ISSN 2221-1217

ФІЗИЧНА АКТИВНІСТЬ, ЗДОРОВ'Я І СПОРТ. 2017. №3(29). С. 58-67

PHYSICAL ACTIVITY HEALTH AND SPORT. 2017. №3(29). P. 58-67

УДК 616.728.3:615.825.6

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ БЕЗПЕРЕРВНОГО ПАСИВНОГО РУХУ В ПРОЦЕСІ ФІЗИЧНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ ХВОРИХ З ПАТОЛОГІЄЮ КОЛІННОГО СУГЛОБА

Наср АЛЬ КАЛІ[1],
Олександр КОРОЛЬКОВ[2],
Павло БОЛХОВІТІН[2]

[1]*Львівський державний університет фізичної культури, м. Львів, Україна,*
[2]*ДУ «Інститут патології хребта та суглобів ім. проф. М.І. Ситенка НАМН України», м. Харків, Україна,*
e-mail: nasr.alkali@yahoo.com

Анотація. *Мета* – представити досвід застосування методу безперервного пасивного руху в суглобах із застосуванням вітчизняних апаратів для автоматичного розроблення рухів у процесі фізичної реабілітації хворих з патологією колінних суглобів (КС) у післяопераційному періоді. *Матеріал та методи.* Проведено аналіз результатів реабілітації двох клінічних груп пацієнтів, які були ідентичні за статтю, віком, типом патології та видом хірургічних втручань (52 особи чоловічої та 37 осіб жіночої статі), віком від 18 до 60 років з патологією КС, які перебували на стаціонарному лікуванні. У післяопераційному періоді для хворих 2 групи застосували авторську методику реабілітації із використанням пасивного розроблення рухів в ураженому КС за допомогою вітчизняних пристроїв для автоматичного розроблення рухів. *Результати:* розроблено власну методику фізичної реабілітації хворих з патологією КС, яка складається із декількох етапів, базується на комплексному застосуванні широкого спектра реабілітаційних засобів з індивідуальним підходом до перебігу післяопераційного періоду в кожного конкретного хворого. Порівняння результатів реабілітації двох груп хворих виявило переваги застосованої методики перед традиційними заходами. *Висновки:* доведено високу ефективність використання розроблених вітчизняних пристроїв для автоматичного розроблення рухів в суглобах у процесі комплексного відновного лікування хворих з патологією КС, що дає змогу рекомендувати їх для широкого впровадження у клінічне використання в реабілітаційних центрах та ортопедо-травматологічних відділеннях.

Ключові слова: фізична реабілітація хворих з патологією колінних суглобів, метод безперервного пасивного рухув в суглобах, пристрої для автоматичного розроблення рухів у суглобах.

Вступ. Реабілітація хворих ортопедо-травматологічного профілю є одним із важливих державних соціально-економічних завдань. Сучасне економічне становище країни призвело до того, що лікарі головним чином рятують життя й безпосередньо лікують хворих, а проблеми реабілітації залишаються другорядними. Особливе значення для держави мають втрати внаслідок інвалідності серед осіб працездатного віку, що спричиняє зниження трудового потенціалу держави, додаткові витрати на пенсійне забезпечення, лікування та реабілітацію людей з особливими потребами, патологією опорно-рухової системи [1–2].

Невід'ємною частиною відновного лікування при патології опорно-рухової системи є лікувальна фізична культура (ЛФК), а також механотерапія – одна із форм ЛФК, яка здійснюється за допомогою різних пристроїв і апаратів [4–5].

© Наср Аль Калі, Корольков О., Болховітін П., 2017

У 70-ті роки XX століття хірург-ортопед Роберт Салтер розробив біологічну концепцію безперервного пасивного руху (БКБПС) – CPM-терапію (Continuous Passive Motion) [7]. У закордонних клініках цей метод позитивно зарекомендував себе під час лікування травм та їх наслідків, у процесі реабілітації після хірургічного лікування різноманітних захворювань та пошкоджень опорно-рухової системи (остеосинтезу або ендопротезування), а також у разі відновного лікування після переломів [6].

Численні клінічні спостереження й наукові роботи Р. Салтера та його послідовників виявили, що CPM-терапія запобігає формуванню внутрішньосуглобових рубців і тугорухомості суглобів, сприяє швидкому відновленню суглоба після операцій, стимулює відновлення хряща й м'яких тканин суглоба, сприяє регенерації суглобових хрящів. Раннє застосування методу безперервного пасивного руху є оптимальним для відновлення параартикулярних тканин, а також ефективним засобом профілактики виникнення можливих ускладнень від іммобілізації при геморагічних артрозах і периартрозах. Інструментальні дані свідчать, що за умови безупинного використання CPM-терапії зі збільшенням пасивного діапазону руху поліпшується амплітуда роботи м'язів та гідродинаміка суглобів, значно поліпшується стан пацієнта, зменшується період і вартість усього процесу реабілітації [8, 9].

