

ПЕДАГОГІЧНІ НАУКИ

УДК 796:617.572-053.8-085

ВИКОРИСТАННЯ KINETEX PRIMA ADVANCE KNEE СPM-ТРЕНАЖЕРІВ ДЛЯ РОЗРОБКИ ІММОБІЛІЗАЦІЙНОЇ КОНТРАКТУРИ КОЛІННОГО СУГЛОБА

Білевич Д.А., Глиняна О.О.

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

В статті розглянуто використання Kinetex prima advance knee СPM-тренажера для розробки іммобілізаційної контрактури колінного суглоба у поєднанні із лікувальною фізичною культурою, лікувальним масажем, кінезотейпуванням та фізіотерапією. Головною метою цієї роботи є оцінка ефективності застосування Kinetex СPM-тренажера у поєднанні із загально прийнятими методами та засобами фізичної реабілітації для відновлення функції колінного суглоба. Наведено основні характеристики тренажера та методика проведення процедури. За результатами оцінки проведеної фізичної терапії, об'єм рухів згинання у колінному суглобі з контрактурою перед початком реабілітаційних заходів склав: у контрольній групі – $\bar{x} = 35,1^\circ$ ($S=2,1^\circ$), в основній – $\bar{x} = 35,3^\circ$ ($S=2,3^\circ$) $p>0,05$; через 5 днів після проведених процедур у контрольній групі цей показник склав – $\bar{x} = 56,3^\circ$ ($S=2,1^\circ$), а в основній групі – $\bar{x} = 78,3^\circ$ ($S=1,1^\circ$) та через 10 днів у контрольній групі – $\bar{x} = 76,4^\circ$ ($S=1,5^\circ$) та в основній групі – $\bar{x} = 94,2^\circ$ ($S=1,5^\circ$), $p<0,05$. Показник больових відчуттів до реабілітаційних заходів у контрольній групі склав – $\bar{x} = 2,4^\circ$ ($S=1,1^\circ$), в основній групі – $\bar{x} = 2,3^\circ$ ($S=1,2^\circ$) $p>0,05$; під час проведення реабілітаційних процедур у контрольній групі – $\bar{x} = 6,2^\circ$ ($S=1,5^\circ$) та в основній групі – $\bar{x} = 3,1^\circ$ ($S=1,3^\circ$).

Ключові слова: контрактура, іммобілізація, технічний засіб, кріотерапія, фізична реабілітація.

Постановка проблеми. За останні десятиріччя відбулися значні зміни у лікуванні травматологічних хворих, але на жаль, ситуація пов'язана з відкритими багатоосколковими переломами потребує довготривалого лікування та затяжної реабілітації. Відкриті багатоосколкові переломи настільки складні, що оперативне лікування інколи проводиться у декілька етапів та призводить до виникнення ряду ускладнень з боку рухових функцій, а саме розвитку іммобілізаційних контрактур. Вони, як правило, характеризуються затяжною і ускладненою течією і довготривалою інвалідизацією [1, с. 5].

Серед 76,4% переломів нижніх кінцівок, 35,1% мають відкритий оскольчатий характер, а 41,3% – роздроблений. За останні десятиліття клінічна медицина та реабілітація збагатилися великою кількістю довершених і ефективних методів діагностики, лікування та відновлення. Стосовно розділу травматології – це розробка і впровадження в клінічну практику внутрішнього та зовнішнього остеосинтезу, складних методик хірургічних операцій, нових методик відновного лікування [6, с. 171].

На підставі досвіду лікування переломів у високорозвинених країнах опубліковано кілька десятків статей, модернізована концепція, однак для хірургів і травматологів проблема залишається актуальною, тому, що досі відсутні загально визнані алгоритми лікування та реабілітації відкритих багатоосколкових переломів, а результати їх лікування далекі від оптимальних [1, с. 47].

