strategy as developing new tourism products requires expanding a destination's infrastructural (physical, human and informational) capacity in order to satisfy the wider range of tourists and stakeholders. That is not easy to achieve, and also there are dangers in moving into markets in which there is little or no previous experience. Thus, there is a need for product research and development, and also for innovation, as well as detailed insights into customer and host community needs. This implies there is a need to understand complex processes in order to achieve successful diversification. Therefore, it is useful to critically discuss some of the potential advantageous and disadvantageous of product diversification in tourism, with the discussion drawing on relevant academic literature [2; 3].

Potential advantages: 1- Diversification into new tourism products, such as business tourism, ecotourism, sport tourism etc., can provide the sector with a wider platform that can consolidate other tourism or hospitality activities, thereby resulting in mutual interdependency (Kontogeorgopoulos, 2009; Rotich, 2012; Weaver, 2001). 2- Diversification can allow for the use of existing expertise, knowledge and resources that are in place when expanding into new activities. This may result not only in the transferal of skills and the sharing of costs, but also in knowledge development through learning from new experiences (Holland, 2003, Nordin, 2003). 3- Diversification can allow managers to identify declining supply chain activities, which in turn can be eliminated, consolidated or even transformed to more productive ones (Weaver and Lawton, 2006). 4- Diversification potentially could encourage internal competition between various tourism suppliers, and that competition might improve quality and performance (Ashworth, 2004; Moraru, 2011) [5].

Potential disadvantages: 1- Diversification can often increase the management complexity required to coordinate and control the various activities, resulting in additional costs and inflexibilities (Ansoff, 1957). 2- Diversification can intensify internal conflicts about resources between various tourism actors and that can hinder the collaboration required to compete globally (Nelson, 2003). 3- Diversification can fail if there is a mismatch between the supply capacity and the needs of the market. Thus, diversification should be guided by both market needs and supply side competencies (Weaver and Lawton, 2006). 4 - Research on, and planning for, diversification is a complex process and it requires multi- and interdisciplinary knowledge and information [2]. Despite that, it is quite difficult to eliminate its uncertainty.

References

1. Typology of recreational-tourism resources as an important element of the tourist offer / Mijalce Gjorgievskil, Saso Kozuharov, Dejan Nakovski – 2013. . – [Electronic resource]. – Access mode: https://www.researchgate.net/publication/291137751_Typology_of_recreational-tourism_resources_as_an_important_element_of_the_tourist_offer
2. Product diversification, product relationships, and the economic resilience of Libyan tourist destinations / Abdelati M. Benur – 2013. – [Electronic resource]. – Access mode: https://shura.shu.ac.uk/19348/1/10694229.pdf
3. Recreation and tourism: Development Strategy for Lantau - Feasibility Study / Ove Arup – 2018. – [Electronic resource]. – Access mode: https://www.cedd.gov.hk/eng/our-projects/project-reports/index-id-15.html
4. A Critical Evaluation of Tourism Product Diversification: The case of Cyprus / Anna Farmaki – 2011. – [Electronic resource]. – Access mode: http://irep.ntu.ac.uk/id/eprint/258/
5. Product Diversification. – [Electronic resource]. – Access mode: https://corporatefinanceinstitute.com/resources/knowledge/strategy/product-diversification

УДК 615.825+616.72-018.38-089.168:615.83

Грубар Ю.О.
кандидат медичних наук, доцент
Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського
Грубар Ірина
кандидат наук з фізичного виховання і спорту, доцент
Тернопільський національний педагогічний університет імені В. Гнатюка
Грабик Надія
кандидат наук з фізичного виховання і спорту, доцент
Тернопільський національний педагогічний університет імені В. Гнатюка

РЕАБІЛІТАЦІЯ ПАЦІЄНТІВ ПІСЛЯ ПЛАСТИКИ ПЕРЕДНЬОЇ СХРЕЩЕНОЇ ЗВ'ЯЗКИ КОЛІННОГО СУГЛОБА

У статті представлені результати реабілітації пацієнтів після пластики передньої схрещеної зв'язки під артроскопічним контролем, яка базувалась на фазовість клінічного перебігу післяопераційного періоду. Серед травматичних ушкоджень зв'язкового апарата колінного суглоба переважають пошкодження передньої схрещеної зв'язки. Повноцінне відновлення працездатності при розриві передньої схрещеної зв'язки можливе лише після оперативного втручання.

