

Особливості порушення рухової функції колінного суглоба при ушкодженні передньої хрестоподібної зв'язки та роль засобів фізичної реабілітації в її відновленні

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

Постановка наукової проблеми та її зв'язок із важливими науковими завданнями. Проблема відновлення пацієнтів із патологією колінного суглоба залишається важливою й однією з найскладніших у сучасній травматології та фізичній реабілітації. Травми колінного суглоба спостерігаються в 50 % постраждалих з ушкодженнями суглобів і в 37 % постраждалих із травмою нижньої кінцівки [5]. Пошкодження передньої хрестоподібної зв'язки діагностується у 18–25 % пацієнтів із травмами колінного суглоба [1]. Розрив передньої хрестоподібної зв'язки супроводжується грубим порушенням біомеханіки колінного суглоба, приводить до розтягування його капсули, хондромалачії хряща й розвитку гонартроза [6; 9].

Оперативна реконструкція колінного суглоба після розриву передньої хрестоподібної зв'язки пережила значну еволюцію. Одним із найбільш сучасних методів реконструкції є артроскопічна аутопластика сухожиллями напівсухожилкового та ніжного м'язів. Ця операція дає змогу повністю відновити зв'язку, усунути передню нестабільність колінного суглоба, а надалі – запобігти розвитку патологічних змін у ньому [5; 6]. На сьогодні існує велика кількість наукових робіт щодо фізичної реабілітації пацієнтів після артроскопічної реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки, що враховує використання різних трансплантатів зв'язки, методи фіксації, періоди застосування засобів відновлення рухової функції пошкодженої кінцівки [3; 7; 8]. Утім, багато питань відновлення пацієнтів із пошкодженням передньої хрестоподібної зв'язки носять дискусійний характер, серед них – визначення оптимальних строків проведення оперативного втручання, а також виявлення найбільш ефективних засобів реабілітації для мінімізації післяопераційних ускладнень [5; 8].

Роботу виконано згідно з планом науково-дослідної роботи кафедри фізичної реабілітації Національного університету фізичного виховання і спорту України й «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. Проведені сучасні наукові дослідження проблеми порушення рухової функції колінного суглоба внаслідок ушкодження його структур, що ґрунтуються на математичному моделюванні біомеханіки суглоба, засвідчили, що розрив передньої хрестоподібної зв'язки призводить до розвитку посттравматичної нестабільності, синовіту, гонартрозу, контрактури, обмежує функціональні можливості пацієнтів і є однією з актуальних проблем фізичної реабілітації [3; 6]. Нестабільність у колінному суглобі проявляється важкими біомеханічними порушеннями не тільки самого суглоба, а й суміжних суглобів тазового пояса [4].

Відновлення цілісності передньої хрестоподібної зв'язки можливе тільки оперативним способом, методом її реконструкції. Проведений нами аналіз вітчизняних і зарубіжних літературних даних свідчить про те, що застосування сучасних малоінвазивних методів хірургічного втручання при пошкодженні передньої хрестоподібної зв'язки сприяло розвитку абсолютно нових підходів до відновлення рухової функції [1; 7; 8; 9]. Артроскопічна реконструкція дає змогу значно прискорити проведення післяопераційної реабілітації, що обумовлює можливість раннього навантаження на травмовану кінцівку, ранню розробку рухів у колінному суглобі, а також раннє повернення до професійної або спортивної діяльності. Сучасні методики фізичної реабілітації спрямовано на зниження післяопераційних ускладнень і попередження рецидивних травм [2; 4].

Як підкреслює більшість науковців [1; 3; 5; 9], надзвичайно важливим при проведенні відновлювальних заходів цього контингенту пацієнтів є різноманітність використовуваних методів і засобів відновлення, що об'єднуються в комплексні програми. Чим вони багатогранніші, тим вища їх ефективність, оскільки вони діють на різні механізми регуляції організму (гуморальні, імунні, нервові, функціональні).

Отже, визначення оптимальних засобів відновлення й розробка комплексних програм фізичної реабілітації дає змогу підвищити якість та ефективність відновлювальних заходів пацієнтів із пошкодженням передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба.

Мета дослідження – провести аналіз сучасних науково-методичних даних щодо порушення рухової функції в пацієнтів з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба та її відновлення.

Завдання статті:

- дослідити основні механізми стабілізації колінного суглоба в нормі й при патології;
- визначити вплив засобів відновлення рухової функції після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки.