Сьогодні доцільно знову обговорити цю важливу і складну проблему та впровадити в практику вітчизняної системи реабілітації нові технічні засоби, які дозволили б покращити функцію колінного суглоба при тяжких відкритих переломах. В основі патогенетичних механізмів наслідків

травм лежать головним чином порушення афферентації від іммобілізації кінцівки. Ці порушення пов'язані не тільки зі зменшенням міорорецепції, а й зі зміною її. В результаті в центрах виникає патологічний осередок, що складається з місця збудження і гальмування, особливо останнього. Це призводить до того, що високо лабільні мотонейрони спинного мозку приходять в стан підвищеної збудливості і як наслідок цього виникають контрактури іммобілізованих м'язів.

При тривалій іммобілізації кінцівки відбувається поступове згасання афферентної імпульсації, виникає функціональна моторна денервація. Так виникають функціональні, а потім і морфологічні зміни на периферії – в м'язах і суглобах іммобілізаційної кінцівки. Всі ці зміни є результатом не тільки іммобілізації, а й локального впливу травми. При травмі пошкоджується безпосередньо (або внаслідок набряку та підвищення внутрішньотканинного тиску) м'язова і сухожильна тканини і порушується нормальна функція рецептивних полів кінцівки. Порушення міорорецепторів супроводжується гіпертонусом м'язів. При тривалому подразненні сухожильних рецепторів відбувається пригнічення мотонейронів [2, с. 14].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Ряд авторів [1, с. 8; 3, с. 241] вважають, що контрактура – стан не стабільний, а динамічний і без проведення спеціальних лікувально-профілактичних заходів схильна до погіршення, прогресування. Реабілітація контрактур вимагає систематичного і наполегливої праці не тільки фахівця по фізичній терапії та ерготерапії, а й самого пацієнта.

Для відновлення функції колінного суглоба при іммобілізаційних контрактурах використовуються традиційні методи реабілітації: лікувальна гімнастика, лікувальний масаж, фізіотерапія та ерготерапія [6, с. 176], які не достатньо

повно забезпечують покращення функції колінного суглоба. З кожним роком з'являються все нові й нові портативні реабілітаційні тренажери для пасивної розробки суглобів з допомогою, яких можна безболісно та пасивно підвищити ефективність реабілітаційного процесу на ранніх етапах [5, с. 269]. З урахуванням наведеного, застосування Kinetec prima advance knee СРМ-тренажера для покращення функції колінного суглоба при іммобілізаційних контрактурах є актуальною науковою проблемою, рішення якої – відновлення рухливості хворого суглоба.

Робота виконана по плану НДР «Розробка технологій фізичної терапії та технічних засобів їх здійснення» (№ держ. реєстрації 0117U002933) кафедри біобезпеки і здоров'я людини Національного технічного університету України «Київського політехнічного інституту ім. Ігоря Сікорського».

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. Лікування негативних наслідків травматологічних хворих з використанням сучасних засобів фізичної реабілітації не завжди приносять бажані результати. Спостерігається велика кількість ускладнень з виходом на інвалідність, яка при тяжких відкритих переломах складає 50-63% [3, с. 241]. Найбільш складним моментом реабілітації таких хворих є ліквідація контрактур у післяопераційному періоді. Контрактура колінного суглоба супроводжується патологічною установкою кінцівок, що призводить до часткової чи повної втрати опорно-рухової функції. У результаті чого хворі втрачають працездатність і можливість самообслуговування, стають інвалідами.

Одним з основних чинників, що дозволяє зменшити небажані наслідки контрактур колінного суглоба є сучасні технічні засоби, що підвищують якість лікування, зокрема Kinetec prima advance knee СРМ-тренажери, які раніше були відсутні у програмах реабілітації травматологічних хворих.

Таким чином, є нагальна необхідність більш поглибленого дослідження, уточнення, вивчення, узагальнення, корегування й удосконалення процесу фізичної реабілітації хворих з іммобілізаційними контрактурами колінного суглоба, що, на наш погляд, вивчено недостатньо.

Мета статті. Головною метою цієї роботи є оцінка ефективності застосування Kinetec prima advance knee СРМ-тренажера у поєднанні із загально прийнятими методами та засобами фізичної реабілітації для відновлення функції колінного суглоба при іммобілізаційних контрактурах.