Мета – покращити результати лікування пацієнтів яким виконана пластика передньої схрещеної зв'язки колінного суглоба під артроскопічним контролем шляхом комплексного підходу в програмі їх реабілітації. Висновки. Розроблена та запропонована програма фізичної реабілітації пацієнтів після пластики передньої схрещеної зв'язки колінного суглоба під артроскопічним контролем, що побудована з урахуванням фазовості клінічного перебігу післяопераційного періоду, дала позитивні результати в клінічній практиці. Ефективність програми проявилася

поліпшенням таких показників як: зменшення інтенсивності больового синдрому в ранньому післяопераційному періоді, збільшенням обсягу рухів у колінному суглобі, швидшим відновленням тонусу чотирьохголового м'яза стегна пацієнтів ЕГ на відміну від КГ.

Ключові слова: *реабілітація, артроскопія, електроміостімуляція, механотерапія, лікувальна гімнастика.*

Грубар Ю.Е., Грубар И.Я., Грабык Н. М. Реабилитация пациентов после пластики передней крестообразной связки коленного сустава. *В статье представлены результаты реабилитации пациентов после пластики передней крестообразной связки под артроскопическим контролем, которая базировалась на фазовости клинического течения послеоперационного периода. Среди травматических повреждений связочного аппарата коленного сустава преобладают повреждения передней крестообразной связки. Полноценное восстановление работоспособности при разрыве передней крестообразной связки возможно только после оперативного вмешательства. Цель – улучшить результаты лечения пациентов которым выполнена пластика передней крестообразной связки коленного сустава под артроскопическим контролем путем комплексного подхода в программе их реабилитации.*

Выводы. Разработанная и предложена программа физической реабилитации пациентов после пластики передней крестообразной связки коленного сустава под артроскопическим контролем, построенная с учетом фазовости клинического течения послеоперационного периода, дала положительные результаты в клинической практике. Эффективность программы проявилась улучшением таких показателей как: уменьшение интенсивности болевого синдрома в раннем послеоперационном периоде, увеличением объема движений в коленном суставе, более ранним восстановлением тонуса четырёхглавой мышцы бедра пациентов экспериментальной группы в отличие от контрольной группы.

Ключевые слова: *реабилитация, артроскопия, електромиостимуляция, механотерапия, лечебная гимнастика.*

Grubar Yu.O., Hrubar I.Ya., Grabyk N.M. Rehabilitation of the patients after the anterior cruciate ligament reconstruction. Abstract. *The article presents the results of a comprehensive approach in the program of rehabilitation of patients after the anterior cruciate ligament reconstruction under arthroscopic control, which relied on the phase of the clinical course of the postoperative period. The results obtained during the study proved the effectiveness of the proposed approach in clinical practice. Traumatic injuries of the ligaments of the knee joint are dominated by damage to the anterior cruciate ligament. Full restoration of the working ability in case of rapture of the anterior cruciate ligament is possible only after surgery. The use of modern technologies in the process of surgical treatment of this injuries, has reduced the trauma of the intervention, improved the quality of fixation of the autograft, which puts new demands on the restorative treatment.*

The Purpose is to improve the treatment outcomes of patients who undergo ACL reconstruction under arthroscopic control through a comprehensive approach to their rehabilitation program. We have implemented a system of comprehensive rehabilitation of patients after the ACL reconstruction under arthroscopic control, which relied on the phase of the clinical course of the postoperative period.

Conclusions: The program of physical rehabilitation of patients after the anterior cruciate ligament reconstruction under arthroscopic control, which was built taking into account the phase of the clinical course of the postoperative period, has been developed and offered positive results in clinical practice. The effectiveness of the program was shown by the improvement of such indicators as: decrease in intensity of pain syndrome in the early postoperative period, increase in the range of motion in the knee joint, faster restoration of the tone of the quadriceps muscle of the thighs of patients of the experimental group as opposed to the control group.

Key words: *rehabilitation, arthroscopy, electromyostimulation, mechanotherapy, therapeutic exercises.*

Постановка проблеми. Колінний суглоб має складну конфігурацію, рухи в ньому відбуваються у трьох взаємно перпендикулярних осях та площинах, що сприяє підвищеній травматизації. Серед травматичних ушкоджень зв'язкового апарата колінного суглоба переважають пошкодження передньої схрещеної зв'язки. Вони виникають в 15-30 разів частіше ніж розриви задньої схрещеної зв'язки [1, 2].