У вітчизняній літературі трапляються поодинокі роботи, у яких описано метод безперервного пасивного руху (МБПР) у системі фізичної реабілітації хворих після хірургічних втручань на КС (П. В. Болховітін із співавт., 2013) та вказано методику його використання. Однак, надаючи деякі клінічні рекомендації, вони не деталізують терміни і тривалість застосування цього методу – потужного чинника в запобіганні та ліквідації морфофункціональних порушень у післяопераційному періоді. Потребують методологічного розв'язання деталізація та уточнення термінів призначення МБПР, виникла необхідність у розробленні методики його застосування залежно від характеру хірургічного втручання (діагностичної артроскопії, артроскопічного видалення меніска, відкритого або артроскопічного відновлення зв'язок колінного суглоба, ендопротезування колінного суглоба, втручання через травми суглоба та навколосуглобових переломів кісток тощо) та перебігу післяопераційного періоду [9, 10].

Суттєвими чинниками, що перешкоджають активному впровадженню методу безперервного пасивного руху в Україні, є відсутність вітчизняних пристроїв та значна висока вартість закордонних аналогів.

Таким чином, створення вітчизняних пристроїв для автоматичного розроблення рухів у КС і активне впровадження МПБР у комплексній фізичній реабілітації хворих після хірургічних втручань на колінному суглобі для підвищення ефективності та якості відновного процесу є актуальним, що й зумовило вибір напряму нашого дослідження.

Мета дослідження – представити досвід застосування методу безперервного пасивного руху в суглобах із використанням вітчизняних апаратів для автоматичного розроблення рухів у процесі фізичної реабілітації хворих із патологією колінних суглобів (КС) у післяопераційному періоді.

Матеріал та методи. Проведено порівняльний аналіз результатів реабілітації двох клінічних груп пацієнтів, які були ідентичні за статтю, віком, типом патології та видом хірургічних втручань (52 особи чоловічої та 37 осіб жіночої статі), віком від 18 до 60 років з патологією КС (у всіх хворих було монолатеральне ураження суглобів), які перебували на стаціонарному лікуванні в ДУ «ІПХС ім. проф. М. І. Ситенка НАМН» за період з 2010 до 2016 рр. До 1, контрольної групи, входило 43 хворих, до 2, основної гр., – 46 хворих (табл. 1). Критерій відбору: хворі із патологією КС, яким провели артроскопічні хірургічні втручання, та які потребували застосування методів фізичної реабілітації в найближчому післяопераційному періоді.

У післяопераційному періоді хворі 1 гр. отримували стандартне реабілітаційне лікування (див. табл. 2), для хворих 2 групи, окрім стандартних реабілітаційних заходів, застосовували пасивне розроблення рухів в ураженому КС за допомогою вітчизняних пристроїв для автоматичного розроблення рухів (ПАРР), які ми створили спільно з ООО «Сваркон» (рис. 1) [10–11].

Таблиця 1

Розподіл хворих за статтю та видом патології колінного суглоба

Патологія КС	Кількість спостережень				
	контрольна група		основна група		загальна кількість
	чоловіки	жінки	чоловіки	жінки	
Пошкодження медіального меніска	8	5	9	5	27
Пошкодження передньої хрестоподібної зв'язки	15	8	16	8	47
Поєднання пошкодження медіального меніска та передньої хрестоподібної зв'язки	5	2	5	3	15
Усього	28	15	30	16	89

Під час виготовлення ПАРР дотримано умов стосовно пристроїв медичного призначення (безпека А), а також збережено можливість зміни і плавного регулювання швидкості розробки рухів, кута згинання–розгинання в суглобах та регулювання довжини ложементів залежно від антропометричних даних пацієнта.



а **б**

Рис. 1. а, б. Загальний вигляд пристрою для автоматичного розроблення рухів у колінному суглобі

Пацієнтів обстежували згідно з загальноприйнятими методиками перед хірургічним лікуванням, на 10-й та 30-й день після початку реабілітаційного лікування, а також через 3 місяці після хірургічного втручання (анкетування хворих за візуальною аналоговою шкалою болю, вимірювання обсягу рухів, ступінь набряку тканин на рівні колінного суглоба, допплерографія та реовазографія судин, електроміографія м’язів уражених кінцівок), складали спеціальну анкету, де вказували індивідуальні анатомо-функціональні особливості КС, розробляли індивідуальний план реабілітаційних заходів й оцінювали стан кожного хворого. Усі дані клінічних та спеціальних методів дослідження градуювали за отриманими ознаками та присвоювали їм певну оцінку в балах.