Виклад основного матеріалу. Було обрано 16 хворих (8 жінок і 8 чоловіків), у яких була виражена іммобілізаційна контрактура колінного суглоба, у результаті багатоосколкового відкритого перелому проксимального відділу великої та малогомілкової кістки. Пацієнти спочатку проходили лікування рани пошкодженої переломом, переломом був закріплений на цей період апаратами зовнішньої фіксації, після повного загоювання рани був проведений внутрішній остеосинтез. Вік пацієнтів складав від 25-37 років. Згідно мети проведено клінічні дослідження на базі Київської клінічної обласної лікарні № 1 м. Києва у 2017–2018 рр. у ортопедо-травматологічному центрі.

Для визначення ефективності програми були сформовані дві групи – основна (n=8), яка працювала згідно розробленої нами програми із включенням Kinetec prima advance knee СРМ-тренажера, кріотерапії та кінезіотейпування до процесу реабілітації, і контрольна (n=8), що займалась за стандартною методикою. Вихідні показники параметрів, що вивчалися у пацієнтів сформованих груп статистично значуще не відрізнялись (p<0,05).

Реабілітаційний тренажер Kinetec Prima Advance knee СРМ для пасивної розробки колінного та кульшового суглобів – унікальною моделлю, яка не має аналогів.

Перевагами даного тренажера є: поєднання приведення / відведення стегна зі згинанням / розгинанням; положення колінного суглоба може бути зафіксоване на декілька секунд в діапазоні 0°, 30°, 60°, 90° і 120°, зменшуючи біль за допомогою розслаблення підколінного м'яза, регулюється по розміру кожного пацієнта. Апарат мінімізує будь-які зміщення і забезпечує мінімальне навантаження на суглоб, забезпечуючи синхронну розробку хворого суглоба [5, с. 293]. Заняття на тренажері проводились 2 рази на добу спочатку по 20 хвилин з поступовим доведенням з 6 процедури до 40 хвилин.

Заняття на тренажері дозволило повернути рухливість хворого суглоба шляхом пасивної дії, під час якої не відбувається активне скорочення навколо-суглобових м'язів. Ефективність впливу обумовлена, тим що пасивний рух у суглобі проводиться по індивідуально підібраній програмі реабілітації (обирається необхідна амплітуда рухів, його швидкість, сила та пауза на згинанні/розгинанні суглобу).

На початку заняття використовувалася функція тренажера Warm Up (розминка), пристрій розпочинав функціонування на 50% від запрограмованих меж, встановленого діапазону руху, який поступово збільшується до 100% на протязі циклу, ця функція допомагала підготувати суглоб та м'язи до навантаження. Пауза програмувалася в діапазоні 1-40 с.

В Kinetec prima advance knee СРМ-тренажері є 10 рівнів швидкостей та величини навантаження на суглоб. В разі виникнення протидії пацієнтом під час процедури (наявність супротиву) реабілітолог приймає рішення припинити заняття, якщо така ситуація виникає під час процедури на тренажері – здійснюється «Реверс» – одна з головних безпечних функцій апарата та він вимикається автоматично. Функція «Реверс» забезпечує безпечне заняття на тренажері і в разі виникнення сильної болі, м'язового напруження негайно повертала кінцівку у вихідне положення. Тренажер мінімізує будь-які зміщення і забезпечує мінімальне навантаження на суглоб та його синхронну розробку [2, с. 16].

При аналізі інтенсивності болю у обстежених за візуально-аналоговою шкалою (VAS) болю до реабілітації показники склали у контрольній групі – $\bar{x} = 2,4^\circ$ (S=1,1°), в основній групі – $\bar{x} = 2,3^\circ$ (S=1,2°) p>0,05. Під час розробки контрактури мало місце поступове збільшення больових відчуттів у двох групах під час проведення реабілітаційних процедур, але в контрольній групі показники збільшились у два рази – $\bar{x} = 6,2^\circ$ (S=1,5°), на відмінно від основної групи – $\bar{x} = 3,1^\circ$ (S=1,3°) (p<0,05).