Повноцінне відновлення працездатності при розриві передньої схрещеної зв'язки можливе лише після оперативного втручання. Використання сучасних технологій у процесі оперативного лікування її ушкоджень, дозволило виконувати тонкі маніпуляції з мінімальною травматизацією оточуючих тканин та самого суглоба, покращило якість фіксації аутотрансплантата, що ставить нові вимоги і до відновного лікування [3, 4].

Мета – покращити результати лікування пацієнтів яким виконана пластика передньої схрещеної зв'язки (ПСЗ) колінного суглоба під артроскопічним контролем шляхом комплексного підходу в програмі їх реабілітації.

Завдання дослідження: сформувати систему комплексного підходу реабілітації пацієнтів після пластики ПСЗ під артроскопічним контролем, що базується на фазовості клінічного перебігу післяопераційного періоду; оцінити клінічну ефективність розробленої комплексної програми реабілітації.

Матеріали та методи. Нами була впроваджена система комплексної реабілітації пацієнтів після пластики ПСЗ під артроскопічним контролем, яка включала три етапи: щадний, функціональний і тренувальний та опиралася на фазовість клінічного перебігу післяопераційного періоду [5, 6].

Основними завданнями процесу реабілітації пацієнтів після пластики передньої схрещеної зв'язки були:

зниження больового синдрому в ранньому післяопераційному періоді, профілактика контрактури колінного суглоба, нормалізація м'язового тонусу, відновлення статико-динамічної функції оперованої кінцівки.

І етап реабілітації (щадний) відповідав фазі гострого післяопераційного запалення, яка характеризувалася: наявністю післяопераційних ран, стійким больовим синдромом, випотом в суглобі, атонією чотирьохголового м'яза стегна.

Завданнями комплексного відновлення на цьому етапі були: зменшення інтенсивності післяопераційного запалення; зниження больового синдрому, стимуляція скоротливої здатності м'язів оперованої кінцівки, протидія гіпокінезії, підтримка загальної активності пацієнта; профілактика виникнення контрактури колінного суглоба.

Для вирішення поставлених завдань застосовувалися такі засоби: фармакотерапія, лікування положенням (ортез), кріотерапія з регульованим імпульсним стисненням, лікувальна гімнастика.

Кріотерапія є одним з нефармакологічних методів зменшення травматичного або післяопераційного болю [7]. Вона знижує не тільки температуру поверхні шкіри, але і внутрішньо-суглобових структур [8] сповільнює проведення нервових сигналів [9], що пригнічує запальну реакцію. Вважається безпечним та економічним способом управління післяопераційним болем, а пацієнти мають позитивні відгуки при її використанні [10]. Для кріотерапії ми використовували прилад «GIOCO CRYO-2» з регульованим імпульсним стисненням. Процедуру проводили двічі на день при температурі кріоагента 15º та експозицією 15-20 хвилин.

Основною формою фізичної реабілітації були заняття лікувальною гімнастикою, яка починалась з вихідного положення лежачи на спині, з 2-го дня після операції. Заняття включали 25% спеціальних, 75% загально-розвиваючих та дихальних вправ. При зменшенні больового синдрому (3-4 доба після втручання), що відповідає фазі первинного загоєння, призначали вправи з лікувальної гімнастики, спрямовані на відновлення тонусу м'язів стегна та гомілки. Передбачались також загально-розвиваючі вправи для всіх м'язових груп. Тривалість від 15-20 хвилин і до 30-40 хвилин у кінці етапу.

ІІ етап реабілітації (функціональний). Завданнями цього етапу були: усунення контрактури колінного суглоба; відновлення нормальної ходьби; функціональне тренування трансплантата передньої хрестоподібної зв'язки; зміцнення тонусу та сили м'язів оперованої кінцівки. Цей етап відповідав фазі пізнього загоєння (12-30 доба з часу оперативного втручання), що клінічно проявлявся: зниженням інтенсивності больового синдрому, атонією м'язів оперованої кінцівки, помірно вираженою контрактурою колінного суглоба, поступовим відновленням обсягу рухів у ньому. У цей період до комплексу функціонального відновлення додатково застосовували: механотерапію та електроміостимуляцію чотирьохголового м'яза стегна. Самостійні заняття включали рухові вправи для відновлення сили та тонусу м'язів. Співвідношення дихальних вправ до спеціальних та загально-розвиваючих – 1:2. Темп їх виконання середній. До занять включали 50% спеціальних та 50% загально-розвиваючих та дихальних вправ. Тривалість основної частини заняття становила 1/2 часу всього заняття.