Хворим обох груп паралельно з відповідною антибактеріальною та знеболювальною терапією на ділянку післяопераційної рани призначали магнітотерапію (перемінне електромагнітне поле) від 5 до 10 сеансів по 15–20 хв 1–2 рази на добу, яка має протинабрякову, знеболювальну та протизапальну дію, а також міорелаксанти периферичної дії (для зменшення міотонічних реакцій). Під керівництвом інструктора ЛФК проводили дихальну гімнастику, виконували вправи для стимуляції серцево-судинної системи, укріплення м’язів у вільних від іммобілізації сегментах верхніх та нижніх кінцівок, ізометричні вправи для м’язів зафіксованого сегмента оперованої кінцівки (чотириголового та згиначів стегна).

Результати та їх обговорення. Ми розробили програму фізичної реабілітації хворих з патологією КС на післяопераційному етапі та застосували власну класифікацію етапів її реалізації, яка побудована з урахуванням загальноприйнятих принципів: індивідуалізації, послідовності, поступовості, повторності, системності [12]. Ця програма складається із декількох етапів, передбачає визначення мети, з’ясування завдань, організаційних особливостей, містить методичні вказівки, принципи та особливості проведення реабілітаційного обстеження, критерії оцінювання їх ефективності, базується на комплексному застосуванні широкого спектра реабілітаційних засобів з диференційованим індивідуальним підходом

залежно від особливостей патології КС та перебігу післяопераційного періоду в кожного конкретного хворого.

Відповідно до розробленої програми, проведено успішну клінічну апробацію системи післяопераційного відновлювального лікування хворих з патологією КС. Для її практичного та індивідуального впровадження хворим до початку та в процесі лікування проводили клінічне, соматоскопічне, рентгенологічне, інструментальне дослідження КС (динамометрію, реовазографію судин нижніх кінцівок та електроміографію м'язів нижніх кінцівок).

За допомогою цих даних фіксували анатомо-функціональні особливості КС кожного хворого і на їх базі розробляли індивідуальний план відновлювального лікування, який містив такі етапи: **I етап –** доопераційний; **II –** післяопераційний (2 а – ранній та 2 б – пізній); **III –** відновлювальний (10–30 доба після оперативного втручання); **IV –** навантажувально-тренувальний (1–3 місяці після операції); **V** – диспансерного нагляду (через 3 міс. після втручання).

На I етапі *(доопераційном)* налагоджують контакт із хворим, вживають заходів щодо поліпшення функціонального стану м'язів КС, збільшення обсягу рухів та удосконалення їх координації (за можливості), навчають комплексу вправ лікувальної фізкультури, які застосовуватимуть після операції, довільного почергового розслаблення та напруження м'язів стегна й таза, принципів ізометричної гімнастики та релаксації, ізольованих рухів у КС у заданому об'ємі, правильної ходьби з милицями, а також проводять медикаментозне лікування для підвищення загальної та місцевої резистентності організму та поліпшення трофіки суглобів.

II етап *2 а (ранній післяопераційний)* триває з першої по третю добу після втручання. Основне завдання цього періоду: зменшення вираженості больового синдрому та набряку тканин, профілактика розвитку післяопераційних ускладнень як самої рани (гематоми, запалення тощо), так і організму загалом (застійних явищ у легенях, порушення функції кишківника тощо). Оперована кінцівка, як правило, іммобілізується еластичним тутором-ортезом у підвищеному положенні з охолодженням післяопераційної рани. З третьої доби хворим дозволяють ходити за допомогою милиць без навантаження на оперовану кінцівку.

Паралельно з відповідною антибактеріальною та знеболювальною терапією на ділянку післяопераційної рани призначають магнітотерапію (перемінне електромагнітне поле) від 5 до 10 сеансів по 15–20 хв 1–2 рази на добу, яка має протинабрякову, знеболювальну та протизапальну дію, а також міорелаксанти периферичної дії (для зменшення міотонічних реакцій).

Під керівництвом інструктора ЛФК проводять дихальну гімнастику, виконують вправи для стимуляції серцево-судинної системи, укріплення м'язів у вільних від іммобілізації сегментах кінцівок, ізометричні вправи для м'язів стегна та гомілки біля ураженого КС.