Динаміка амплітуди згинання у суглобах нижньої кінцівки у процесі реабілітації

Суглоб	Амплітуда згинання, градуси											
	основна група						контрольна група					
	до реабілітації		через 5 днів		через 10 днів		до реабілітації		через 5 днів		через 10 днів	
	\bar{x}	m	\bar{x}	m	\bar{x}	m	\bar{x}	m	\bar{x}	m	\bar{x}	m
Колінний	35,3	2,3	78,3*	1,1	94,2*	1,5	35,1	2,1	56,3*	2,1	76,4*	1,5
Кульшовий	\bar{x}	m	\bar{x}	m	\bar{x}	m	\bar{x}	m	\bar{x}	m	\bar{x}	m
	30,2	1,4	73,1*	1,2	90,3*	1,4	30,6	2,2	51,7*	2,3	73,5*	1,4

Примітка. * – значення статистично значуще відрізняється від початкового до проведення фізичної реабілітації ($p < 0,05$)

Збільшення рухливості у колінному суглобі після занять на Kinetec prima advance knee СРМ-тренажері руйнує пристосувальні зміни. Нижня кінцівка починає краще згинатися, що підтверджується даними гоніометрії. Як видно із таблиці 1 за час перебування в стаціонарі у досліджених основної групи відбуваються очевидні покращання рухливості у колінному та кульшовому суглобах ($p < 0,05$). В контрольній групі спостерігали таку ж картину, але лише з тенденцією до покращання ($p < 0,1$).

Висновки і пропозиції. Завдяки застосуванню індивідуальної програми реабілітації з використанням сучасного тренажера Kinetec prima advance knee СРМ для розробки іммобілізаційних контрактур основна група покращила больові відчуття у двічі по відношенню до контрольної. Визначена можливість доповнення існуючих програм фізичної терапії хворих з іммобілізаційними контрактурами колінного суглоба за допомогою тренажера Kinetec prima advance knee СРМ для розробки нової сучасної більш ефективної програми.

Список літератури:

1. Анкин Н.Л. Травматология. Европейские стандарты диагностики и лечения / Н.Л. Анкин, Л.Н. Анкин. – К.: Книга плюс, 2012. – 464 с.
2. Глиняна О.О. Особенности использования СРМ-тренажерів для відновлення пацієнтів після оперативного лікування переломів вертлюгової западини / О.О. Глиняна // Молодий вчений. – 2018. – № 1. – С. 14-17.
3. Звіряка О.М. Застосування механотерапевтичного пристрою при пост-іммобілізаційних контрактурах гомілковостопного суглоба / О.М. Звіряка, І.А. Лазарев, О.І. Баяндіна // Медична реабілітація, курортологія, фізіотерапія: [додаток до журналу] : матеріали III Нац. конгр. фізіотерапевтів та курортологів «Медична реабілітація – сучасна система відновлення здоров'я». – К., 2006. – № 3. – С. 241-242.
4. Маркс В.О. Ортопедическая диагностика: рук.-справочник / В.О. Маркс. – Таганрог: Прогресс, 2001. – 511 с.
5. Попадюха Ю.А. Сучасні роботизовані комплекси, системи та пристрої у реабілітаційних технологіях: Навч. посіб. / Ю.А. Попадюха. – К.: Центр учбової літератури, 2017. – 324 с.
6. Crowl A.C. Kahler D.M. Closed reduction, and – percutaneous fixation of anterior column acetabular fractures. ComputAidedSurg. 2012; 7(3): 169-178.

Билевич Д.А., Глиняна О.А.

Национальный технический университет Украины
«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ KINETEX PRIMA ADVANCE KNEE СРМ-ТРЕНАЖЕРОВ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ИММОБИЛИЗАЦИОННОЙ КОНТРАКТУРЫ КОЛЕННОГО СУСТАВА

Аннотация

В статье рассмотрено использование Kinetex prima advance knee СРМ-тренажера для разработки иммобилизационной контрактуры коленного сустава в сочетании с лечебной физической культурой, лечебным массажем, кинезиотейпированием и физиотерапией. Главной целью этой работы является оценка эффективности применения Kinetec СРМ-тренажера в сочетании с общепринятыми методами и средствами физической реабилитации для восстановления функции коленного сустава. Приведены основные характеристики тренажера и методика проведения процедуры. По результатам оценки проведенной физической терапии, объем движений сгибания в коленном суставе с контрактурой перед началом реабилитационных мероприятий составил: у контрольной группе – $\bar{x} = 35,1^\circ$ ($S=2,1^\circ$), в основной – $\bar{x} = 35,3^\circ$ ($S=2,3^\circ$) $p < 0,05$; через 5 дней после проведенных процедур в контрольной группе этот показатель составил – $\bar{x} = 56,3^\circ$ ($S=2,1^\circ$), а в основной группе – $\bar{x} = 78,3^\circ$ ($S=1,1^\circ$) и через 10 дней в контрольной группе – $\bar{x} = 76,4^\circ$ ($S=1,5^\circ$) и в основной группе – $\bar{x} = 94,2^\circ$ ($S=1,5^\circ$), $p < 0,05$. Показатель болевых ощущений до реабилитационных мероприятий у контрольной группе составил – $\bar{x} = 2,4^\circ$ ($S=1,1^\circ$), в основной группе – $\bar{x} = 2,3^\circ$ ($S=1,2^\circ$) $p < 0,05$; во время проведения реабилитационных процедур в контрольной группе – $\bar{x} = 6,2^\circ$ ($S=1,5^\circ$) и в основной группе – $\bar{x} = 3,1^\circ$ ($S=1,3^\circ$).

Ключевые слова: контрактура, иммобилизация, техническое средство, криотерапия, физическая реабилитация.

Bilevich D.A., Glynyana O.A.

National Technical University of Ukraine
"Kiev Polytechnic Institute named after Igor Sikorsky»

USE OF KINETEX PRIMA ADVANCE KNEE CPM TRAINERS FOR THE DEVELOPMENT OF IMMOBILIZER CONTRACTORS OF THE CROSSROADS

Summary

The article discusses the use of Kinetex prima advance knee CPM- a simulator for the development of knee joint immobilization contractions, combined with physical therapy, therapeutic massage, kinesiotherapy and physiotherapy. The main purpose of this work is to evaluate the effectiveness of the Kinetec CPM simulator in combination with commonly accepted methods and means of physical rehabilitation for the restoration of the knee joint function. The main characteristics of the simulator and the procedure of carrying out the procedure are given. According to the results of the assessment of physical therapy, the volume of bending movement in the knee joint with contracture before the beginning of rehabilitation measures was: in the control group - $\bar{x} = 35,1^\circ$ ($S=2,1^\circ$), in the main - $\bar{x} = 35,3^\circ$ ($S=2,3^\circ$) $p>0,05$; 5 days after the procedures in the control group, this figure was - $\bar{x} = 56,3^\circ$ ($S=2,1^\circ$), and in the main group - $\bar{x} = 78,3^\circ$ ($S=1,1^\circ$) and after 10 days in the control group - $\bar{x} = 76,4^\circ$ ($S=1,5^\circ$) and in the main group - $\bar{x} = 94,2^\circ$ ($S=1,5^\circ$), $p<0,05$. The rate of pain to rehabilitation measures in the control group was - $\bar{x} = 2,4^\circ$ ($S=1,1^\circ$), in the main group - $\bar{x} = 2,3^\circ$ ($S=1,2^\circ$) $p>0,05$; during rehabilitation procedures in the control group - $\bar{x} = 6,2^\circ$ ($S=1,5^\circ$) and in the main group - $\bar{x} = 3,1^\circ$ ($S=1,3^\circ$).

Keywords: contracture, immobilization, technical means, cryotherapy, physical rehabilitation.