ІІІ етап реабілітації (тренувальний) відповідав фазі відновлення. Тренувальний етап тривав до восьми тижнів і більше. Завдання етапу: повне відновлення функції оперованого суглоба, яка б відповідало життєвим потребам пацієнта. Загальноприйнятими критеріями були: відновлення амплітуди рухів, стабільність колінного суглоба, відновлення сили та тонусу чотирьохголового м'яза стегна не менше 85% порівняно із здоровою кінцівкою. На даному етапі комплексної реабілітації на тлі застосування спеціальних вправ для окремих м'язових груп велику увагу приділяли відновленню ходьби. Заняття проводилося декілька разів на тиждень, на рівній доріжці завдовжки 200 метрів, поступово збільшуючи дистанцію. Заняття включали вправи на велотренажері з поступовим обтяженням. Співвідношення спеціальних і загально-розвиваючих вправ до дихальних – 1:3. Тривалість основної частини становила 2/3 від загального часу заняття.

Результати та їх обговорення. У дослідженні взяли участь 40 пацієнтів, яким було виконано пластику передньої схрещеної зв'язки (ПСЗ) під артроскопічним контролем.

Пацієнтів було розділено на 2 групи. У досліджувані групи не включалися пацієнти із післятравматичним остеоартрозом колінного суглоба та травматичним ушкодженням суглобового хряща.

Експериментальна група (ЕГ) (20 осіб) яким застосовували комплексний підхід у реабілітації після пластики передньої схрещеної зв'язки з урахуванням фазовості клінічного перебігу післяопераційного періоду. До контрольної групи (КГ) увійшло 20 пацієнтів, яким виконано пластику передньої схрещеної зв'язки, реабілітація яких проходила за існуючою програмою.

Для оцінки ефективності фізичної реабілітації нами використовувалися наступні **методи дослідження**: визначення інтенсивності больового синдрому в післяопераційному періоді за візуально-аналоговою шкалою (ВАШ), гоніометрію, міотонометрію та лінійні вимірювання.

Больовий синдром оцінювали за бальною візуальною аналоговою шкалою (ВАШ). Кожен сантиметр на лінії відповідав 1 балу. При позначці до 2 см біль класифікували як слабкий, від 2 до 4 см - помірний, від 4 до 6 см - сильний, від 6 до 8 см - виражений і до 10 см - нестерпний [11].

У перший операційний день, на тлі застосування кріотерапії з регульованим імпульсним стисненням, середні значення больового синдрому за ВАШ в ЕГ становив 7,21 ± 0,12 бали. В КГ застосовували традиційну методику проведення кріотерапії. Середнє значення больового синдрому за ВАШ становило 7,43±0,15 бали, що відповідало показникам вираженого болю.

На третю добу після втручання, в ЕГ, інтенсивність болю на тлі використання кріотерапії значно знизилася і становила 5,21±0,17 бали, тоді як у порівняльній групі 7,16±0,09 бали за ВАШ. На шосту добу після втручання інтенсивність больового синдрому в першій групі була 2,47±0,12 бали, тоді як, у другій знизилася до 4,72±0,19 бали.

Таким чином, больовий синдром у пацієнтів ЕГ у 1,9 рази був меншим, ніж у – КГ (Рис. 1).

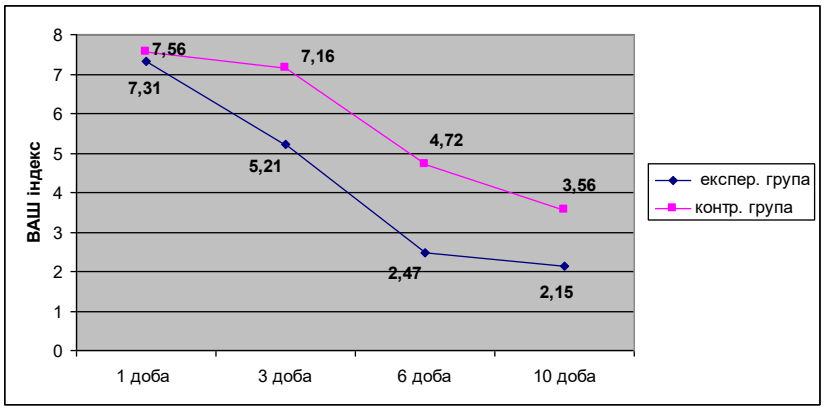


Рис. 1. Інтенсивність болю за візуальною аналоговою шкалою в ЕГ та КГ.

