисс... докт. мед. наук, М., 2012 г.

2. Королева С.В. «Клинико-патогенетическое значение кинематической нестабильности коленных суставов в развитии остеоартроза, диагностика и дифференцированная коррекция». Автореф. дис. докт. мед. наук, Иваново, 2007г.

3. Лисицын М. П., «Артроскопическая реконструкция повреждений передней крестообразной связки коленного сустава с использованием компьютерной навигации и перспективы ее морфофункционального восстановления». Автореф. дис... докт. мед. наук, М., 2012г.

4. Негодаева Е.В. «Комбинированное применение электростимуляции четырехглавой мышцы бедра и лечебной физкультуры в восстановительном лечении больных с гон-артрозом». Автореф. дис... канд. мед. наук, М., 2009г.

5. Ветрилэ В.С., Орлецкий А.К., Косов И.С. Стабилометрия как метод оценки проприоцепции при повреждениях капсульно-связочного аппарата коленного сустава. //Вестник травм, и ортоп. Им. Н.Н.Приорова. №2, 2002.

6. Гиршин С.Г., Лазишвили Г.Д. Коленный сустав (повреждения и болевые синдромы).- М.:НЦССХ им. А.Н.Бакулева РАМН, 2007.

7. Лисицын М.П., Лисицына Е.М. Компьютерная навигация при артроскопической пластике передней крестообразной связки коленного сустава. Философия и техника. //Эндоскопическая хирургия. 2010.

8. Лисицын М.П., Андреева Т.М. Проприоцептивная функция крестообразного комплекса коленного сустава (Обзор литературы). //Вестник травм, ортоп. им. Н.Н.Приорова. 2001.

9. Цыкунов М.Б., Косов И.С. Изометрическая тренировка четырехглавой мышцы при повреждениях капсульно-связочных структур коленного сустава. //Вестник травм, и ортоп. Им. Н.Н. Приорова. №4, 1997, стр.4550.

Информация об авторах:

ФНКЦ ФМБА России: Москва, Ореховый бульвар, 28.

Чекерес Павел Павлович – руководитель Центра реабилитации и спортивной медицины

ФНКЦ ФМБА России, к.м.н.

Тел.: 8(495)395 62 66

Будашкина Мария Владимировна – травматолог, врач по спортивной медицине

Центра реабилитации и спортивной медицины ФНКЦ ФМБА России

Карпашевич Александр Александрович – врач травматолог-ортопед  
отделения травматологии-ортопедии ФНКЦ ФМБА России

Муханов Виктор Викторович – врач травматолог-ортопед  
отделения травматологии-ортопедии ФНКЦ ФМБА России