На *2 б* етапі *(пізньому післяопераційному)* (з третьої по десяту добу) в обох групах хворі продовжували виконувати рекомендації з реабілітації та медикаментозного лікування зі збереженням режиму розвантаження КС. Усі лікувальні заходи в цьому періоді спрямовано на запобігання розвитку рубців у КС та виникнення контрактури, відновлення рухів у суглобі, укріплення сили м'язів, профілактику патологічних установок у КС на тлі розвантаження суглобових кінців. Застосовували розтягувальні маніпуляції на м'язах, які контраговані внаслідок основного захворювання (чотириголовий м'яз стегна та згиначі стегна): стретчинг (від англ. «to stretch» – розтягувати) і ПІР (постіометричну релаксацію) з третьої доби після операції для запобігання утворення спайок та відновлення і збільшення амплітуди рухів у прооперованому суглобі. Обмежувальним чинником під час виконання цих технік може бути больовий синдром.

За відсутності протипоказань використовували спосіб, що поєднував механотерапевтичне лікування із електростимуляцією (позитивне рішення на видачу деклараційного патенту України [12]): інтерференційні струми з ритмічно змінною частотою 25–50 Гц для корекції гіпертонусу чотириголового м'яза стегна (сила струму від 5 до 25 мА до відчуття

вібрації, час дії 15 хвилин, на курс 10 щоденних процедур, після 10-денної паузи в процедурах курс повторювали), середньочастотну м'язову стимуляцію – для корекції м'язової гіпотонії (змінним струмом з основною частотою 2500 Гц і моделювальною частотою 10–20 Гц з силою струму 10–15 мА). Електроди встановлюють на стегні уздовж гіпотонічного чотириголового м'яза таким чином, щоб один електрод був на місці переходу м'язового веретена в сухожильну частину (сухожилля, що ближче до колінного суглоба), а другий електрод – на середині м'язового веретена).

На 10 добу виконували контрольний огляд хворого із виконанням соматоскопічного й інструментальних методів досліджень КС та порівнювали їх з даними, отриманими в передопераційному періоді.

Вважаємо за необхідне підкреслити, що реалізація цієї методики лікування має проводитися не лише з урахуванням наявних анатомо-функціональних змін з боку опорно-рухової системи, але й особливостей психології:

– у хворих можлива негативна психологічна реакція на «білий халат» та розвиток виражених больових та міотонічних реакцій, що супроводжуються ригідністю колінного суглоба, що, безумовно, потребує з боку медичного персоналу особливої психологічної підготовки та залучення психологів як активних помічників;
– особливості іннервації КС зумовлюють своєрідну больову імпульсацію в інших анатомічних зонах (кульшовому суглобі і/та крижово-поперековому відділі хребта);
– у процесі проведення реабілітаційних заходів у хворих виникає потреба в постійному й наполегливому нагадуванні про необхідність повторення тих чи інших вправ, процедур, спеціальних укладок, рухів, маніпуляцій тощо.

На цьому етапі реабілітації широко застосовують методи апаратного розроблення рухів у колінному суглобі та механотерапії, яку виконують за допомогою спеціального пристрою-тренажера для тривалого дозованого автоматичного пасивного розроблення рухів (рис. 1) – патент України на корисну модель № 111074.

Порівняльну характеристику реабілітаційних заходів, які проводили хворим основної групи та групи порівняння, представлено в табл. 2.

Як видно із даних табл. 2, хворі отримували індентичне лікування за винятком того, що основній групі хворих додатково проводили сеанси CPM-терапії та електростимуляції чотириголового м'яза (одночасно із застосуванням методу постійних пасивних рухів).

III *(відновлювальний)* **етап** починається з моменту виписки із стаціонару з 10–11 доби і триває до 30–60 днів після хірургічного втручання (залежить від ступеня відновлення функції КС). У цьому періоді розрізняємо *помірно-тренувальний і тренувальний режим.*

Виконують контрольний огляд хворого із виконанням соматоскопічного та інструментальних методів досліджень КС та порівнюють їх з даними, які отримані в передопераційному періоді.

Усі лікувальні заходи в цьому періоді спрямовано на запобігання розвиткові рубців у КС та виникнення контрактури, відновлення рухів у суглобі, укріплення сили м'язів, профілактику патологічних установок у КС на тлі розвантаження суглобових кінців.

Для хворих кожної групи виконували масаж (загальний, локальний), лікувальну гімнастику (активні вправи ураженою кінцівкою, коригувальні пасивні та активні, дихальні вправи, редресувальну гімнастику – за показаннями), фізіотерапію (електрофорез, магнітотерапію), окрім того, пацієнтам основної групи проводили механотерапію за методом безперервних постійних пасивних рухів одночасно із електростимуляцією чотириголового м'яза.