Методи дослідження. Для досягнення поставленої мети здійснено аналіз та узагальнення спеціальної науково-методичної літератури з питань функціональної анатомії й біомеханіки колінного суглоба, а також фізичної реабілітації при травмах колінного суглоба, що дало змогу, урахувавши механізми порушення рухової функції, ґрунтуючись на теорії та методиці фізичного виховання та фізичної реабілітації, визначити роль сучасних засобів відновлення після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки.

Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження. Колінний суглоб – один із найбільш складних суглобів людського тіла, що протистоїть висококонцентрованим біомеханічним впливам не тільки під час занять спортом, але й у багатьох природних локомоціях [4]. Складність анатомічної будови та біомеханіки, погана захищеність м'якими тканинами, високі навантаження в статичній й динамічній, є основними чинниками, що зумовлюють високу частоту його пошкоджень [1; 5]. Із механічної точки зору, суглоб являє собою деякий компроміс, що єднає дві взаємовиключні вимоги:

- забезпечення максимальної стабільності в положенні повного розгинання гомілки, коли колінний суглоб піддається великим навантаженням під дією ваги тіла й довжини плечей важелів;
- забезпечення максимальної мобільності при досягненні певної міри згинання, що забезпечує максимальну адаптацію стопи до нерівних поверхонь під час руху.

Фізіологічне функціонування колінного суглоба в клінічній практиці визначається взаємозв'язком понять «стабільність» і «конгруентність». Ці поняття не лише взаємопов'язані, але й взаємозалежні. Зокрема, стабільність колінного суглоба визначає збереження конгруентності суглобових поверхонь великогомілкової й стегнової кісток при активних і пасивних рухах. З іншого боку, збереження конгруентності суглобових поверхонь свідчить про правильну роботу механізмів активного та пасивного замикання колінного суглоба при будь-якому положенні й будь-якому неруйнуючому навантаженні сегментів кінцівки [4].

На думку Миронова [6], функціональну взаємодію всіх структурних елементів колінного суглоба потрібно розглядати з погляду їх впливу на стабільність суглоба. Їм запропоновано поділ усіх стабілізаторів на три групи:

- пасивні;
- відносно пасивні;
- активні.

До пасивних елементів стабілізаційної системи віднесено кістки й синовіальну капсулу суглоба, до відносно пасивних – меніски, зв'язки, фіброзну капсулу суглоба, до активних – м'язи та сухожилля. Зміни будь-яких із цих компонентів у результаті травми призводять до зміни біомеханіки колінного суглоба, значно збільшуючи навантаження та функціональні вимоги, що пред'являються до інших структур суглоба.

Хрестоподібні зв'язки, що є основними внутрішньосуглобовими стабілізаторами, відіграють важливу роль у збереженні багатоплощинної стійкості колінного суглоба й біомеханіки всієї нижньої кінцівки [4]. Вони посідають перше місце за частотою пошкодження зв'язкового апарату колінного суглоба та друге – після травм менісків у структурі внутрішньосуглобових ушкоджень, становлячи, за даними низки дослідників [3; 6], – від 27 до 61 % ушкоджень капсульно-зв'язкового апарату колінного суглоба. Передня хрестоподібна зв'язка пошкоджується приблизно в 10 разів частіше, ніж задня. Це пов'язано з тим, що на неї припадає основне фізичне навантаження: 75 % – при повному розгинанні в колінному суглобі й близько 85 % – при згинанні від 90 до 30 градусів [6].

Пошкодження передньої хрестоподібної зв'язки з її повним розривом призводить до нестабільності в колінному суглобі, тобто неможливості його нормального функціонування [4; 5; 6]. Патогенез нестабільності колінного суглоба можна представити у вигляді таких ланок патологічного ланцюга: травма – пошкодження структур підсистеми – порушення біомеханіки – розвиток нестабільності – дегенеративно-дистрофічний процес [4].

Щоб визначити, на які ланки патогенезу цього процесу слід впливати, відновлюючи порушену рухову функцію, потрібно розглянути механізми стабілізації колінного суглоба й, насамперед, особливості його біомеханіки.

При статичних умовах навантаження колінного суглоба можлива відносна компенсація функції пошкодженої передньої хрестоподібної зв'язки. При навантаженні динамічного характеру зсувні зусилля, що виникають у колінному суглобі, не можуть бути повністю компенсовані, що призводить до порушення біомеханіки суглоба [8].

Відомо, що в положенні повного розгинання гомілки стабілізація колінного суглоба, крім хресто-подібних зв'язок, здійснюється за рахунок тяги колатеральних зв'язок колінного суглоба, а також за рахунок автоматичної осьової ротації великогомілкової кістки, яка сприяє замиканню колінного суглоба в момент максимального розгинання гомілки. При пошкодженні передньої хрестоподібної зв'язки в положенні розгинання гомілки зазначені механізми стабілізації можуть легко компенсувати недостатність її функції. При збільшенні кута згинання гомілки зсувні зусилля зменшуються й можуть бути компенсовані м'язами задньої групи стегна та гомілки [9].

