

- ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ФІЗИЧНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ

- THEORETICAL AND METHODOLOGICAL ASPECTS OF PHYSICAL REHABILITATION

УДК 616.728.3-009.12-018-089.168:615.825

ВИКОРИСТАННЯ ЛІКУВАЛЬНОЇ ГІМНАСТИКИ ТА ПОСТІЗОМЕТРИЧНОЇ М'ЯЗОВОЇ РЕЛАКСАЦІЇ У ФІЗИЧНІЙ РЕАБІЛІТАЦІЇ ПРИ ЛІКУВАННІ КОНТРАКТУР КОЛІННОГО СУГЛОБА ПІСЛЯ АРТРОСКОПІЧНОЇ ПЛАСТИКИ ПЕРЕДНЬОЇ ХРЕСТОПОДІБНОЇ ЗВ'ЯЗКИ

Олег ПИЛИПЕНКО, Олександр ЗАХАРОВ

*Державна установа «Інститут травматології
та ортопедії НАМНУ», Київ, Україна*

Анотація. У статті викладено результати відновного лікування 22 пацієнтів після артроскопічної пластики передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба, у яких унаслідок вимушеної іммобілізації розвинулася згинально-розгинальна контрактура. Запропоновано методику лікувальної гімнастики для усунення контрактури з використанням ізометричних вправ та постізометричної релаксації.

У післяопераційному періоді після артроскопічного відновлення передньої хрестоподібної зв'язки найчастіше застосовують іммобілізацію колінного суглоба тугором. Середній термін післяопераційної іммобілізації становить 4–6 тижнів. За повної відсутності рухів за цей час формується досить стійка згинально-розгинальна контрактура, в основі якої лежить процес утворення рубців та спайок (артрофіброз) та тривала адинамія м'язів стегна й гомілки, що порушує механізм пропріоцепції, трофіки, сприяє спайковим процесам. Своєю чергою наростання м'язової гіпотрофії значно послаблює стабільність колінного суглоба, що без відповідної реабілітації значно підвищує імовірність повторної травми.

Оптимальним для такої ситуації є іммобілізація колінного суглоба функціональним ортезом із регульованими кутами рухів, який забезпечує необхідну стабільність і захист оперованого суглоба без обмежень безпечних, дозволених рухів. Через різні причини (висока ціна, наявність супутніх захворювань) використання таких ортезів не настільки поширене, як використання статичних ортезів та шин.

Ключові слова: колінний суглоб, контрактура, лікувальна гімнастика, ізометричні вправи, постізометрична релаксація.

Постановка проблеми. Відомо, що відновлення пошкодженої передньої хрестоподібної зв'язки (ПЗХ) можливе лише оперативним шляхом. Тривала післяопераційна іммобілізація призводить до значної гіпотрофії м'язів оперованої кінцівки та часто викликає контрактуру колінного суглоба. Обмеженість рухів у колінному суглобі (КС) вимагає розробки та застосування таких комплексів лікувальної гімнастики (ЛГ), які забезпечать необхідну м'язову активність не порушуючи дозволеної амплітуди рухів.

Зв'язок з науковими планами, темами. Роботу виконано згідно зі Зведеним планом науково-дослідної роботи в галузі фізичної культури і спорту на 2011–2015 рр. за темою 4.4 «Вдосконалення організаційних та методичних основ програмування процесу фізичної реабілітації при дисфункційних порушеннях в різних системах організму людини».

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Згідно з літературними джерелами, травма колінного суглоба становить 50 % від травмувань усіх суглобів [6, 7]. При цьому пошкодження зв'язкового апарату колінного суглоба, у тому числі і передньої хрестоподібної зв'язки (ПХЗ), становить 30%. Водночас під час занять спортом цей показник сягає 60 % [1, 2, 5]. Аналіз спеціалізованої літератури виявив необхідність застосування фізичних вправ вже на ранньому післяопераційному періоді [4, 7, 8]. Після вивчення відповідної літератури ми дійшли висновку, що для вирішення цього питання найбільше підходять ізометричні вправи [4, 9].