Прогресуюче зменшення больового синдрому у більшості пацієнтів ЕГ дає можливість на другу добу після оперативного втручання відмовитися від застосування наркотичних знеболюючих засобів. З третьої доби в двічі зменшити застосування ненаркотичних знеболюючих препаратів (дексалгін). А в подальшому анальгетики застосовувались тільки симптоматично.

Така ж відмінність збереглася до десятого дня після проведення оперативного втручання, експериментальна група - 2,15 ± 0,12 бали, контрольна група 3,56± 0,16 бали за візуальною аналоговою шкалою.

Таким чином, використання кріотерапії з регульованим імпульсним стисненням показало свою ефективність у зниженні інтенсивності больового синдрому в пацієнтів після пластики передньої схрещеної зв'язки колінного суглоба.

Одним з найважливіших показників функціонального стану оперованого суглоба слід вважати відновлення його обсягу рухів. У післяопераційному періоді, пацієнтам обох груп, застосовували фіксацію колінного суглоба ортезом у положенні розгинання. Середня тривалість фіксації становила 10-12 днів. Для відновлення обсягу рухів у пацієнтів основної групи на початковому етапі застосовували механотерапію апаратом «Artromot 200». Дослідження динаміки згинальних рухів оперованого суглоба ми проводили на 12-ту, 25-ту, та 30-ту добу з часу проведеного оперативного втручання. Динаміку цих змін наведено на Рис. 2.

Аналізуючи динаміку згинання колінного суглоба у вище згадані терміни, можна зазначити поліпшення результатів відновлення рухів експериментальної групи на відміну від контрольної. Більшу ефективність програми встановлено шляхом обчислення обсягу рухів по днях від максимально належного (згинання - 130º). Так, на 25-ту добу, переважна більшість пацієнтів ЕГ згинання оперованого суглоба виконувала на 88,46% від максимального. Тоді, як у КГ лише на – 69,23%.

За останні роки збільшується число робіт, котрі стверджують, що зниження сили та дисфункція чотирьохголового м'яза стегна, який виконує основну роль при стабілізації колінного суглоба, також є чинником ризику виникнення остеоартрозу колінного суглоба [11].

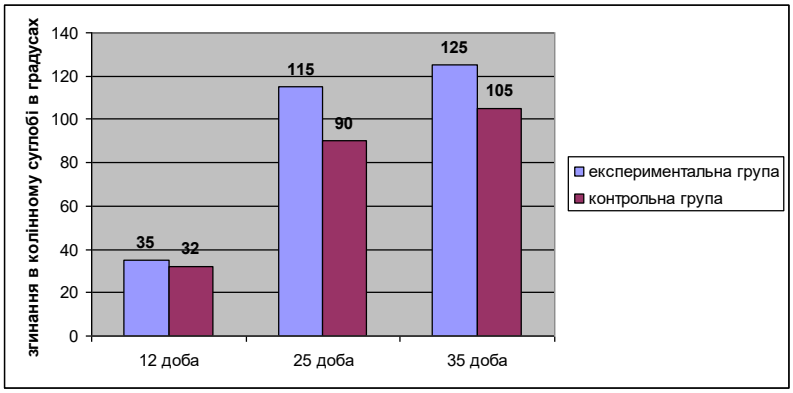


Рис. 2. Динаміка згинання колінного суглоба в ЕГ та КГ.

Тому викликає інтерес використання комбінованого впливу лікувальної фізкультури та електроміостимуляції чотирьохголового м'яза синусоїдальними модульованими токами, припускаючи їх потенційний ефект в профілактиці післятравматичного остеоартрозу в пацієнтів після проведеної пластики передньої схрещеної зв'язки. Електроміостимуляцію чотирьохголового м'яза стегна проводили апаратом «Стимул 1» за біполярною методикою, силою струму до 20 мА. Курс лікування 10-15 процедур.

Наступними важливими показниками, що безпосередньо впливає на процес відновлення чотирьохголового м'яза стегна є міотонометрія та вимірювання периметра м'язів стегна.

М'язовий тонус є важливим показником, що відображає динаміку функціонального відновлення пацієнтів після травм опорно-рухової системи. М'язова дисфункція викликана оперативним втручанням та лікувальною мобілізацією може фактично

передувати та прискорити погіршення стану хряща колінного суглоба [12] та стати передумовою розвитку післятравматичного остеоартрозу.

Однією з методик об'єктивної оцінки функціонального стану м'язів є міотонометрія, яка дозволяє оцінювати біомеханічні властивості м'язів а саме: тонус, еластичність, та твердість [13]. Вимірювання м'язового тонусу проводили шляхом визначення пружності чотириголового м'яза стегна. Для реєстрації показників, що характеризують тонус, нами використовувався міотонометр «Сірмаї». Величина тонусу на приладі виражається в умовних одиницях - міотонах. Тонус м'яза визначався при повному його розслабленні і при максимальному напруженні. Різниця між даними величинами є одним з функціональних показників, що підвищується рівнем тренованості (Рис. 3).

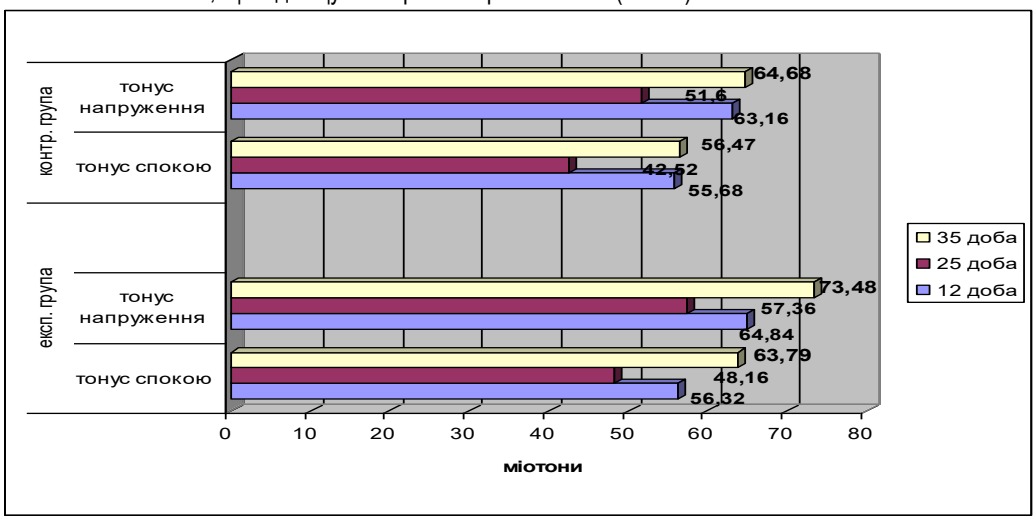


Рис. 3. Показники міотонометрії чотирьохголового м'яза стегна ЕГ та КГ.

З наведених даних видно, що показники міотонометрії у пацієнтів експериментальної та контрольної груп при початковому обстеженні (на 12-ту добу після операції) статистично значимо не відрізнялися, тоді, як, результати на 25 та 35 добу після втручання, суттєво різняться. Так, на 35 добу після оперативного втручання, середні значення показників тонусу спокою чотирьохголового м'яза в ЕГ становив 63,79 міотона (середньостатистичні 70 міотонів) а в контрольній – 56,47 міотона. Тонус напруження відповідно був 73,48 та 64,68 міотонів.

Периартикулярний набряк колінного суглоба, як реакція на оперативне втручання визначали сантиметровою стрічкою. Вимірювання проводили на 1,5 см проксимальніше верхнього полюса наколінника.

На першу добу після втручання середні показники периартикулярного набряку в експериментальній та контрольній групах становили відповідно 44,16±0,71 см та 46,86±0,58 см. Заміри проведені на п'яту добу дали наступний результат 42,28±0,61 см в ЕГ і 45,12±0, 96 см в КГ. Таким чином, периметр колінного суглоба пацієнтів ЕГ за перші 3 дні зменшився на 2,84 см у порівнянні з КГ. Аналогічна динаміка спостерігалася і на 15 день після оперативного втручання. (Рис. 4).

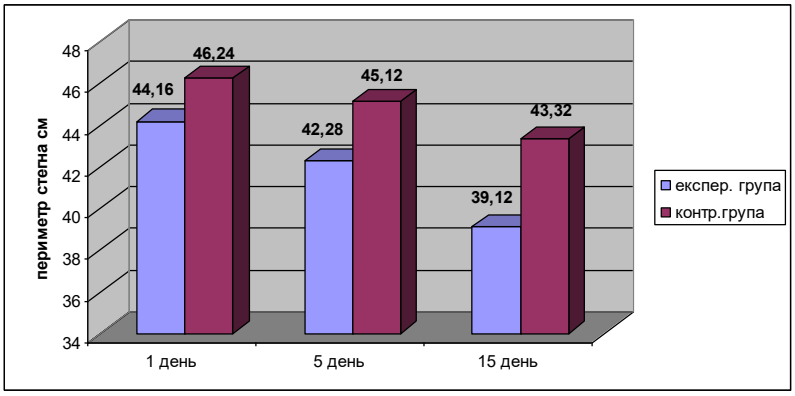


Рис. 4. Показники вимірювання периметру колінних суглобів у пацієнтів експериментальної та контрольної групи

Середні значення показників периметру колінного суглоба ЕГ були 39,12±0,46 см, тоді як дані КГ склали відповідно 43,32±0,62 см., що є більшим на 4,20 см.

Висновки. Розроблена та запропонована нами програма фізичної реабілітації пацієнтів після пластики передньої схрещеної зв'язки колінного суглоба під артроскопічним контролем, що побудована з урахуванням фазовості клінічного перебігу післяопераційного періоду, дала позитивні результати в клінічній практиці; ефективність програма показала поліпшенням таких показників як: зменшення інтенсивності больового синдрому в ранньому післяопераційному періоді, збільшенням обсягу рухів колінного суглоба, швидшим відновленням тонусу чотирьохголового м'яза стегна у пацієнтів експериментальної групи на відміну від контрольної групи.

Перспективи подальших досліджень. Важливим напрямком подальших досліджень є вивчення оптимального

температурного режиму кріоагента при використання кріотерапії з регульованим імпульсним стисненням та частоти застосування даної процедури в процесі фізичної реабілітації при артроскопічних втручаннях на колінному суглобі.

Література

1. Hootman JM, R Dick, Agel J, Epidemiology of Collegiate Injuries for 15 Sports: *Summary and Recommendations for Injury Prevention Initiatives Journal of Athletic Training* 2007 42(2):311–319;
2. Krosshaug TJ. R Slauterbeck L. Engebretsen R. Bahr Biomechanical analysis of anterior cruciate ligament injury mechanisms: three-dimensional motion reconstruction from video sequences. *Scand J Med Sci Sports.* 2007 Oct;17(5):508-19.
3. Лоскутов АЕ, Головаха МЛ. Медицинская реабилитация больных после артроскопии коленного сустава. *Вісник ортопедії, травматології та протезування.* 2008, № 4: 31–35.
4. John T. Cavanaugh. Matthew Powers ACL Rehabilitation Progression: Where Are We Now? *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2017. Sep; 10(3): 289–296.
5. Heijne A, Axelsson K, Werner S, Biguet G. Rehabilitation and recovery after anterior cruciate ligament reconstruction: patients' experiences. *Scand J Med Sci Sports.* 2008 Jun;18(3):325-35.
6. Myer GD, Paterno MV, Ford KR, Quatman CE, Hewett TE. Rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction: criteria-based progression through the return-to-sport phase. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2006 Jun;36(6):385-402.
7. Martin SS, Spindler KP, Tarter JW, Detwiler KB, Does cryotherapy affect intraarticular temperature after knee arthroscopy? *Clin Orthop Relat Res.* 2002 Jul;(400):184-9.
8. Abramson DI, Chu LS, Tuck S, Lee SW, Richardson G, & Levin M. (1966). Effect of Tissue Temperatures and Blood Flow on Motor Nerve Conduction Velocity. JAMA, 198(10):1082–1088.
9. Naylor J, Harmer A, Fransen M, Crosbie J, Innes L. Status of physiotherapy rehabilitation after total knee replacement in Australia. *Physiother Res Int.* 2006 Mar;11(1):35-47.
10. Scott J, Huskisson EC. Graphic representation of pain. Pain 1976; 2 (2): 175–184.;
11. Hawker GA, Mian S, Kendzerska T, French M. (2011). Measures of adult pain: Visual Analog Scale for Pain (VAS Pain), Numeric Rating Scale for Pain (NRS Pain), McGill Pain Questionnaire (MPQ), Short-Form McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ), Chronic Pain Grade Scale (CPGS), Short Form-36 Bodily Pain Scale (SF-36 BPS), and Measure of Intermittent and Constant Osteoarthritis Pain (ICOAP). Arthritis Care & Research. 63 Suppl 11: S 240–252
12. Bennell KL, Wrigley TV, Hunt MA, Lim BW, Hinman R.S. Update on the role of muscle in the genesis and management of knee osteoarthritis. Rheum Dis Clin North Am. 2013 Feb;39(1):145-176;
13. Vain A. Role of skeletal muscle tone and elasticity in the workability restoration of male cross-country skiers. Acta Acad Olympiquae Estoniae. 2002;10:95–108.

References

1. Hootman J.M., R. Dick, Agel J. (2007) Epidemiology of Collegiate Injuries for 15 Sports: Summary and Recommendations for Injury Prevention Initiatives Journal of Athletic Training 42(2):311–319;
2. Krosshaug T.J., R. Slauterbeck, L. Engebretsen R. Bahr. (2007) Biomechanical analysis of anterior cruciate ligament injury mechanisms: three-dimensional motion reconstruction from video sequences. Scand J Med Sci Sports. Oct;17(5):508-19.
3. Loskutov AE, Holovakha ML. (2008). Medytsynskaya reabylytatsyya bol'nykh posle artroskopyy kolennoho sustava. Visnyk ortopediyi, travmatolohiyi ta protezuvannya. № 4: 31–35
4. John T. Cavanaugh. Matthew Powers (2017). ACL Rehabilitation Progression: Where Are We Now? Curr Rev Musculoskelet Med. Sep; 10(3): 289–296.
5. Heijne A, Axelsson K, Werner S, Biguet G. (2008) Rehabilitation and recovery after anterior cruciate ligament reconstruction: patients' experiences. Scand J Med Sci Sports. 18(3):325-35.
6. Myer GD, Paterno MV, Ford KR, Quatman CE, Hewett TE.(2006) Rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction: criteria-based progression through the return-to-sport phase. J Orthop Sports Phys Ther. 36(6):385-402.
7. Martin SS, Spindler KP, Tarter JW, Detwiler KB. (2002) Does cryotherapy affect intraarticular temperature after knee arthroscopy? Clin Orthop Relat Res. (400):184-9.
8. Abramson DI, Chu LS, Tuck S, Lee SW, Richardson G, & Levin M. (1966). Effect of Tissue Temperatures and Blood Flow on Motor Nerve Conduction Velocity. JAMA, 198(10):1082–1088.
9. Naylor J, Harmer A, Fransen M, Crosbie J, Innes L.(2006). Status of physiotherapy rehabilitation after total knee replacement in Australia. Physiother Res Int. 2006 Mar;11(1):35-47.
10. Scott J, Huskisson E.C. (1976) Graphic representation of pain. Pain 2 (2): 175–184.
11. Hawker GA, Mian S, Kendzerska T, French M. (2011). Measures of adult pain: Visual Analog Scale for Pain (VAS Pain), Numeric Rating Scale for Pain (NRS Pain), McGill Pain Questionnaire (MPQ), Short-Form McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ), Chronic Pain Grade Scale (CPGS), Short Form-36 Bodily Pain Scale (SF-36 BPS), and Measure of Intermittent and Constant Osteoarthritis Pain (ICOAP). Arthritis Care & Research. 63 Suppl 11: S 240–252
12. Bennell KL, Wrigley TV, Hunt MA, Lim BW, Hinman R.S. (2013). Update on the role of muscle in the genesis and management of knee osteoarthritis. Rheum Dis Clin North Am. 39(1):145-176;
13. Vain A. (2002). Role of skeletal muscle tone and elasticity in the workability restoration of male cross-country skiers. Acta Acad Olympiquae Estoniae. 10:95–108.