Отже, зсувні зусилля в колінному суглобі, які виникають при пошкодженні передньої хресто-подібної зв'язки, у статиці можуть бути компенсовані за рахунок непошкоджених зв'язкових структур або м'язів задньої групи гомілки й стегна.

Однак при рухах гомілки з прискоренням або під час роботи нижньої кінцівки в динаміці для компенсації виникаючих додатково моментів інерції дистальних відділів кінцівки необхідні додаткові зусилля м'язів стегна та гомілки. Робота чотириголового м'яза стегна викликатиме зсувні зусилля великогомілкової кістки вперед, а стегнової кістки – назад. Ці зусилля різко зростатимуть під дією динамічної складової. При пошкодженні передньої хрестоподібної зв'язки ці зсувні зусилля в ділянці колінного суглоба не можуть бути повністю компенсовані роботою інших структур, які стабілізують колінний суглоб, що призводить до виникнення нестабільності. Отже, якщо в статичних умовах відбувається відносна компенсація функції пошкодженої передньої хрестоподібної зв'язки, то при локомоціях, що виникають у суглобі, зсувні зусилля не можуть бути компенсовані [8].

У результаті відбувається розвиток низки порушень функції опорно-рухового апарату, найбільш характерними з яких є [5]:

- контрактури й порочні установки нижньої кінцівки;
- вегетативно-трофічні розлади – набряк, дистрофічні зміни тканин, гіпотрофія параартикулярних м'язів, остеопороз та ін.;
- зниження м'язової сили й витривалості – послаблення або повне випадіння функції окремих м'язів;
- порушення опорної та локомоторної функції (стояння, ходьба, біг, стрибки) – асиметрія в розподілі навантаження на нижні кінцівки, зниження стійкості, рівноваги та ін.

Усе це обґрунтовує необхідність найбільш раннього відновлення передньої хрестоподібної зв'язки та рухової функції пошкодженої кінцівки для запобігання розвитку дегенеративно-дистрофічного процесу внутрішньосуглобових структур.

Аналіз даних літератури [1; 3; 7] засвідчив, що основними завданнями, які стоять перед лікарями та фахівцями у сфері фізичної реабілітації пацієнтів після реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки, є:

- забезпечення максимально можливих умов для нормального протікання порушених рестуційно-регенеративних процесів у колінному суглобі;
- призначення комплексної медикаментозної терапії й програм відновлення для нормалізації порушеного обміну речовин індивідуально для кожного пацієнта;
- попередження, а за необхідності – своєчасна ліквідація пролежнів, атрофії м'язів, контрактур опорно-рухового апарату;
- профілактика та відновне лікування ускладнень з боку серцево-судинної й дихальної систем засобами фізичної реабілітації;
- проведення ранньої та пізньої психопедагогічної реабілітації: комплексне поєднання нормалізаційного впливу фізичних вправ із педагогічним впливом; поступове зміцнення й розвиток у потерпілого віри у свої сили, мужності під час оперативного втручання, наполегливості в подоланні виникаючих функціональних розладів;
- відновлення втрачених або порушених побутових і спеціальних спортивних навичок, самостійного пересування та ін.;
- професійне навчання, а за необхідності – перенавчання;
- повна соціальна, побутова та трудова реабілітація.

На підставі вивчення й аналізу спеціальної науково-методичної [2; 3; 8] встановлено, що найбільш поширеними засобами фізичної реабілітації тематичних пацієнтів є лікувальна гімнастика, масаж, комплекс методів фізіотерапії, грязелікування, лазеротерапія, психолого-педагогічний вплив, механотерапія, трудотерапія та ін.

Зазвичай, ця категорія пацієнтів потребує комплексного реабілітаційного відновлення, ефективність якого полягає у своєчасному початку відновлювальної терапії та застосуванні можливо більш повного збалансованого комплексу методів і засобів фізичної реабілітації [7].

Висновки. Пошкодження передньої хрестоподібної зв'язки порушує біомеханіку колінного суглоба та в подальшому призводить до розвитку дегенеративно-дистрофічних змін внутрішньосуглобових

структур. Сучасна патогенетично обґрунтована фізична реабілітація пацієнтів із пошкодженням передньої хрестоподібної зв'язки, насамперед, має бути забезпечена комплексним застосуванням найбільш ефективних і раціональних засобів відновлення порушеної рухової функції, що сприяють зменшенню впливу післяопераційних ускладнень, підвищують якість реабілітації та скорочують строки відновлення.

Перспективи подальших досліджень полягають у проведенні наукових досліджень щодо розробки сучасної комплексної програми фізичної реабілітації пацієнтів після артроскопічної реконструкції передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба.

Джерела та література

1. Блоховітін П. В. Відновлення хрестоподібних зв'язок у системі хірургічного лікування нестабільності колінного суглоба : автореф. дис. ... канд. мед. наук / П. Блоховітін. – Х., 2010. – 20 с.
2. Инагамджанов Т. И. Реабилитация больных при повреждениях коленного сустава / Т. Инагамджанов // Спортивная травма. – М., 2011. – С. 28–35.
3. Королев А.В. Физическая реабилитация пациентов после артроскопических операций на коленном суставе / А. Королев [и др.] // Скорая мед. помощь. – 2003. – Спец. вып. – С. 48–51.
4. Котельников Г. П. Посттравматическая нестабильность коленного сустава / Г. Котельников. – Самара : Дом печати, 1998. – 184 с.
5. Лоскутов А. Е. Ранние осложнения артроскопии коленного сустава / А. Лоскутов, М. Головаха // Ортоп. травматол. – 2004. – № 1. – С. 47–49.
6. Миронов С. П. Повреждения связок коленного сустава / С. Миронов, А. Орлецкий, М. Цыкунов. – М. : Лесар, 1999. – 208 с.
7. Самойлов В. В. Реабилитация больных после артроскопии коленного сустава / В. Самойлов, М. Бубенко, В. Ермаков // Скорая медицинская помощь. – 2003. – С.73-75.
8. Edson C. Postoperative rehabilitation of the multiple-ligament reconstructed knee / C. Edson // Oper. Tech. Sports Med. – 2003. – №11. – P. 294–301.
9. Harrelson L. H. Knee rehabilitation / L. H. Harrelson // Physical rehabilitation of the injured athlete. – New York, 2001. – P. 267–343.

Анотації

У статті наведено дані основних механізмів порушення біомеханіки та рухової функції колінного суглоба в пацієнтів унаслідок пошкодження передньої хрестоподібної зв'язки. Проведено аналіз науково-методичних даних із питань функціонування анатомічних структур колінного суглоба, що забезпечують його стабільність і рухливість у нормі та при патології. Мета роботи – провести аналіз сучасних науково-методичних даних щодо порушення рухової функції в пацієнтів з ушкодженням передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба та її відновлення. Установлено, що сучасна патогенетично обґрунтована фізична реабілітація тематичних пацієнтів має бути забезпечена комплексним застосуванням найбільш ефективних і раціональних засобів відновлення.

Ключові слова: колінний суглоб, передня хрестоподібна зв'язка, реабілітація, артроскопія.

Алексей Никаноров. Особенности нарушения двигательной функции коленного сустава при повреждении передней крестообразной связки и роль средств физической реабилитации в ее восстановлении. В статье приведены данные об основных механизмах нарушения биомеханики и двигательной функции коленного сустава у пациентов в результате повреждения передней крестообразной связки. Проведен анализ научно-методических данных по вопросам функционирования анатомических структур коленного сустава, обеспечивающих его стабильность и подвижность в норме и при патологии. Цель работы – провести анализ современных научно-методических данных о нарушении двигательной функции у пациентов с повреждением передней крестообразной связки коленного сустава и ее восстановления. Установлено, что современная патогенетически обоснованная физическая реабилитация тематических пациентов должна быть обеспечена комплексным применением наиболее эффективных и рациональных способов восстановления.

Ключевые слова: коленный сустав, передняя крестообразная связка, реабилитация, артроскопия.

Alexey Nikanorov. Features of Motility Disorders of the Knee Joint in Damaged Anterior Cruciate Ligament and the Role of Physical Rehabilitation in its Restoration. The article provides us with data on the basic mechanisms of violations of biomechanics and motor function of the knee in patients as a result of damage to the anterior cruciate ligament. The analysis of the scientific and methodological information on the functioning of the anatomical structures of the knee joint, ensuring its stability and mobility in health and disease. The aim of work was to conduct analysis of modern scientific and methodological information about violation of motor function in patients with damage to the anterior cruciate ligament of the knee and its recovery. It has been established that the modern pathogenetically substantiated physical rehabilitation thematic patients should be provided with comprehensive application of the most effective and efficient methods of recovery.

Key words: knee joint, anterior cruciate ligament, rehabilitation, arthroscopy.