

## Эффективность применения компьютерного механического комплекса REV-9000 при реабилитации пациентов с травмой передней крестообразной связки

*Национальный университет физического воспитания и спорта Украины (г. Киев)*

**Постановка научной проблемы и её значение.** В последние годы в спортивной медицине значительное внимание уделяют реабилитации после восстановительных и реконструктивных оперативных вмешательств, особенно на крупных суставах широко применяется аппаратная реабилитация с использованием механотерапии. Упражнения на специальных аппаратах дают возможность увеличить эластичность мышц и связок, улучшить, кроме силы мышц, микроциркуляцию и лимфоток, что обеспечивает надёжность функций и деятельности суставов [3].

Для этого использовались аппараты «Анна-85» и «Анна-86» для нижней конечности, в частности коленного сустава «Макс-5» и «Макс-83». Принцип действия указанных аппаратов базируется на биомеханических особенностях движений в суставах, в частности коленного [1, 2].

С нашей точки зрения, наиболее соответствует задачам, относящимся к реабилитации коленного сустава после артроскопического восстановления поврежденной ПКС (передней крестообразной связки), компьютерный механический комплекс REV-9000 (производство – Италия) [1; 4; 5].

Проведенные исследования по данной теме выполнены согласно «Сводному плану НИР в сфере физической культуры и спорта на 2010–2014 гг.» Министерства образования и науки, семьи, молодежи и спорта Украины, разработанного и утвержденного на кафедре физической реабилитации Национального университета физического воспитания и спорта Украины.

**Анализ последних исследований и публикаций по этой проблеме.** Изучение результатов исследований и анализ работ зарубежных авторов показал, что с помощью системы REV-9000 можно диагностировать функции системы в норме, регистрировать отклонения мышечной системы, оценивать состояние суставов, в частности коленного, а также, что очень важно, использовать его при реабилитации после оперативных вмешательств [1; 4; 5].

Установлено, что система REV-9000 даёт возможность в короткие сроки восстановить физиологические движения в поврежденном суставе, причём с оценкой и хранением информации о каждом пациенте в отдельности [1; 4; 5].

Следует заметить, что система REV-9000 даёт возможность разрабатывать движения на сгибание и разгибание, а также блокировать систему при возникновении боли в самом суставе [1; 4; 5].

Преимуществом комплекса REV-9000 является возможность его применения как на ранних, так и на поздних стадиях реабилитационного периода [1; 4; 5].

**Задачи исследования.** Исходя из всего вышеизложенного, **целью** наших исследований стало проведение оценки восстановительной терапии с помощью комплекса REV-9000 у спортсменов после артроскопического вмешательства в связи с нестабильностью коленного сустава при повреждении ПКС.

**Изложение основного материала и обоснование полученных результатов исследования.** В Центре спортивной травматологии Национального университета физического воспитания и спорта Украины нами осуществлён анализ лечения 45 спортсменов после повреждения ПКС, в результате чего у них развилась переднемедиальная нестабильность коленного сустава. У 37 спортсменов клинически определено повреждение ПКС, а у восьми человек – сочетание повреждения ПКС с повреждением медиального мениска.

Согласно спортивной квалификации спортсмены, принявшие участие в обследовании, распределялись следующим образом: МСМК – один спортсмен; МС – 21; I разряд – 18 и пять начинающих (II–III разряды) спортсменов. По видам спорта: 28 – футболисты, 11 – гандболисты, 3 – горнолыжники, 2 – волейболисты и 1 – борец. У двоих футболистов, трёх горнолыжников, двух гандболистов и в одного борца имели место сочетанное повреждение ПКС и медиального мениска.

Для оценки эффективности восстановительного лечения объём движений определяли таким образом: до оперативного вмешательства, через 2–3 дня после и далее – через 1–3 – шесть месяцев. Боль оценивали по шкале ВАШ.

В аппарате REV-9000 существует программа, которая способна выполнять пассивные и активные движения у спортсменов и оценивать следующие виды сокращений мышц: долговременные пассивные движения, изотонические (движения с постоянным сопротивлением и переменной скоростью), изометрические (генерация силы без движений в суставах) и изокинетические (движения с постоянной скоростью и переменным сопротивлением). Изотонический режим используется в случаях, когда спортсмен не может генерировать достаточную силу для получения надёжной оценки. Преимуществом этого режима является возможность устанавливать нагрузку самостоятельно, в связи с чем нагрузка менее интенсивна, чем при изокинетическом режиме, что позволяет проводить более естественные движения в суставе.

Изокинетический режим используется в случаях болевого ощущения при движениях в суставе. Изометрические нагрузки могут проводиться под любым углом движений в суставе, избегая участка, где возникает боль или неприятные ощущения.

Анализ инструментальных, в частности УЗ и МРТ исследований, показал, что в возрасте 26 лет и старше течение послетравматического состояния при повреждении ПКС осложняется наличием признаков остеоартроза (ОА). Как свидетельствуют данные сонографического исследования, среди 19 спортсменов старше 25–26 лет у троих пациентов отметили признаки II стадии ОА, которые проявлялись в небольшом уменьшении высоты суставного хряща – до 2,7 мм, костным разрастанием размером 3–4 мм и наличием синовита.

У шести спортсменов (пять мастеров спорта и один перворазрядник) отмечена I стадия ОА с незначительным синовитом, краевыми остеофитами размером 2–3 мм и уменьшением высоты суставного хряща медального отростка бедра до 2,9 мм.

Десять спортсменов (все мастера спорта), в основном футболисты, имели признаки в стадии преартроза, что выражалось в незначительном уменьшении размеров (1–2 мм) костных остеофитов.

Все признаки свидетельствуют о слишком высоких, иногда – запредельных нагрузках, используемых в реабилитационном цикле методов профилактики ОА. С целью профилактики ОА этим спортсменам с третьей недели внутрисуставно вводили высокоэффективный препарат гиалуроновой кислоты SYNOCROM® – Синокрот – в дозе 20 мг в виде 2 мл. Препарат вводится с промежутком в 4–5 суток – всего три инъекции.

Данные наблюдений за оперированными спортсменами показали, что после артроскопического вмешательства по восстановлению ПКС первые 1–2 дня спортсмены страдали от болевых ощущений в суставе, наблюдался умеренный отёк. По шкале ВАШ в первые сутки после операции боль оценивали как  $45,4 \pm 1,3$ , а на третьи – как  $11,2 \pm 0,6$  ( $p < 0,05$ ).

Отёк исчезал на 3–4 сутки, в связи с чем движение на аппарате – комплексе REV-9000 – до начала движений составляли  $5-7^\circ$ . Первые 2–3 суток разработка движений выполнялась один раз в день в течении 10–15 минут. На 4–8 сутки – два раза в течении 15–20 минут и 9–15 сутки – два раза в течении 20–25 минут за сеанс. До истечения срока 2-х недель объём движений составил 130–120°.

После проведения операции ПКС, через три недели, средний показатель сгибания в колене обследуемых спортсменов был равен  $72^\circ$ , а разгибания –  $176^\circ$ . После проведения двухнедельной реабилитации показатели сгибания составили  $120^\circ$ , а разгибания –  $180^\circ$ .

Среди троих футболистов в начале реабилитации сгибали коленный сустав на  $90^\circ$ , а разгибали сразу до  $0^\circ$ . После четырнадцати дней реабилитации футболистов показатели движения в колене составили: сгибание –  $45^\circ$ , а разгибание –  $180^\circ$ .

У пяти обследованных спортсменов коленный сустав сгибался на  $135^\circ$ , а разгибался – в пределах от  $177$  до  $180^\circ$ . Через две недели спортсмены достигли градусной отметки в сгибании  $40^\circ$ , а на разгибании –  $180^\circ$ .

На примере футболистов мы наблюдали процесс быстрого восстановления после травмы ПКС с помощью метода механотерапии REV-9000. Следует отметить, что сравнение показателей сгибания и разгибания в коленном суставе после выполнения только лечебной физкультуры показывает значительное преимущество в объёме движений коленного сустава при использовании REV-9000.

С помощью механотерапии футболисты выполняли не только пассивные, но и активные движения в коленном суставе, что значительно улучшило состояние мышц бедра.

Активные движения начинали с третьего дня реабилитации на REV-9000. Спортсмены выполняли активные упражнения в течении 120 секунд, с перерывом 10 секунд. Общее время выполнения активных упражнений составляло 15 минут два раза в день с помощью механотерапии.

**Выводы и перспективы дальнейших исследований.** В последние годы наиболее оправданным при восстановлении целостности ПКС является артроскопическое вмешательство, которое, кроме

малоінвазивності, має ряд других переваг. Разом з тим, слід відзначити, що багато питань артроскопічного відновлення ПКС к своєму часу залишаються остаточно нерешеними.

Враховуючи, що тільки у футболістів травми ПКС становлять близько 20 % всіх травм, повноцінна реабілітація без специфічних вправ і методів, а також невірне сприйняття принципу поступового підвищення навантажень і поступового введення спортсмена к його повсякденній навантаженню сводить на ніч спроб ортопедів, допомогти самим спортсменам.

Не можна не відзначити, що іноді ортопеди взагалі не звертають увагу на надзвичайно важливість призначення реабілітації з використанням сучасних технологій.

Все це свідчить про актуальність і важливість проведення повноцінної, націленої, з використанням сучасних методик реабілітації.

Як показують дослідження, терміни відновлення рухливості в колінному суглобі з допомогою ЛФК становлять 2–3 місяці. Однак встановлено, що терміни відновлення рухів в колінному суглобі після артроскопії ПКС при допомозі механотерапії на комплексі REV-9000 становлять 2–3 тижні, що, природно, в 2–3 рази швидше, ніж застосування ЛФК.

Представлені результати нашої роботи є спробою розробки комплексу реабілітаційних заходів при досліджуваній патології колінного суглоба в спортсменів різних спеціалізацій, що дозволить скоротити терміни відновлення, зменшити виникнення післяопераційних ускладнень і поступово адаптувати спортсмена к поверненню в спорт з максимальним збереженням рухових якостей і професійних навичок.

#### Список использованной литературы

1. Левенец В. Н. Актуальные проблемы спортивного травматизма / В. Н. Левенец. – Киев : Спорт. медицина, 2004. – № 1–2. – С. 84–89.
2. Спортивная медицина / В. Л. Карпман. – М. : Физкультура и спорт, 2007. – 248 с.
3. Спортивные травмы. Основные принципы профилактики и лечения / П. А. Ф. Х. Ренстрёма. – Киев : Олимп. лит., 2002 – 377 с.
4. Astrand P.–O. Influences of Biological Age and Selection / P. O. Astrand // Endurance in Sport. – Oxford : Blackwell Scientific Publ., 1992. – P. 135–147; 280–289.
5. Vaughan J. The physiology of bone / J. Vaughan. – Oxford : Clarendon Pres, 2005. – 126 p.

#### Аннотации

Статья посвящена актуальным вопросам исследования применения современных методов механотерапии, в частности компьютеризированного комплекса REV-9000, при реабилитации спортсменов с травмой передней крестообразной связки. Анализ результатов исследования показал, что применение данного комплекса возможно уже на ранних этапах реабилитации, при этом восстановление объёма движений и степени мышечного тонуса колінного суглоба происходит значительно быстрее и эффективнее, чем при использовании ЛФК. Полученные результаты исследований являются обоснованием необходимости разработки комплекса физической реабилитации для пациентов с травмой ПКС с включением новых методов и аппаратов механотерапии.

**Ключевые слова:** спортсмен, реабилитация, восстановление, колінный суглоб, передняя крестообразная связка, артроскопия, REV-9000.

**Тетяна Коломієць. Ефективність застосування комп'ютерного механічного комплексу REV-9000 при реабілітації пацієнтів із травмою передньої хрестоподібної зв'язки.** Стаття присвячена актуальним питанням дослідження застосування сучасних методів механотерапії, зокрема комп'ютеризованого комплексу REV-9000, при реабілітації спортсменів із травмою передньої хрестоподібної зв'язки. Аналіз результатів дослідження показав, що застосування цього комплексу можливе вже на ранніх етапах реабілітації, при цьому відновлення обсягу рухів і ступеня м'язового тонусу колінного суглоба відбувається значно швидше й ефективніше, ніж при використанні ЛФК. Отримані результати досліджень є обґрунтуванням необхідності розробки комплексу фізичної реабілітації для пацієнтів із травмою ПКС з включенням нових методів та апаратів механотерапії.

**Ключові слова:** спортсмен, реабілітація, відновлення, колінний суглоб, передня хрестоподібна зв'язка, артроскопія, REV-9000.

**Tetyana Kolomiyets. Effectiveness of Applying of Computerized Mechanic Complex Rev-9000 During Rehabilitation of Patients with Trauma of a Front Cruciformed Ligament.** The article brings up topical questions of usage of modern methods of mechanotherapy, especially computerized complex REV-9000 during rehabilitation of sportsmen with traumas of a front cruciformed ligament. Analysis of the research results have shown that applying of this complex is possible already at the initial stages of rehabilitation. In this case renovation of moves amount and level

*of muscle tone of a knee joint happen quicher and more effective than while using remedial gymnastics. The results of our research are grounding of need to develop complex of physical rehabilitation for patients with a trauma of a front cruciformed ligament using new methods and means of mechanotherapy.*

**Key words:** *sportsman, rehabilitation, renewal, knee joint, front cruciformed ligament, arthroendoscopy, REV-9000.*