Розроблення рухів за допомогою ПАРР проводили за такою методикою: на другий день після оперативного втручання (і перший день реабілітаційного лікування) виконували обстеження й ухвалювали рішення щодо можливості початку розроблення рухів у КС – 3 рази по 5–10 хвилин при мінімальній швидкості розроблення рухів і куті згинання–розгинання в суглобі від 5 до 15°; другий день реабілітації – 3–4 рази по 15–20 хвилин при мінімальній швидкості і обсягу рухів у КС від 10 до 25°; третій день – 3–4 рази по 40–50 хвилин

при мінімальній швидкості і обсягу рухів у суглобі від 25 до 45°; у наступні дні збільшували кратність (до 6–7 раз на добу) та швидкість розроблення і тривалість (до 2-х годин за один сеанс), а обсяг рухів доводили до 70–90° (залежно від особливостей основного захворювання та інтенсивності больового синдрому) – усього 10 діб [10, 11].

Таблиця 2

Застосування лікувальних заходів у хворих з патологією КС на 2–3 етапі фізичної реабілітації

Реабілітаційні заходи		Групи хворих	
		основна	порівняння
Масаж	загальний, з акцентом на стимуляцію м'язів протилежної (здорової) кінцівки	+	+
	лімфо-венодренувальний масаж м'язів з боку ураження (за винятком ділянки КС)	+	+
Лікувальна гімнастика	дихальна гімнастика	+	+
	пасивні вправи	+	+
	пасивні вправи на розтягування	+	+
	пасивно-активні вправи	+	+
	активні вправи	+	+
Редресувальна гімнастика		+	+
Післяізометрична релаксація	магнітотерапія	+	+
Фізіотерапевничне лікування	електростимуляція чотириголового м'яза (одночасно із СРМ-терапією)	+	-
	індуктотермія м'язів (у разі гіпертонусу)	+	–
Лікування положенням	укладання кінцівки з валиком під КС або навпаки із вантажем на суглоб для корекції патологічного положення	+	+
Допоміжні засоби	ортези-тутора (м'які, пластикові)	+	+
Застосування СРМ-терапії	вітчизняний апарат для пасивного розроблення рухів у КС	+	-

Проведене ретроспективне оцінювання клінічних даних та показників інструментальних методів досліджень виявило позитивний вплив МБПР на процес відновлення обсягу рухів у суглобах в основній групі порівняно із контрольною (табл. 3).

Динаміку відновлення обсягу рухів у суглобах визначали насамперед за початковим станом суглоба й тяжкістю патології, і, як видно з даних табл. 3, обсяг рухів у суглобах обох груп був приблизно однаковим і становив до втручань – 81 ± 4,5 в основній групі та 82 ± 5,1 – у контрольній; відразу після втручання – 86 ± 6,3 в основній групі та 85 ± 5,5 – у контрольній (дані наведено у% до нормального обсягу рухів, який прийнято за 100 %). Через 30 днів після початку першого курсу відновного лікування в суглобах пацієнтів основної групи обсяг рухів у суглобах збільшився до 97 ± 2,5 % порівняно з нормою, а в контрольній групі – до 90 ± 3,1 %. Через 3 міс. після проведення повторного курсу відновного лікування в контрольній групі хворих обсяг рухів у середньому становив 96 ± 2,4 % порівняно з нормою, а в основній – 98 ± 1,6 %, що демонструє чітку тенденцію до кращого обсягу рухів в основній групі.

Таблиця 3

Динаміка показників больового синдрому, обсягу рухів у колінних суглобах, тонусу судин нижніх кінцівок та ступеня набряку навколосуглобових тканин у хворих контрольної і основної груп

	Розподіл показників за терміном оцінки у % (у дужках – дані контрольної групи)			
	до лікування	на 10 добу після лікування	через 30 днів після початку відновного лікування	через 3 міс. після початку відновного лікування
Обсяг рухів у суглобі (у % до норми)	81±4,5 (82±5,1)	86 ±6,3 (85±5,5)	97±2,5* (90±3,1) *	98±1,6* (96±2,4) *
Ступінь больового синдрому за VAS (від 0 до 100)	75±10,5 (76±10,1)	51±9,5* (49±11,5)*	28±11,5* (39±8,5) *	23±10,5* (33±9,5) *
Зменшення ступеня набряку тканин (у % до протилежної кінцівки)	33±5,5 (34±6,0)	37±6,5 (39±7,5)	15±4,5* (24±5,5) *	5±4,5* (9±5,5) *
Тонус судин нижніх кінцівок (індекс еластичності), у % до протилежної кінцівки	97±11,5 (96±7,5)	61±9,5* (59±10,5)*	81±10,5 (69±8,5)*	93±7,0 (81±8,5)

*Примітка: * – зміни достовірні порівняно з початковим станом, p>0,05.*

Порівнюючи дані інтенсивності больового синдрому в КС під час ходьби та реабілітації за шкалою VAS, визначаємо, що показники відрізняються в обох групах. Так, у контрольній групі до лікування пацієнти вказували ступінь больового синдрому на 76 одиниць (можлива розбіжність ±10,1), що є на 0,4% більше, ніж в основній групі (75 одиниць, можлива розбіжність ±10,5). Після проведеного реабілітаційного лікування упродовж 3 тижнів після втручання отримано достовірне значне зменшення больового синдрому в основній групі порівняно з контрольною. Так, у контрольній групі відбулося зменшення больового синдрому до 27 одиниць в основній групі та 39 – у контрольній (можлива розбіжність ±8,5). Після повторного курсу відновного лікування ступінь больового синдрому становить 19 одиниць (розбіжність ±6,5) в основній групі та 33 одиниці в контрольній (розбіжність ±7,5), кінцева різниця результатів за шкалою VAS відповідає 14% зменшення ступеня болю на користь основної групи.

Аналіз ступеня набряку тканини свідчить, що в контрольній групі до хірургічного лікування ступінь набряку тканин на рівні колінного суглоба до протилежної кінцівки дорівнював 34±6,0%, а ступінь набряку тканин до протилежної кінцівки в основній групі становив 33±5,5%. Після проведеного лікування та початку реабілітаційних заходів в основній групі набряк кінцівки дорівнював 37±6,5%, а в контрольній – 39±7,5%. Через 3 тижні після початку реабілітації спостерігається значне зменшення набряку до 15±4,5% в основній групі та 24±5,5% у контрольній, що на 9% менше в основній групі порівняно з контрольною. Значне зменшення ступеня набряку тканин у % до протилежної кінцівки відбулося через 3 місяці після початку відновного лікування: в основній групі 5±4,5% та в контрольній 9±5,5%.

За результатами аналізу дані дослідження тонусу судин нижніх кінцівок у% до протилежної кінцівки (індекс еластичності за даними реовазографії) продемонстровано такі дані: до лікування в основній групі – 91±11,5%, відповідно у контрольній – 96±7,5%, після проведеного хірургічного лікування зниження до 61± 9,5% та 59±10,5% відповідно, що зумовлено низькою руховою активністю пацієнтів. Після відновного лікування через

3 тижні спостерігається поліпшення індексу еластичності до 81 ± 10,5% в основній групі та до 69 ± 8,5% – у контрольній. Результати після 3 місяців відновного лікування становили 94 ± 6,0 % та 81 ± 8,5% відповідно, при цьому різниця між основною та контрольною групою дорівнювала 13 %.

Висновки:

1. Порівняльне оцінювання результатів клінічних даних та інструментальних методів досліджень обох груп свідчить, що метод безперервного пасивного руху з використанням вітчизняних апаратів ПАРР у комплексній фізичній реабілітації хворих з патологією колінних суглобів, достовірно сприяє збільшенню обсягу рухів у середньому на 7% у найближчий післяопераційний період (до 3-х тижнів після операції), порівняно з контрольною групою, при значному зменшенні больового (за шкалою VAS зниження ступеня болю становить 14% на користь основної групи), міотонічного та нейротрофічного синдромів.

2. Доведено доцільність та високу ефективність використання розроблених вітчизняних пристроїв для автоматичного розроблення рухів в суглобах у комплексному відновному лікуванні хворих з патологією КС, що дає змогу рекомендувати їх для широкого впровадження у клінічне використання на етапах фізичної реабілітації в реабілітаційних центрах та ортопедо-травматологічних відділеннях.

Список літератури

1. Первинна інвалідність внаслідок травм і захворювань кістково-м’язової системи й сполучної тканини / І. В. Бойко, Є. Л. Лифаренко, В. М. Хом’яков [та ін.] // Основні показники інвалідності й діяльності медико-соціальних експертних комісій України за 2010 рік. – Дніпропетровськ, 2011. – С. 25–27.

2. Іпатов А. В. Проблеми інвалідності та реабілітації інвалідів ортопедо-травматологічного профілю / А. В Іпатов // Ортопедія, травматологія та протезування – 2002. – № 4. – С. 12–17.

3. Канюка Є. В. Актуальність застосування засобів фізичної реабілітації у відновному лікуванні хворих та інвалідів з травмами верхнів кінцівок (огляди літератури) / Канюка Є. В., Абрамов В. В., Неханевич О. Б. // Вісник проблем біології і медицини. – 2014. – Вип. 1 (106). – С. 11–16.

4. Лечебная физическая культура : справочник / под ред. Епифанова В. А. – Москва : Медицина, 1987. – 538 с.

5. Довгань В. И. Механотерапия / Довгань В. И., Темкин И. Б. – Москва : Медицина, 1981. – 126 с.

6. Гращенкова Т. Н. Восстановительное лечение после реконструктивных операций на тазобедренном суставе / Гращенкова Т. Н., Филиппенко В. А. // Літопис травматології та ортопедії. – 1999. – № 1. – С. 39–41.

7. Manske R. Postsurgical Orthopedic Sports Rehabilitation. Knee and Shoulder / R. Manske. – Mosby, Inc., an affiliate of Elsevier Inc., 2006. – 714 p.

8. Treatment of osteoarteoarthritis of the knee with microfracture and rehabilitation / Cascio B., O’Brien L. [et. al.] // Med. Sci. Sports Exerc. – 2008. – Vol. 40(2). – P. 200–205.

9. Корольков О. І. Реабілітація хворих з патологією колінного і кульшового суглобів з використанням пристрою для автоматичної розробки рухів / Корольков О. І., Болховітін П. В., Барков С. М. // Літопис травматології та ортопедії. – 2013. – № 1/2. – С. 81–86.

10. Пристрій для автоматичної розробки рухів у колінному та кульшовому суглобах: патент № 49351, Україна, МПК (2009) A61F 5/04, A61H 1/02. / Корольков О. І.; заявник і патентовласник Корольков О. І. – № u 200911659; заявл., 16.11.2009; опубл. 26.04.2010, Бюл. № 8.

11. Тренажер для автоматичної розробки рухів у колінному та кульшовому суглобах: патент України № 111074 (UA) A61F 5/04, A61H 1/02 Корольков О. І., Барков С. М., Королькова А. О., Наср Аль Калі; заявник та патентовласник Корольков О. І. – заявл. 23.05.16; затвердж. 25.10.16, u201605591, опубл. 25.10.2016, Бюл. № 20.

12. Спосіб реабілітації пацієнтів з патологією колінного суглоба у післяопераційному періоді // позитивне рішення на видачу: патент України № u 201709601, заява 02.10.2017 / Корольков О. І., Королькова А. О., Наср Аль Калі.

APPLICATION OF THE CONTINUOUS PASSIVE MOTION TECHNIQUE INPHYSICAL REHABILITATION OF THE PATIENTS WITH KNEE JOINT PATHOLOGY

Nasr AL KALI[1], Olexandr KOROLKOV[2], Pavlo BOLKHOVITIN[2]

[1]*Lviv State University of Physical Culture, Lviv, Ukraine,*
[2]*«Institute of Spine and Joint Pathology named after M. I. Sytenko of NAMS» State University Kharkiv, Ukraine,*
e-mail: nasr.alkali@yahoo.com

Abstract. *Purpose:* to present the experience of the continuous passive motion technique application on the joints with the help of domestic apparatuses for automatic development of movements in the process of physical rehabilitation of patients with the knee joints pathology in the postoperative period. *Material and methods:* The survey of the results of rehabilitation of 2 clinical groups of in-patients (52 males and 37 females), identical in terms of gender, age (aged 18 to 60), type of pathology and type of surgical interventions, was carried out. In the postoperative period, the author's method of rehabilitation through passive development of motions of the affected knee joints with the help of domestic devices for the automatic development of movements was applied for the patients of the 2nd group. *Results:* own physical rehabilitation technique for the patients with knee joints pathology consisting of several stages, based on comprehensive application of a wide range of rehabilitation means with an individual approach to the course of the postoperative period for each individual patient has been elaborated. Comparison of the results of rehabilitation of the two groups of patients revealed the advantages of the applied methodology before traditional measures. *Conclusions:* The high efficiency of the elaborated domestic devices for automatic development of joints in the process of complex rehabilitation of patients with knee joints pathology has been proved, which allows recommending the techniques for wide administration in clinical settings, in rehabilitation centers and orthopedic and traumatology departments.

Keywords: physical rehabilitation of the patients with knee joints pathology, continuous passive motion technique, apparatuses for automatic joints movements development.

References

1. Boiko I. V., Lyfarenko Ye. L., Khomiakov V. M. [ta in.] Pervynna invalidnist vnaslidok travm i zakhvoriuvan kistkovo-miazovoi systemy y spoluchnoi tkanyny [Primary disability due to injuries and diseases of the bone and muscular system and connective tissue] // Osnovni pokaznyky invalidnosti y diialnosti medyko-sotsialnykh ekspertnykh komisii Ukrainy za 2010 rik. Dnipropetrovsk, 2011. S. 25–27. (*in Ukrainian*)

2. Ipatov A. V. Problemy invalidnosti ta reabilitatsii invalidiv ortopedo-travmatolohichnoho profiliu [Problems of disability and rehabilitation of persons with orthopedic and traumatic disabilities] // Ortopediia, travmatolohiia ta protezuvannia. 2002. № 4. S. 12–17. (*in Ukrainian*)

3. Kaniuka Ye. V., Abramov V. V., Nekhanevych O. B. Aktualnist zastosuvannia zasobiv fizychnoi reabilitatsii u vidnovnomu likuvanni khvorykh ta invalidiv z travmamy verkhniv kin-

tsivok (ohliady literatury) [Actuality of application of means of physical rehabilitation in restorative treatment of patients and invalids with injuries of tops of limbs (literature reviews)] // Visnyk problem biolohii i medytsyny. 2014. Vyp. 1 (106). S. 11–16. (*in Ukrainian*)

4. Lechebnaja fizicheskaja kul'tura [Therapeutic physical culture]: spravochnik / pod red. Epifanova V.A. Moskva: Medicina, 1987. 538 s. (*in Russian*)

5. Dovgan' V. I., Temkin I.B. Mehanoterapija [Mechanotherapy] Moskva: Medicina, 1981. 126 s. (*in Russian*)

6. Grashhenkova T. N., Filippenko V.A. Vosstanovitel'noe lechenie posle rekonstruktivnyh operacij na tazobedrennom sustave [Restorative treatment after reconstructive operations on the hip joint] // Litopis travmatologiï ta ortopediï. 1999. № 1. S. 39–41. (*in Russian*)

7. Manske R. Postsurgical Orthopedic Sports Rehabilitation. Knee and Shoulder. Mosby, Inc., an affiliate of Elsevier Inc., 2006. 714 p.

8. Cascio B., O'Brien L. [et. al.] Treatment of osteoarteoarthritis of the knee with microfracture and rehabilitation // Med. Sci. Sports Exerc. 2008. Vol. 40(2). P. 200–205.

9. Korolkov O. I., Bolkhovitin P.V., Barkov S.M. Reabilitatsiia khvorykh z patolohiieiu kolinnoho i kulshovoho suhlobiv z vykorystanniam prystroiu dlia avtomatychnoi rozrobky rukhiv [Rehabilitation of patients with pathology of the knee and hip joints using a device for the automatic development of movements] // Litopys travmatolohii ta ortopedii. 2013. № 1/2. S. 81–86. (*in Ukrainian*)

10. Korolkov O.I. Prystrii dlia avtomatychnoi rozrobky rukhiv u kolinnomu ta kulshovomu suhlobakh [Device for the automatic development of movements in the knee and hip joints]: patent № 49351, Ukraina, MPK (2009) A61F 5/04, A61N 1/02. zaiavnyk i patentovlasnyk Korolkov O.I. № u 200911659; zaiavl., 16.11.2009; opubl. 26.04.2010, Biul. № 8. (*in Ukrainian*)

11. Korolkov O. I., Barkov S.M., Korolkova A.O., Nasr Al Kali Trenazher dlia avtomatychnoi rozrobky rukhiv u kolinnomu ta kulshovomu suhlobakh [The simulator for the automatic development of movements in the knee and hip joints]: patent Ukrainy № 111074 (UA) A61F 5/04, A61N 1/02; zaiavnyk ta patentovlasnyk Korolkov O.I. zaiavl. 23.05.16; zatverdzh. 25.10.16, u201605591, opubl. 25.10.2016, Biul. № 20. (*in Ukrainian*)

12. Korolkov O. I., Korolkova A.O., Nasr Al Kali. Sposib reabilitatsii patsiientiv z patolohiieiu kolinnoho suhloba u pisliaoperatsiinomu periodi [Method of rehabilitation of patients with knee joint pathology in the postoperative period] // pozytyvne rishennia na vydachu: patent Ukrainy № u 201709601, zaiava 02.10.2017. (*in Ukrainian*)

Стаття надійшла до редколегії 13.09.2017
Прийнята до друку 22.09.2017
Підписана до друку 29.09.2017