Відновлення після вказаного типу оперативного втручання потребує тривалої реабілітації, у якій центральне місце займає лікувальна гімнастика. Необхідність зберігання м'язової

активності при вимушеній обмеженості рухів надає перевагу в застосуванні саме ізометричних вправ, а індивідуальність кожного випадку потребує значного арсеналу фізичних вправ та методик їх застосування.

Мета – вивчити ефективність вправ ізометричного характеру та постізометричної релаксації (ППР) для профілактики м'язової гіпотрофії та контрактур у колінному суглобі після артроскопічного заміщення ПХЗ.

Методи та організація дослідження: 1. Теоретичний аналіз і узагальнення літературних джерел. 2. Педагогічний експеримент. 3. Методи гоніометрії. 4. Опитування. 5. Методи математичної статистики.

Для дослідження ефективності застосування ізометричних вправ та методу ППР у відділі реабілітації ДУ «Інститут травматології та ортопедії НАМНУ» було організовано експеримент. Дослідження проводили впродовж 2012–2013 років.

Відновне лікування після артроскопічного заміщення ПХЗ проведено 22 пацієнтам, у яких розвинулася згинально-розгинальна контрактура КС. Причиною її виникнення була тривала іммобілізація в післяопераційному періоді (від 2 до 6 тижнів).

Серед пацієнтів було 16 жінок та 6 чоловіків. Головною скаргою хворих було значне обмеження рухів у оперованому колінному суглобі.

Зазначених пацієнтів було розподілено на дві групи – контрольну та основну – по 11 осіб. Пацієнти контрольної групи отримували в повному обсязі загальноприйняте для цих випадків лікування: фізіотерапію (магнітотерапія, електроміостимуляція, лазеротерапія, кріотерапія), лікувальну гімнастику, пасивну розробку рухів на спеціальному апараті безперервної розробки рухів. В основній групі, окрім означеного лікування, з пацієнтами додатково проводили заняття ЛГ із застосуванням розроблених комплексів ізометричних вправ та ППР за запропонованою методикою.

Пацієнти обох груп, згідно з рекомендаціями для пізнього післяопераційного періоду, продовжували використовувати жорсткий тугор, який повністю унеможлиблював рухи в оперованому суглобі. Пацієнти контрольної групи ЛГ так і проводили в тугорі, а пацієнти основної групи тугор знімали на час занять ЛГ. Упродовж усього періоду реабілітації дотримувалися відсутності осьового навантаження на оперовану кінцівку.

Увесь реабілітаційний період було поділено на дві частини: I частина – з 2-го по 3-й тиждень після операції (початок навантажень), II частина – з 4-го по 5-й тиждень після операції (підвищення навантажень).

При доборі реабілітаційних заходів урахували індивідуальну доопераційну рухову активність пацієнта та бажаний рівень рухової активності, до якого пацієнт хотів повернутися. Рівень активності визначали за руховою шкалою Тегнера. Загальний рівень рухової активності до операції в обох групах був на рівні 4–5 балів. Пацієнти обох груп мали бажання повернутися до того самого рівня активності й після операції.

Для оцінювання ефективності проведеного відновного лікування використовували показники гоніометрії (обсяги згинання та розгинання в КС), які вимірювали за допомогою гоніометра, та показники антропометрії (об'єм стегна, гомілки та колінного суглоба), що знімали сантиметровою стрічкою. Больовий синдром оцінювали за шкалою ВАШ.

Функціональну стабільність колінного суглоба забезпечують статичні та динамічні стабілізатори. До перших належать зв'язки, до других – м'язи [6, 7, 9]. Тому при формуванні комплексу ЛГ перевагу було надано ізометричним вправам, оскільки вони, по-перше, дозволяють виключити передчасне вісьове навантаження на суглобово-зв'язковий апарат оперованої кінцівки, по-друге, поліпшують міжм'язову координацію, пропріоцептивні механізми та трофічні процеси. До того ж вони досить легкі для засвоєння.

Ураховуючи те, що пацієнти обох груп не мали можливості пересуватися з повним навантаженням на оперовану кінцівку, усі вправи виконували в положеннях сидячи, лежачи та стоячи без опори на неї. ЛГ проводили по 20 хвилин 2 рази на день у I частині пізнього післяопераційного періоду та 3 рази на день у II частині. Інтервал між заняттями становив 2 години.

Застосована в процесі реабілітації методика ППР полягала в такому: м'язи розслаблювали шляхом їх ізометричного напруження в розтягнутому стані впродовж 5–7 секунд із наступ-

ним пасивним розтягненням протягом того самого часу. Повторювали це 5–6 разів, у результаті досягали стійкого розслаблення м'язів та полегшення болювого синдрому [3, 4, 8].

I частина післяопераційного періоду реабілітації (2–3 тиждень після операції). У цій частині періоду додаткову увагу приділяли знеболювальним заходам та усуненню набряку навколо суглобових тканин. Для цього застосовували кріотерапію, компресійне бинтування кінцівки, її позиційні укладання, а також фізіотерапевтичні засоби, такі як електроміостимуляція, магнітотерапія, лазеротерапія.

ЛГ починали з попереднього ознайомлення пацієнта з комплексом вправ та визначення індивідуальних можливостей пацієнта для їх виконання. З комплексу запропонованих вправ спочатку залишали лише ті, які пацієнт міг виконувати без надзвичайних зусиль та болю. Одне заняття ЛГ тривало 20 хвилин та містило в собі не більше ніж чотири вправи, які в міру їх засвоєння поетапно доповнювали більш складними. Таким чином, на момент завершення цього етапу пацієнт повністю засвоював та добре виконував всі вправи запропонованої методики.

Починаючи з третього тижня після операції для початкової мобілізації КС та зниження болювого синдрому в ньому в кінці кожного заняття ЛГ додатково застосовували ППР.

II частина післяопераційного періоду реабілітації (4–5 тиждень після операції). У цій частині реабілітаційні заходи були спрямовані на зміцнення стабілізаторів КС та забезпечення необхідної опороздатності оперованої кінцівки під час майбутньої ходьби.

Фізіотерапевтичні заходи на цьому етапі доповнювали електроміостимуляцією чотириголового м'яза стегна. За наявності залишків болювого синдрому використовували ультрафонофорез гідрокортизону.

ЛГ ускладнювали вправами з гумовим шнуром, нееластичною стрічкою та фітболом. Заняття проводили по 20 хвилин вже тричі на день із більш частою зміною вправ. Це дозволило не тільки збільшити функціональні навантаження, але й зробити заняття ЛГ більш різноманітними та поліпшити психоемоційний стан хворого.

Нижче наведено один із варіантів комплексу вправ, що використовували під час відновного лікування.

Вправа 1. В.п.: сидячи, спиною спертися об стінку, ноги випрямити на підлозі. Притискання підколінної ділянки до підлоги з одночасним підніманням п'яти від підлоги. Утримувати положення 7–10 секунд. Повторити 7–10 разів (рис. 1).

Вправа 2. В.п.: сидячи, спиною спертися об стінку, ноги випрямити на підлозі. М'яч між стегнами. Стискати м'яч стегнами із затримкою максимального напруження м'язів на 7–10 с. Повторити 7–10 разів (рис. 2).



Рис. 1. Притискання підколінної ділянки до підлоги з одночасним підніманням п'яти від підлоги



Рис. 2. Стискання м'яча стегнами із затримкою максимального напруження м'язів

Вправа 3. В.п.: лежачи на спині. П'яти на валку. Спираючись п'ятами та лопатками, підняти таз та спину. Утримувати положення 7–10 с. Повторити 7–10 разів (рис. 3).

Вправа 4. В.п.: лежачи на животі. Пальці на валку, стегна на підлозі. Спираючись на пальці, розігнути коліна, підняти таз та спину. Утримувати положення 7–10 с. Повторити 7–10 разів (рис. 4).



Рис. 3. П'яти на валку.
Спираючись п'ятами та лопатками,
підняти таз та спину



Рис. 4. Пальці на валку, стегна на підлозі,
спираючись на пальці, розігнути коліна,
підняти таз та спину

Вправа 5. В.п.: стоячи. Гумовий шнур закріплено на шведській стінці та гомілковостопному суглобі. Підняти пряму ногу до максимального напруження та утримувати 7–10 с. Повторити 7–10 разів. Вправу виконувати в усіх напрямках – відведення, приведення, згинання, розгинання (рис. 5).

Вправа 6. В.п.: стоячи. Гумовий шнур закріплено на шведській стінці та гомілковостопному суглобі. КС зігнуто на 15–20°. Підняти зігнуту ногу до максимального напруження та утримувати 7–10 с. Повторити 7–10 разів. Вправу виконувати в усіх напрямках – відведення, приведення, згинання, розгинання (рис. 6).



Рис. 5. Піднімання прямої ноги
з гумовим шнуром до максимального на-
пруження з утриманням положення



Рис. 6. Піднімання зігнутої ноги
до максимального напруження
з утриманням положення

Вправа 7. В.п.: стоячи. Нееластичну стрічку закріплено на шведській стінці та гомілковостопному суглобі. КС зігнуто на 15–20°. Підняти зігнуту ногу до максимального напруження та утримувати 7–10 с. Повторити 7–10 разів. Вправу виконувати в усіх напрямках – відведення, приведення, згинання, розгинання (рис. 7).

Вправа 8. В.п.: стоячи. Нееластичну стрічку закріплено на шведській стінці та гомілковостопному суглобі. Підняти пряму ногу до максимального напруження та утримувати 7–10 с. Повторити 7–10 разів. Вправу виконувати в усіх напрямках – відведення, приведення, згинання, розгинання (рис. 8).



Рис. 7. Піднімання прямої ноги
з нееластичною стрічкою з утриманням
максимального напруження



Рис. 8. Приведення прямої ноги
з нееластичною стрічкою з утриманням
максимального напруження

Результати та їх обговорення. Доведено, що в результаті проведеного лікування в контрольній групі хворих больовий синдром при здійсненні рухів зменшився від 3 до 2 балів, в основній – від 3 до 1 бала. За результатами гоніометрії обсяг згинальних та розгинальних рухів поліпшився в обох групах, але явно кращими показники були в основній групі ($p < 0,05$). Так, згинання в оперованому суглобі в контрольній групі збільшилося в середньому на 30° ($p < 0,05$), а в основній – на 80° ($p < 0,05$). Повного розгинання в оперованому суглобі за означений час реабілітації в контрольній групі досягти так і не вдалося, воно становило 175° , у той час як в основній групі вдалося досягти навіть перерозгинання на 3° ($p < 0,05$) (табл.1).

Таблиця 1

Дані гоніометричного обстеження хворих основної та контрольної груп до лікування та після його завершення

Групи спостереження						
Показники	основна			контрольна		
	до лікування	після лікування	p	до лікування	після лікування	p
Згинання	$30^\circ \pm 3^\circ$	$110^\circ \pm 2^\circ$	$< 0,05^*$	$30^\circ \pm 3^\circ$	$60^\circ \pm 3^\circ$	$< 0,05^*$
Розгинання	$5^\circ \pm 2^\circ$	$-5^\circ \pm 2^\circ$	$< 0,05$	$5^\circ \pm 2^\circ$	$5^\circ \pm 2^\circ$	$< 0,05$

Примітки: * p – достовірність різниці показників основної та контрольної груп.

Висновок. Таким чином, уведення до комплексу ЛГ в перший місяць після артроскопічної пластики ПХЗ ізометричних вправ та постізометричної м'язової релаксації дало збільшення кута згинання КС в основній групі в середньому на 50° більше, ніж у контрольній групі, а розгинання – на 10° , що є статистично значущими ($< 0,05$).

Запропонована методика ізометричних вправ із використанням ППР може бути рекомендована для застосування в комплексній реабілітації хворих із контрактурою колінного суглоба після артроскопічного відновлення передньої хрестоподібної зв'язки.

Розробка нових комплексів лікувальної гімнастики та випробовування їх впливу дає можливість значно розширити можливості фізичної реабілітації при усуненні післяопераційних та постімобілізаційних контрактур.

Список літератури

1. *Гришин С. Г.* Оперативное лечение поврежденных коленного сустава в остром периоде травмы : автореф. дис. ... д-ра мед. наук : [спец.] 14.00.22 / С. Г. Гришин. – М. 1993. – 37 с.
2. *Ерёмушкин М. А.* Мягкие мануальные техники. Постизометрическая релаксация мышц / М. А. Ерёмушкин. – СПб. : Наука и техника, 2010. – 236 с.
3. *Иваничев Г. А.* Мануальная терапия : руководство, атлас / Г. А. Иваничев. – Казань, 1997. – 448 с.
4. *Лоскутов А. Е.* Медицинская реабилитация больных после артроскопии коленного сустава / А. Е. Лоскутов, М. Л. Головаха // Вісник ортопедії, травматології та протезування. – 2008. – № 4. – С. 31–35.
5. *Тяжелов А. А.* О компенсации стабильности коленного сустава при повреждении передней крестообразной связки / А. А. Тяжелов И. А. Суббота // Травма. – 2011. – т.12, № 4. – С.35–39.
6. *Яровой В. К.* Основы мануальной терапии: руководство для врачей и студентов / В. К. Яровой. – Севастополь : ЭКОСИ-Гидрофизика, 1999. – 382 с.

7. Heijne1 A. Rehabilitation and recovery after anterior cruciate ligament reconstruction: patients' experiences / A. Heijne1, K. Axelsson, S. Werner, G. Biguet // *Scandinavian Journal of MEDICINE&SCIENCE IN SPORTS*. – 2010. – Vol. 12. – P. 210–216.

8. Biomechanical analysis of anterior cruciate ligament injury mechanisms: three-dimensional motion reconstruction from video sequences / T. Krosshaug, J. R. Slauterbeck, L. Engebretsen, R. Bahr // *Scand J Med Sci Sports*. – 2007. – Vol. 17. – P. 508–519.

9. Shelbourne K. Accelerated rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction / K. Shelbourne, C. Edson // *The American Journal of Sports Medicine*. – 2000. – Vol. 18. – P. 192–199.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЕЧЕБНОЙ ГИМНАСТИКИ
И ПОСТИЗОМЕТРИЧЕСКОЙ МЫШЕЧНОЙ
РЕЛАКСАЦИИ В ФИЗИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ
ПРИ ЛЕЧЕНИИ КОНТРАКТУР
КОЛЕННОГО СУСТАВА
ПОСЛЕ АРТРОСКОПИЧЕСКОЙ ПЛАСТИКИ
ПЕРЕДНЕЙ КРЕСТООБРАЗНОЙ СВЯЗКИ**

Олег ПИЛИПЕНКО, Александр ЗАХАРОВ

*Государственное учреждение «Институт травматологи
и ортопедии НАМНУ» Киев, Украина*

Аннотация. В работе изложены результаты восстановительного лечения 22 пациентов после артроскопической пластики передней крестообразной связки коленного сустава, в которых вследствие вынужденной иммобилизации возникла сгибательно-разгибательная контрактура. Предложена методика лечебной гимнастики для устранения контрактуры с использованием изометрических упражнений и постізометрической релаксації.

В послеоперационном периоде после артроскопического восстановления передней крестообразной связки чаще применяется иммобилизация коленного сустава тутором. Средний срок послеоперационной иммобилизации составляет 4–6 недель. При полном отсутствии движений за это время формируется устойчивая контрактура, в основе которой лежит процесс образования рубцов и спаек (артрофиброз) и длительная адинамия мышц бедра и голени, что нарушает механизмы проприоцепции, трофики, способствует спаечным процессам. В свою очередь, нарастание мышечной гипотрофии значительно ослабляет стабильность коленного сустава, что без соответствующей реабилитации значительно повышает вероятность повторной травмы.

Оптимальным для такой ситуации является иммобилизация коленного сустава функциональным ортезом с регулируемым углами движений, который обеспечивает необходимую стабильность и защиту оперированного сустава без ограничений безопасных, разрешенных движений. Вследствие причин (высокая цена, наличие сопутствующих заболеваний) использование подобных ортезов не столь распространено, как использование статических ортезов и шин.

Ключевые слова: коленный сустав, контрактура, лечебная гимнастика, изометрические упражнения, постізометрическая релаксація.

**CURATIVE GYMNASTICS
AND POST-ISOMETRIC MUSCLE RELAXATION
IN TREATMENT AND PHYSICAL REHABILITATION
OF KNEE CONTRACTURES
AFTER ARTHROSCOPIC ANTERIOR CRUCIATE
LIGAMENT SURGERY**

Oleg PYLYPENKO, Oleksandr ZAKHAROV

*State Institution «Institute of Orthopedics and Traumatology
NAMS of Ukraine», Kyiv, Ukraine*

Abstract. This paper presents the rehabilitation results of 22 patients who underwent arthroscopic anterior cruciate ligament (ACL) of the knee joint, which developed flexion-extensor contracture as a result of forced immobilization. To eliminate contracture a course of curative gymnastics (CG) including isometric exercises and postisometric relaxation has been suggested.

In the postoperative period after ACL arthroscopic recovery immobilization of the knee joint (KJ) by means of tutor is often applied. The average term of postoperative immobilization makes 4 to 6 weeks. During this time due to the complete absence of movements a stable flexion-extensor contracture is formed as a result of joint fibrosis scarring and fibrous adhesions. This process is accompanied by a prolonged thigh and shin neuromuscular adynamy, proprioception mechanisms and trophic disorders, which contributes to adhesions formation. In its turn the growth of muscle hypotrophy significantly weakens the stability of the KJ that considerably increases the possibility of the repetitive trauma in case there's no proper rehabilitation.

Immobilization of the KJ by means of functional orthoses with adjustable angles of movement seems to be the best solution providing necessary stability and protection to the operated joint but not limiting safe permitted movements. But for a variety of reasons (heavy price, associated diseases) application of such orthoses is not as common as the use of static orthoses and splints.

Keywords: knee joint, contracture, curative gymnastics, isometric exercises, postisometric relaxation.

References

1. *Girshin S. G.* Operativnoe lechenie povrezhdenij kolennogo sustava v ostrom periode travmy [Surgical treatment of injuries of the knee joint in acute trauma] : dokt. diss. – Moscow, 1993. – 37 p. (Rus.)
2. *Eremushkin M. A.* Miagkie manual'nye tekhniki. Postizometricheskaia relaksaciia myshc [Soft manual techniques. Postisometric muscle relaxation]. – Sankt Petersburg : Science and technology, 2010. – 236 p. (Rus.)
3. *Ivanichev G. A.* Manual'naia terapiia [Manual therapy]. – Kazan, 1997. – 448 p. (Rus.)
4. *Loskutov A. E., Golovakha M. L.* Visnik ortopediyi, travmatologiyi ta protezuvannia [Journal of Orthopaedics, Traumatology and Prosthetics]. – 2008. – Vol.4. – Pp. 31–35. (Ukr.)
5. *Tiazhelov A. A., Subbota I. A.* Travma [The trauma]. – 2011. – Vol.4. – Pp. 35–39.
6. *Iarovoj V. K.* Osnovy manual'noj terapii: rukovodstvo dlia vrachej istudentov [Fundamentals of manual therapy: a guide for physicians and students]. – Sevastopol : Eco-Hydrophysics, 1999. – 382 p. (Rus.)
7. *Heijne1 A., Axelsson K., Werner S., Biguet G.* Rehabilitation and recovery after anterior cruciate ligament reconstruction: patients' experiences // Scandinavian journal of MEDICINE & SCIENCE IN SPORTS. – 2010. – Vol. 12. – Pp. 210–216.
8. *Krosshaug T., Slauterbeck J. R., Engebretsen L. R.* Bahr Biomechanical analysis of anterior cruciate ligament injury mechanisms: three-dimensional motion reconstruction from video sequences. // Scand J Med Sci Sports. – Oslo, 2007. – №17. – P. 508–519.
9. *Shelbourne K., Edson C.* Accelerated rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction // The American Journal of Sports Medicine. – 2000. – Vol. 18. – Pp. 192–199.