

УДК 615.825:616.71-001.5

Гідрокінезотерапія після ушкоджень гомілковостопного зчленування

Мухін В. М.¹
Звіряка О. М.²

¹Львівський державний університет фізичної культури, Львів, Україна
²Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка, Навчально-науковий інститут фізичної культури, Суми, Україна

Мета: підвищити ефективність гідрокінезотерапії за допомогою спеціально сконструйованих гідрокінезомеханотерапевтичного пристрою та моноластів для хворих після ушкоджень гомілковостопного зчленування.

Матеріал і методи: педагогічні методи, клініко-рентгенологічні дані, антропометричні вимірювання, гоніометрія.

Результати: розроблено авторську методику гідрокінезотерапії із застосуванням гідрокінезомеханотерапевтичного пристрою та моноластів у програмі фізичної реабілітації, яка забезпечує оптимальні умови відновного процесу.

Висновки: спеціально сконструйовані гідрокінезомеханотерапевтичний пристрій і моноласти дозволяють виконувати суворо дозовані рухи в усіх площинах суглобів заднього відділу стопи, що сприяє прискоренню процесів відновлення; проведені антропометричні та гоніометричні дослідження свідчать про прискорення ліквідації набряків, збільшення амплітуди рухів, протидію розвитку контрактур і атрофії м'язів.

Ключові слова: ушкодження гомілковостопного зчленування, фізична реабілітація, гідрокінезотерапія, гідрокінезомеханотерапевтичний пристрій, моноласт.

Вступ

У структурі травм гомілковостопного суглоба складають 60% переломи кісточок, сполучені ушкодження міжгомілкового синдесмозу – 10,5% (Г. С. Юмашев, 1990; О. М. Мятага, 2004). Незважаючи на застосування сучасних методів консервативного чи оперативного методів лікування переломів кісточок з використанням засобів фізичної реабілітації, не завжди досягається бажаний результат. Спостерігається значна кількість ускладнень у вигляді контрактур, тугорухливості, м'язових атрофій, плоскостопості, порушень склепіння стопи, опороздатності ушкодженої кінцівки, ходи. Поєднання цих чинників може привести до інвалідності, яка при тяжких переломах гомілковостопного суглоба виникає майже у половині хворих [2; 3; 5; 6; 13–15]. Доведено, що бажаних результатів можна досягти при застосуванні пристроїв механотерапії у водному середовищі, принцип дій яких ґрунтується на біомеханічних особливостях рухів у суглобах та властивостях води. Проте існуючі механотерапевтичні пристрої не повністю забезпечують рухи у воді притаманні гомілковостопному суглобу, що знижує ефективність гідрокінезотерапії та процесу відновлення. Тому розробка нових гідромеханічних пристроїв, що спроможні забезпечити обсяг рухливості у суглобі, зменшити посттравматичні рухові ускладнення, не допустити інвалідизацію особи є актуальною не тільки з медичної але й соціально-економічної точки зору.

Зв'язок дослідження з науковими програмами, планами, темами. Робота виконана згідно з планом науково-дослідної роботи ННІФК Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка МОН України на 2007–2011 рр. за темою «Теоретико-

методологічні та організаційно-методичні проблеми здоров'я, фізичної реабілітації та корекційної педагогіки» (номер державної реєстрації 0107U002826) та за темою «Підвищення рівня здоров'я та фізичної підготовленості різних груп населення засобами фізичної культури» (номер державної реєстрації 0111U005736) на 2011–2015 рр.

Мета дослідження: підвищити ефективність гідрокінезотерапії за допомогою спеціально сконструйованих гідрокінезомеханотерапевтичного пристрою та моноластів для хворих після ушкоджень гомілковостопного зчленування.

Завдання дослідження:

1. Проаналізувати особливості конструкцій існуючих механотерапевтичних пристроїв і визначити технологічні недоліки, що впливають на ефективність відновлення функцій гомілковостопного зчленування.

2. Сконструювати гідрокінезомеханотерапевтичний пристрій, моноласти та розробити методику гідрокінезотерапії для хворих після ушкоджень гомілковостопного зчленування.

3. Оцінити ефективність авторської методики гідрокінезотерапії з використанням гідрокінезомеханотерапевтичного пристрою та моноластів у системі фізичної реабілітації хворих після ушкоджень гомілковостопного зчленування.

Матеріал і методи дослідження

Дослідження було проведено на базі Українського НДІ травматології та ортопедії АМН України (м. Київ). Нами обстежено 57 осіб після ушкоджень гомілковостопного зчленування. Контингент хворих був розподілений на основну (ОГ – 29 осіб) і порівняльну (ГП – 28 осіб) групи. Методи

дослідження: педагогічні методи, клініко-рентгенологічні дані, антропометричні вимірювання, гоніометрія.

Результати дослідження та їх обговорення

Незадовільні результати лікування після переломів кісточок спостерігаються у 5–37% хворих, серед яких майже половина стають інвалідами (О. Є. Лоскутов, 1990; Л. А. Двойнін, 2002; В. І. Дубровський, 2004). Одним із основних чинників, що дозволяє зменшити небажані наслідки ушкоджень ОРА та підвищити якість лікування, є фізична реабілітація. Необхідність застосування засобів фізичної реабілітації у комплексному лікуванні після переломів кісточок доведено теорією і практикою (М. В. Корнілов, Е. Г. Грязнухін, 2004; А. В. Магльований, 2006; С. М. Попов, 2006; В. М. Боголюбов, 2007; В. П. Мурза, В. М. Мухін, 2015).

Деякі автори серед засобів фізичної реабілітації виділяють гідрокінезотерапію (ГКТ) як потужний чинник у попередженні та ліквідації морфофункціональних порушень після зняття іммобілізації. При цьому на думку В. І. Довганя, І. Б. Темкіна, 1981; О. Ф. Каптеліна, 1986; Н. Ф. Riegler, 1987; Л. І. Фісенко, 2005, ефективність застосування фізичних вправ у воді підвищується за умови використання портативних механотерапевтичних пристроїв. Проте технологічні параметри і режими роботи пристроїв, які використовували автори, не завжди дозволяють диференційовано діяти на притаманні гомілковостопному суглобу (ГСС) біомеханічні властивості.

Використання спеціальних механотерапевтичних пристроїв дає змогу покращити функціональні результати відновного процесу, зменшити тривалість періоду тимчасової непрацездатності, попередити розвиток ускладнень та інвалідності. Але не завжди технологічні режими відомих механотерапевтичних пристроїв (блокові, преспап'є, циліндричні предмети) дозволяють диференційовано й ефективно впливати на прояви травматичної хвороби, більшість з них мають лише одну площину рухів. Серед інших часто використовуються механотерапевтичні пристрої різних модифікацій (А. с. № 1773403 СССР, Пат. № 2033780 RU, А. с. № 1416123), які не завжди дають очікувані результати або не пристосовані до використання у воді. Недоліками пристроїв є:

- неможливість виконання пасивних та активно-полегшених рухів у ГСС із середньо-фізіологічних вихідних положень для ліквідації контрактур;

- неможливість регулювання та фіксації кута нахилу у ГСС відносно опорної поверхні стопи, що не дає змоги

виконувати чітко дозовані рухи на ранніх етапах фізичної реабілітації;

- відсутність гоніометричних засобів, які дозволяють проводити моніторинг рухів у гомілковостопному зчленуванні.

Незважаючи на недоліки, деякі з них забезпечують комплекс пасивних та активних рухів, але не дозволяють чітко фіксувати середньо-фізіологічне положення для виконання фронтальних рухів у ГСС та обмежують виконання дозованих активно-полегшених фізичних вправ.

Значно пристосованими до умов водного середовища і до виконання рухів у всіх площинах є ласті різних конструкцій. Проте більшість з них унеможливають умови для виконання вправ з істотним опором води у сагітальній, фронтальній і горизонтальній площинах, рухів суглобів заднього відділу стопи, що знижує ефективність реабілітації.

Отже, технічні можливості відомих пристроїв дозволяють боротися з наслідками переломів кісточок, але не здатні забезпечити диференційовані рухи з різним ступенем активності, м'язового напруження та можливість їх виконання у всіх площинах, властивих суглобам заднього відділу стопи.

Аналіз науково-методичної літератури та практичний досвід дозволили нам розробити авторську методику гідрокінезотерапії у програмі фізичної реабілітації із застосуванням спеціально сконструйованих гідрокінезомеханотерапевтичного пристрою (ГКМТП) та моноластів для хворих після ушкоджень гомілковостопного зчленування. Її особливістю було виконання таких фізичних вправ: автопасивних, активних полегшених за допомогою ГКМТП (рис. 1а), активних з використанням моноластів (рис. 1б, в), тракції; застосування гідромасажу у ванні «Релакс» і дозованої ходьби у басейні з різним рівнем занурення.

Для відновлення рухливості, розтягнення рубців, профілактики контрактур та зміцнення зв'язкового апарату ГСС виконували автопасивні вправи у воді з перших днів постіммобілізаційного періоду (рис. 2).

Хворому послідовно пропонували виконати рухи згинання-розгинання у сагітальній та інверсії-еверсії стопи у фронтальній площині за допомогою гнучкої тяги. Навантаження на оперовану кінцівку збільшували поступово за рахунок утворення прямого або гострого кута між стопою і поздовжньою віссю гомілки. Початковий кут добирався за допомогою кутоміра і конструктивних елементів ГКМТП, який становив 40–45°. Поступово з ліквідацією больових відчуттів і збільшенням амплітуди рухів цей кут зменшували до 10–15°.

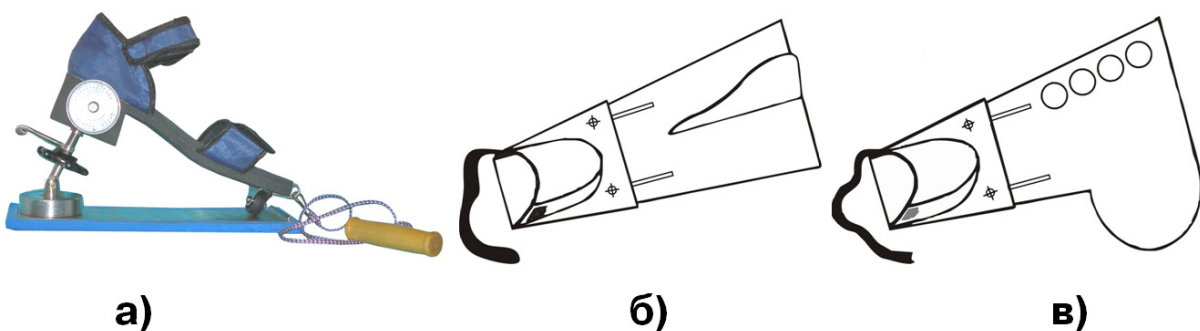


Рис. 1. Авторські пристрої для розроблення гомілковостопного суглоба:
 а – гідрокінезомеханотерапевтичний пристрій;
 б – моноласт для рухів у фронтальній і сагітальній площинах;
 в – моноласт для рухів у сагітальній площині.

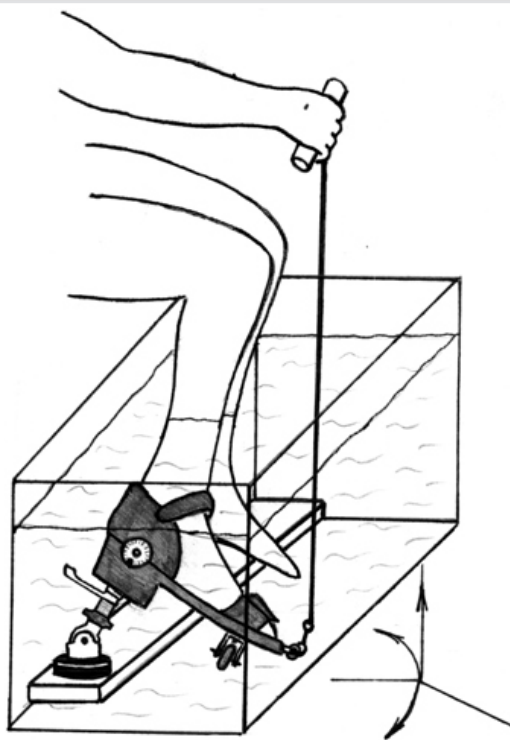


Рис. 2. Гідрокінезомеханотерапевтичний пристрій для розроблення гомілковостопного суглоба

Автопасивні рухи виконувалися в повільному темпі, з поступовим доведенням амплітуди рухів до максимально можливої. У кінці кожного руху виконувалася нетривала затримка до легких болісних відчуттів за достатньої сили зовнішньої дії, при цьому вправи виконувались із подовженою фазою видиху. Кількість повторень кожної вправи – 18–20 разів.

Перехідним ланцюгом між автопасивними та активними вільними вправами були активні полегшені вправи. Вони починалися з рухів у фронтальній площині (інверсія-еверсія) за допомогою вбудованого ролика у носовій частині пристрою і м'язового зусилля. Навантаження на ушкоджений сегмент нижньої кінцівки під час виконання запропонованих фізичних вправ дозувалося за допомогою різних кутів нахилу підстопника від 40° до 10°, чим менше кут, тим більше навантаження. Для зменшення болювих відчуттів наприкінці кожного руху і досягнення певного рівня тренуваності встановлювали кут, що відповідав 10–15°. Кількість повторень кожної вправи – 14–16 разів, темп повільний, амплітуда неповна, дихання довільне. Під час виконання вправ обмежували рухи, які повторювали механізм травми, суворо дотримуючись певного кута нахилу підстопника.

Для збільшення силового навантаження на м'язи гомілки нами були використані моноласти: моноласт для рухів у сагітальній площині; моноласт для рухів у фронтальній і сагітальній площинах (рис. 3а, б).

Авторську методику гідрокінезотерапії з використанням спеціально сконструйованих моноластів для рухів у ГСС застосовували в комплексі реабілітаційних заходів після утворення вторинної кісткової мозолі:

а) моноласт для рухів у сагітальній площині; в. п. – сидячи на бортику басейну, ноги занурені у воду до колін: згинання-розгинання у ГСС, колінному суглобі; особливості конструкції моноласта забезпечували розтягнення

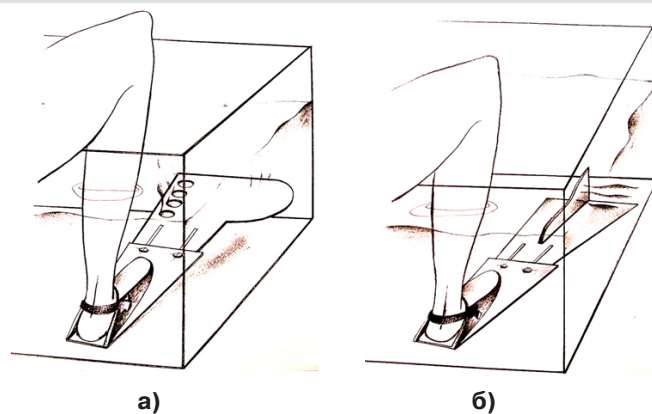


Рис. 3. Моноласти для реабілітації ГСС:
а – моноласт для рухів у сагітальній площині;
б – моноласт для рухів у фронтальній і сагітальній площинах.

суглобо-зв'язкового апарату з одного боку ГСС і зміцнення м'язів з протилежного боку; зміна положення гребної лопасті моноласта на 180° викликала протилежний ефект дії на тканини;

б) моноласт для рухів у фронтальній і сагітальній площинах; в. п. – те саме, що в пункті «а»: згинання-розгинання, інверсія-еверсія у суглобах заднього відділу стопи; особливості конструкції моноласта забезпечували зміцнення м'язів, точність і координацію виконання рухів, що сприяло стабілізації суглобово-зв'язкового апарату ГСС та підвищенню опороздатності кінцівки.

На початку тренувального періоду фізичні вправи виконували у середньому темпі, з неповною амплітудою, кількістю повторень 20–25 разів, у кінці поступово збільшували темп, амплітуду і кількість повторень (40–50 разів).

До початку застосування гідрокінезотерапії у хворих обох груп спостерігалися набряки м'яких тканин стопи і нижньої третини гомілки, пастозність її передньої поверхні, прояви атрофії м'язів, обмеження обсягу рухів у ГСС та порушення ходи. Перед проведенням у цей період антропометричних і гоніометричних досліджень для хворих обох груп вже застосовувалися фізреабілітаційні заходи. Але хворі ОГ займалися за індивідуально розробленою програмою фізичної реабілітації [3], а хворі ГП за загальноприйнятими методиками [4; 8; 13; 15–17]. Тому результати різниці обводових розмірів окремих сегментів нижньої кінцівки на 50-й день після операції мали достовірні відмінності між показниками ОГ і ГП, де умовно кращий показник спостерігався у хворих ОГ. Результати гоніометричних вимірювань у цей період достовірних відмінностей між показниками ОГ і ГП не мали, а показники обсягу рухів ГСС у хворих обох груп залишалися низькими.

Вимірювання обводових розмірів окремих сегментів ушкодженої кінцівки показали зменшення набряків у хворих обох груп. У кінці курсу реабілітації різниця обводових розмірів ГСС у хворих ОГ склала $0,4 \pm 0,04$ см, нижньої третини гомілки – $0,3 \pm 0,03$ см, середньої третини гомілки – $-0,17 \pm 0,03$ см, а у ГП – відповідно $1 \pm 0,04$, $0,8 \pm 0,03$ та $-0,74 \pm 0,03$ см. Факт зменшення набряків і гіпотрофії м'язів хворих ОГ порівняно з хворими ГП є статистично достовірним ($p < 0,001$).

Кінцеві результати вимірювання обсягу активних рухів у гомілковостопному і піднадп'ятковому суглобах хворих обох груп показали, що порівняно з вихідним рівнем вони позитивно змінилися (рис. 4).



Рис. 4. Динаміка показників обсягу активних рухів у гомілковостопному і піднадп'ятковому суглобах ушкодженої кінцівки (у відсотках):
 1) 5-й день після операції; 2) 50-й день після операції; 3) 70-й день після операції; 4) 5-й місяць після операції

Незважаючи на позитивну динаміку збільшення обсягу активних рухів, неповне його відновлення спостерігалось у хворих з важкими ускладненими переломами, складними реконструктивними операціями, більшою травматизацією внутрішньосуглобових і прилеглих до ГСС тканин, супутніми захворюваннями. Більша кількість хворих ГП, у яких спостерігався гірший результат реабілітації, ймовірно, пов'язана з непроведенням автопасивних вправ за допомогою ГКМТП і незастосуванням моноласта сагітальних рухів для попереминої, диференційованої дії на латеральну і медіальну частини гомілковостопного суглоба.

Висновки

1. Особливості конструкцій та технічні параметри роботи існуючих гідромеханотерапевтичних пристроїв не забезпечують рухи у площинах гомілковостопного зчленування, характерних для його природних біомеханічних властивостей, що впливає на ефективність гідрокінезотерапії.

2. Сконструйовано гідрокінезомеханотерапевтичний пристрій і моноласта, які дозволяють виконувати суворо дозовані рухи у всіх площинах суглобів заднього відділу стопи та розроблено методику їх використання у комплексному відновлювальному процесі.

3. Проведені антропометричні і гоніометричні дослідження свідчать про прискорення ліквідації набряків,

збільшення амплітуди рухів, протидію розвитку контрактур і атрофії м'язів. Різниця обводових розмірів між ушкодженою і здоровою кінцівкою на рівні сегмента ГСС становила $0,4 \pm 0,04$ см, нижньої третини гомілки – $0,3 \pm 0,03$ см, середньої третини гомілки – $0,17 \pm 0,03$ см, а у хворих групи порівняння – відповідно $1 \pm 0,04$, $0,8 \pm 0,03$ та – $0,74 \pm 0,03$ см, що вказує на факт більшого зменшення набряків і гіпотрофії м'язів у перших, ніж у других ($p < 0,001$). Амплітуда активних рухів у гомілковостопному і піднадп'ятковому суглобах ушкодженої кінцівки наблизилася до норми в обох групах, однак кількість хворих основної групи, яким удалося до кінця курсу реабілітації практично повністю відновити рухливість, була в 1,2 рази більшою, ніж у групі порівняння. У перших обсяг рухів згинання становив $88,07 \pm 1,89\%$ від норми, розгинання – $95,23 \pm 2,47\%$, інверсії – $92,24 \pm 1,2\%$, еверсії – $92,69 \pm 2,5\%$; у других – відповідно $82,29 \pm 1,82$, $79,25 \pm 2,31$, $81,8 \pm 1,96$ та $70,79 \pm 3,92\%$ від норми.

4. Позитивні результати апробації на практиці авторської методики гідрокінезотерапії із застосуванням гідрокінезомеханотерапевтичного пристрою та моноластів у відновлювальному процесі дозволяють рекомендувати її до використання в системі фізичної реабілітації хворих після ушкоджень гомілковостопного зчленування.

Перспективи подальших досліджень вбачаємо у вивченні ефективності застосування сконструйованих гідрокінезомеханотерапевтичного пристрою та моноластів при спортивних травмах гомілковостопного зчленування.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють, що немає конфлікту інтересів, який може сприйматися таким, що може завдати шкоди неупередженості статті.

Джерела фінансування. Ця стаття не отримала фінансової підтримки від державної, громадської або комерційної організації.

Список використаної літератури

1. Гідрокінезотерапія в лікуванні та профілактиці захворювань / С. К. Копчак, Л. І. Фісенко, Т. О. Богатирчук, О. А. Коломієць. – К. : ДАЖКГ, 2002. – 32 с.
2. Двойнин Л. А. Переломы лодыжек: лечение, результаты / Л. А. Двойнин // Материалы VII съезда травматологов-ортопедов России, 18–20 сентября 2002 г. – М., 2002. – С. 31–35.
3. Звіряка О. Програма фізичної реабілітації для хворих після переломів кісточок / О. Звіряка // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. – Х., 2008. – № 2. – С. 65–68.
4. Каптелин А. Ф. Гидрокинезотерапия в ортопедии и травматологии / А. Ф. Каптелин. – М. : Медицина, 1986. – 224 с.
5. Корнилов Н. В. Травматологическая и ортопедическая помощь в поликлинике : руководство для врачей / Н. В. Корнилов, Э. Г. Грязнухин. – СПб. : Гиппократ, 2004. – 320 с.
6. Лоскутов А. Е. Механические свойства связок межберцового синдесмоза и латерального отдела голеностопного сустава / А. Е. Лоскутов // Ортопедия, травматология и протезирование. – 1999. – № 2. – С. 49–55.
7. Мятыга Е. Н. Физическая реабилитация женщин среднего возраста с переломами лодыжек, находящихся на первом периоде лечения / Е. Н. Мятыга // Слобожанський науково-спортивний вісник. – Х., 2004. – Вип. 7. – С. 213–215.
8. Медицинская реабилитация : руководство в 3 т. / под ред. акад. РАМН проф. В. М. Боголюбова. – М. : ИПК Звезда, 2007. – Т. 2. – 632 с.
9. Мурза В. П. Фізична реабілітація в хірургії: підручник / В. П. Мурза, В. М. Мухін. – К. : Наук. світ, 2015. – 246 с.
10. Пат. № у 2005 10951 Україна, МПК⁷ А 63 В 23 /04, А 61 F 5 /00. Пристрій для розробляння гомілковостопного суглоба / Звіряка О. М., Лазарев І. А. – № 15513 ; заявл. 21.11.05 ; опубл. 17.07.06, Бюл. № 7.
11. Пат. № у 2008 00863 Україна, МПК (2006) А 63 В 31 /00, А 61 F 5 /00. Моноласт для реабілітації гомілковостопного суглоба / Звіряка О. М., Мухін В. М., Боженко О. В. – № 33413 ; заявл. 24.01.08 ; опубл. 25.06.08, Бюл. № 12.
12. Пат. № у 2008 00865 Україна, МПК (2006) А 63 В 31 /00, А 61 F 5 /00. Моноласт для реабілітації гомілковостопного суглоба / Звіряка О. М., Мухін В. М., Боженко О. В. – № 33414 ; заявл. 24.01.08 ; опубл. 25.06.08, Бюл. № 12.
13. Травматология и ортопедия / [Г. С. Юмашев, С. З. Горшков, Л. Л. Силин и др.]. – [3-е изд., перераб. и доп.] – М. : Медицина, 1990. – 576 с.
14. Фізична реабілітація в травматології : монографія / В. М. Мухін. – Л. : ЛДУФК, 2015. – 428 с.
15. Физическая реабилитация / под общей ред. проф. С. Н. Попова. – [2-е изд.]. – Ростов н /Д : Изд-во Феникс, 2004. – 608 с.
16. O'Sullivan S. Physical Rehabilitation: Assessment and Treatment / S. O'Sullivan, T. Schmitz. – [4 th. ed.]. – Philadelphia : F. A. Davis Company, 2000. – P. 748.
17. Triggs M. Physical exercise in the water after breaking of ankle-bones / M. Triggs // American Fitness. – 2003. – Vol. 23, № 4. – P. 37–45.

Стаття надійшла до редакції: 15.01.2016 р.

Опубліковано: 28.02.2016 р.

Аннотация. Мухин В. Н., Звіряка А. Н. Гидрокинезотерапия после повреждений голеностопного сочленения. Цель: увеличить эффективность гидрокинезотерапии с помощью специально сконструированных гидрокинезомеханотерапевтического устройства и моноластов для больных после повреждений голеностопного сочленения. **Материал и методы:** педагогические методы, клиничко-рентгенологические данные, антропометрические измерения, гониометрия. **Результаты:** разработана авторская методика гидрокинезотерапии с использованием гидрокинезомеханотерапевтического устройства и моноластов в программе физической реабилитации, которая обеспечивает оптимальные условия восстановительного процесса. **Выводы:** специально сконструированные гидрокинезомеханотерапевтическое устройство и моноласты позволяют выполнять строго дозированные движения во всех плоскостях суставов заднего отдела стопы, что способствует ускорению процессов восстановления; проведенные антропометрические и гониометрические исследования свидетельствуют об ускорении ликвидации отеков, увеличении амплитуды движений, предотвращении развития контрактур и атрофии мышц.

Ключевые слова: повреждение голеностопного сочленения, физическая реабилитация, гидрокинезотерапия, гидрокинезомеханотерапевтическое устройство, моноласт.

Abstract. Muchin V., Zviriyak O. Hydrocolonotherapy ankle joints after injuries. Purpose: to improve efficiency of hydrokinesotherapy by means of specially designed devices and monolasts for patients after ankle joint injuries. **Material & Methods:** there are pedagogical methods, clinical and radiological methods, anthropometric measurements and goniometry were used. **Results:** the author's technique of hydrokinesotherapy with application hydrokinesimechanotherapy device in the program of physical rehabilitation which provides optimum conditions for the recovery process was developed. **Conclusions:** the specially designed hydrokinesomechanotherapeutic device and monolasts are allow strictly controlled movement in all planes of the ankle joint, which contributes to the acceleration of the recovery; the conducted anthropometric and goniometric studies were indicate more rapid elimination of edema, increase movement amplitude, carries opposition to the development of contractures and muscle atrophy.

Keywords: ankle-joint injure, physical rehabilitation, hydrokinesotherapy, hydrokinesomechanotherapeutic device, monolast.

References

1. Koptchak, S. K., Fisenko, L. I., