

## Відновлення спеціальної працездатності спортсменів з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба

*Національний університет фізичного виховання і спорту України (м. Київ)*

**Постановка наукової проблеми та її значення.** За даними зарубіжних та вітчизняних учених [3; 5; 15; 16], колінний суглоб – один із найбільш травмованих у спортсменів різних видів спорту. На його частку припадає близько 25 % усіх пошкоджень нижніх кінцівок і до 50 % усіх травм суглобів [6; 20]. Найбільш травмонебезпечними серед різних видів спорту, із погляду пошкодження опорно-рухового апарату, є спортивні ігри, на частку яких припадає близько 67 % травматизму.

Біомеханічною особливістю ігрових видів спорту є велика кількість стрибків і швидкий біг із раптовою зміною траєкторії руху, що часто призводить до безконтактних травм зв'язкового апарату колінного суглоба [6; 8; 11]. Пошкодження передньої хрестоподібної зв'язки належить до найбільш важких травм колінного суглоба, що істотно порушує рухову функцію нижньої кінцівки. Відновлення цілісності зв'язки після її розриву можливе тільки оперативним способом із подальшим застосуванням комплексу реабілітаційних заходів [9; 15].

На думку науковців [1; 8; 12; 17], основним завданням фізичної реабілітації спортсменів є відновлення загальної й спеціальної працездатності після перенесених захворювань і травм. Зберігаючи багато рис, властивих реабілітації звичайних пацієнтів, реабілітація спортсменів водночас гостроспецифічна, насамперед за кінцевими своїми цілями – відновлення специфічних фізичних якостей, рухових умінь і навичок, що вимагає інших форм організації, засобів та методів відновлення.

Ураховуючи той факт, що рухові дії спортсменів ігрових видів спорту на майданчику носять здебільшого повторно-змінний характер із переважанням роботи швидкісно-силового режиму, це визначає те, що швидкісні й швидкісно-силові якості займають провідне місце в структурі спеціальної працездатності цієї групи спортсменів [1; 16; 19].

На сьогодні існує велика кількість наукових робіт із фізичної реабілітації спортсменів з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба, які враховують використання різних видів трансплантатів зв'язки, методи їх фіксації, періоди застосування засобів відновлення порушеної рухової функції травмованої кінцівки [3; 9; 13]. Утім, багато питань носять дискусійний характер, серед них – диференційоване застосування засобів фізичної реабілітації у спортсменів різних видів спорту, а також методи відновлення спеціальної працездатності залежно від обраного виду спорту.

Роботу виконано згідно з планом науково-дослідної роботи кафедри фізичної реабілітації Національного університету фізичного виховання і спорту України і «Зведеного плану НДР у сфері фізичної культури і спорту на 2011–2015 рр.» за темою 4.4. «Удосконалення організаційних і методичних основ програмування процесу фізичної реабілітації при дисфункціональних порушеннях у різних системах організму людини» (№ державної реєстрації – 0111U001737).

**Аналіз досліджень цієї проблеми.** У літературі систематично дискутується питання про раціональне застосування в боротьбі зі спортивними ушкодженнями передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба комплексу засобів та методів фізичної реабілітації, їх ефективності, термінів призначення, тривалості використання [5; 9; 13; 15]. Однак украй мало даних із питань відновлення спеціальної працездатності й специфічних фізичних якостей, переважно швидкісно-силової спрямованості в спортсменів ігрових видів спорту [1; 3]. Немає ясності щодо того, із якого періоду фізичної реабілітації потрібно включати в заняття засоби та методи відновлення спеціальної спрямованості і які існують показання й протипоказання до їх застосування.

Проведений аналіз спеціальних науково-методичних даних свідчить про те, що в сучасних методиках фізичної реабілітації спортсменів ігрових видів спорту з пошкодженням колінного суглоба відсутні комплексні програми відновлення з використанням пліометричних вправ, що сприяють відновленню спеціальної працездатності, зокрема швидкісно-силових якостей [4; 8; 13; 19].

Відомо, що пліометричний режим тренування найбільш ефективний у розвитку швидкісно-силових якостей, що переважають у спортсменів саме ігрових видів спорту [8]. Крім того, у сполученні з ними тренуються механізми нейром'язового управління й техніка правильного стабільного приземлення, що особливо актуально для ігровиків [1].

Отже, визначення оптимальних засобів відновлення швидкісно-силових якостей спортсменів ігрових видів спорту з пошкодженням передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба дасть змогу підвищити ефективність фізичної реабілітації цієї категорії пацієнтів.

**Мета дослідження** – виявити можливість використання елементів пліометричного тренування в процесі фізичної реабілітації спортсменів ігрових видів спорту з пошкодженням передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба для розвитку спеціальної працездатності й профілактики рецидивних травм.

**Завдання статті:**

- проаналізувати проблему відновлення швидкісно-силових якостей у спортсменів;
- визначити особливості застосування пліометричних вправ у комплексній програмі відновлення.

**Методи дослідження.** Для досягнення поставленої мети проведено аналіз та узагальнення спеціальної науково-методичної літератури з питань відновлення швидкісно-силових якостей у спортсменів різних видів спорту, а також сучасних поглядів на застосування пліометричних вправ, що дало змогу, урахувавши специфіку відновлення спортсменів-ігровиків, ґрунтуючись на теорії та методиці фізичного виховання й фізичної реабілітації, визначити роль сучасних засобів відновлення спеціальної працездатності.

**Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження.** Сучасні ігрові види спорту характеризуються високою руховою активністю спортсменів. Специфіка гри, що протікає зі змінною інтенсивністю в динамічному режимі м'язових скорочень при тривалому, швидкому й майже безперервному реагуванні на мінливу обстановку, пред'являє високі вимоги до рівня швидкісно-силових можливостей гравців [8; 17; 19].

Прояв швидкісно-силових можливостей м'язових груп обумовлено здебільшого або кількістю рухових одиниць, залучених у роботу, або особливостями скорочувальних властивостей м'язів. Важливо відзначити, що методи розвитку швидкісно-силових якостей є загальними для різних видів спорту – їх вибір не залежить від спеціалізації, кваліфікації та індивідуальних особливостей спортсмена [8]. Центральною методичною проблемою відновлення швидкісно-силових здібностей є проблема оптимального поєднання у вправах швидкісних і силових характеристик руху. Труднощі її розв'язання випливають із того, що швидкість рухів і ступінь подоланого обтяження пов'язані обернено пропорційно. Обумовлені цим суперечності між силовими й швидкісними характеристиками рухів усуваються на основі їх збалансування таким чином, щоб досягнути якомога більшої потужності сили з пріоритетом швидкості дії [11; 16].

Однією з найбільш перспективних методик відновлення швидкісно-силових здібностей є пліометричне тренування (грец. *pleythyein* – зростання) [18]. Відомо, що більшість рухів у спорті відбувається в результаті ізотонічного (міометричного) типу скорочення м'язів, при якому м'язи під впливом зовнішнього навантаження або укорочуються (концентричний вид скорочення), або подовжуються (ексцентричний вид скорочення). Вправи, під час яких м'язи забезпечують виконання будь-якого руху, послідовно перебуваючи в ексцентричному й концентричному видах скорочення, називаються пліометричними [8; 19].

При виконанні повного пліометричного руху м'язи розвивають більшу потужність, ніж при концентричному русі, без попереднього ексцентричного. При швидкому виконанні послідовності «згинання – ізометричне напруження – розгинання» м'язи дещо розтягуються. При цьому в них, як у розтягнутому гумовому джгуті, накопичується деяка кількість еластичної енергії. Якщо ексцентричний і концентричний рух слідує один за одним, еластична енергія не встигає розсіятися й виділяється в ході руху. Якщо ж відбувається затримка, то ця енергія поглинається в м'язах і переходить у тепло. Пліометричний рух веде до більш потужного скорочення м'язів. Це призводить до збільшення чисельності задіяних м'язових волокон і прискорення їх роботи. Так відбувається, наприклад, при серії вертикальних стрибків або стрибків у довжину [8].

Використання пліометричного тренування в реабілітаційних заходах у спортсменів ігрових видів спорту має величезне значення, оскільки дає змогу відновлювати спеціальну працездатність і, насамперед, швидкісно-силові якості, характерні для цих видів спорту [19]. Проте їх застосування представляється можливим тільки в тренувальному періоді фізичної реабілітації, оскільки вимагає максимальної мобілізації рухової функції спортсмена.

Показанням для початку пліометричного тренування є повна відсутність запальних явищ, відновлення рухової функції колінного суглоба та його стабільність при виконанні функціональних проб і фізичних навантаженнях.

Виконання пліометричних вправ потребує дотримання спортсменами низка правил [18]:

1. Перед їх застосуванням потрібно виконувати розминку й вправи на розтягування;
2. Обов'язково стежити, щоб стопи розташовувалися паралельно;
3. Під час виконання стрибка при приземленні слід стежити, щоб гомілковостопний суглоб був жорстко зафіксований;
4. Між повторами обов'язково варто робити паузи для відпочинку, щоб попередити виникнення пошкоджень. Співвідношення між навантаженням і відпочинком визначається з розрахунку 1:5. Наприклад, 30-секундне навантаження на повну силу повинно супроводжуватися 2 хв 30 с відпочинку.

Проте відпочинок зовсім не передбачає нерухомий стан у положенні сидячи. У період відпочинку потрібно продовжувати рухатися, виконуючи менш динамічні вправи, такі як розтягування, стрибки зі скакалкою з малою інтенсивністю;

5. Приземлення має здійснюватися на підйом склепіння стопи. Не допускати приземлення на п'яти або зовнішню частину стопи;

6. При виконанні вправ дотримуватися принципу поступовості та послідовності збільшення навантаження;

7. Вправи виконувати тільки з вагою власного тіла.

Особливістю застосування пліометричних вправ у програмі відновлювальних заходів є їх суворе ранжування за координаційною складністю і поступовість щодо збільшення обсягу та інтенсивності.

Отже, уключення елементів пліометричного тренування в комплекс фізичної реабілітації дає змогу розширити діапазон засобів і методів відновлення спеціальної працездатності спортсменів ігрових видів спорту за рахунок відновлення й розвитку рухових якостей специфічної спрямованості.

**Висновки й перспективи подальших досліджень.** Згідно з даними спеціальної літератури, найбільш уразливою ланкою опорно-рухового апарату в спортсменів є колінний суглоб, на травми й захворювання якого припадає близько 50 % усієї патології. Стан детренованості, який неминуче розвивається після тривалого відновного процесу, призводить до зниження основних рухових якостей, навичок і порушення техніки рухових дій в обраному виді спорту. Для профілактики рецидивних пошкоджень та відновлення спеціальної працездатності, насамперед швидкокісно-силових якостей у спортсменів-ігровиків, доцільно використовувати на завершальному етапі реабілітації спеціальну програму тренування, що включає пліометричні вправи.

Подальші дослідження передбачено провести в напрямі вивчення впливу пліометричних вправ на відновлення функціональних показників травмованої нижньої кінцівки в спортсменів ігрових видів спорту.

#### *Джерела та література*

1. Алфимов М. Н. Компенсаторные механизмы нервно-мышечного дисбаланса у спортсменов высокой квалификации / М. Н. Алфимов, Т. Ф. Абрамова, В. В. Арьков, Т. М. Никитина // Биомедицина. – 2011. – № 2. – С. 58–65.
2. Валеев Н. М. Восстановление работоспособности спортсменов после травм опорно-двигательного аппарата / Н. М. Валеев. – М. : Физическая культура, 2009. – 304 с.
3. Инагамджанов Т. И. Реабилитация больных при повреждениях коленного сустава / Т. И. Инагамджанов // Спортивная травма. – 2011. – № 5 – С. 28–35.
4. Иорданская Ф. А. Мониторинг здоровья и функциональная подготовленность высококвалифицированных спортсменов в процессе учебно-тренировочной работы и соревновательной деятельности / Ф. А. Иорданская. – М. : Сов. спорт, 2010. – 183 с.
5. Калинин Л. А. Реабилитация спортивных травм конечностей / Л. А. Калинин, В. В. Арьков, О. Н. Миленин // Медицина и спорт. – 2010. – № 4. – С. 27–28.
6. Миленин О. Н. Спортивные травмы коленного сустава / О. Н. Миленин // Медицина и спорт. – 2008. – № 2. – С. 25–27.
7. Перова Е. И. Физическая реабилитация после травм как условие повышения качества жизни спортсменов : автореф. дис. ... канд. пед. наук / Е. И. Перова. – М., 2009. – 25 с.
8. Платонов В. Н. Общая теория подготовки спортсменов в олимпийском спорте / В. Н. Платонов. – Киев : Олимп. лит., 2004. – 808 с.
9. Самойлов В. В. Реабилитация больных после артроскопии коленного сустава / В. В. Самойлов, М. В. Бубенко, В. С. Ермаков // Скорая медицинская помощь. – 2010. – № 3 – С. 73–75.
10. Шевелева Н. И. Профилактика спортивного травматизма / Н. И. Шевелева, Т. А. Макарова, Ж. С. Байшулаков. – Киев, 2011. – 52 с.
11. Anderson M. J. The relationships among isometric, isotonic and isokinetic concentric and eccentric quadriceps and hamstring force and three components of athletic performance / M. J. Anderson // Journal of orthopedic sport and physical therapy. – 2005. – № 3. – P. 114–120.
12. Andrews J. R. Physical rehabilitation of the injured athlete / J. Andrews, G. Harrelson, K. Wilk. – W. B. Saunders, 2012. – 693 p.
13. Edson C. Postoperative rehabilitation of the multiple-ligament reconstructed knee / C. Edson // Oper. Tech. Sports Med. – 2011. – № 11. – P. 294–301.
14. Fu F. H. Sports injuries: mechanisms, prevention, treatment / F. H. Fu. – New York, 2004. – P. 153–187.
15. Harrelson L. H. Knee rehabilitation / L. H. Harrelson // Physical rehabilitation of the injured athlete. – New York, 2011. – P. 267–343.
16. Hootman J. M. Epidemiology of Collegiate Injuries for 15 Sports: Summary and Recommendations for Injury Prevention Initiatives / J. M. Hootman, R. Dick, J. Agel // Athl. Train. – 2007. – № 2. – P. 311–319.
17. Kern-Steiner R. Strategy of exercise prescription using an unloading technique for functional rehabilitation of an athlete with an inversion ankle sprain / R. Kern-Steiner, H. S. Washecheck, D. D. Kelsey // J Orthop. Sports Phys. Ther. – 2010. – № 5. – P. 282–287.

18. Michael G. The effect of a 6-week plyometric training program agility / G. Michael // Journal of Sports Science and Medicine. – 2010. – № 9. – P. 459–465.
19. Reeser J. C. Strategies for the prevention of volleyball related injuries / J. C. Reeser, E. H. Verhagen, W. W. Briner, T. I. Askeland, R. C. Bahr // Br. J. Sports Med. – 2012. – № 4. – P. 594–600.
20. Schneider S. Sports injuries: population based representative data on incidence, diagnosis, squealed, and high risk groups / S. Schneider, B. Seither, S. Tonges, H. Schmitt // Br J. Sports Med. – 2013. – № 6. – P. 334–339.

#### **Анотації**

*У статті наведено дані щодо можливості застосування в програмах фізичної реабілітації спортсменів із пошкодженням передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба пліометричних вправ, спрямованих на відновлення спеціальної працездатності. Мета роботи – провести аналіз та узагальнення науково-методичних даних із питань відновлення швидкісно-силових якостей у спортсменів після травм. Установлено, що в сучасних методиках фізичної реабілітації спортсменів з ушкодженнями опорно-рухового апарату не існує комплексних програм із використанням пліометричних вправ. Їх застосування сприяє ефективному відновленню швидкісно-силових якостей спортсмена, а також профілактиці рецидивних травм.*

**Ключові слова:** спортсмен, колінний суглоб, пліометричні вправи, фізична реабілітація, передня хрестоподібна зв'язка.

**Алексей Никаноров. Восстановление специальной работоспособности спортсменов с повреждением передней крестообразной связки колennого сустава.** В статье проанализированы данные о возможности применения в программах по физической реабилитации спортсменов с повреждением передней крестообразной связки колennого сустава плиометрических упражнений, направленных на восстановление специальной работоспособности. Цель работы – провести анализ и обобщение научно-методических данных по вопросам восстановления скоростно-силовых качеств у спортсменов после травм. Установлено, что в современных методиках физической реабилитации спортсменов с повреждениями опорно-двигательного аппарата не встречаются комплексные программы с использованием плиометрических упражнений. Их применение способствует эффективному восстановлению скоростно-силовых качеств спортсмена, а также профилактике рецидивов травм.

**Ключевые слова:** спортсмен, колennый сустав, плиометрические упражнения, физическая реабилитация, передняя крестообразная связка.

**Alexey Nikanorov. Restoration of Special Workability of Athletes with Damage to the Anterior Cruciate Ligament of the Knee joint.** The article provides us with data on the possibility of application of plyometric in complex programs of physical rehabilitation of athletes playing sports with damage to the anterior cruciate ligament of the knee joint to restore special performance. The aim of work was to analyze and summarize scientific and methodological information on the restoration of speed-strength qualities of athletes after injury. It has been established that the modern methods of physical rehabilitation of athletes with injuries of the musculoskeletal system are no comprehensive programs with plyometric exercises. Their use contributes to the effective recovery of speed-strength qualities of athlete, as well as the prevention of recurrent injuries.

Using the plyometric training in rehabilitation activities in athletes playing sports is very important because it allows to restore a special performance and, above all, speed-strength qualities, specific to these sports. However, their use is only possible in the training period of physical rehabilitation, as it requires the mobilization of maximum motor function of the injured leg.

Indication for the use of plyometric exercise is a complete absence of inflammation, restoration of motor function of the knee joint and its stability in the performance of functional tests and physical exercise.

In this way, the inclusion of elements plyometric training in a complex of measures of physical rehabilitation allows to expand the range of tools and techniques of restoration of special working capacity of athletes playing sports at the expense of reconstruction and development of motor qualities specific orientation.

**Key words:** athlete, knee, plyometric exercises, physical rehabilitation, anterior cruciate ligament.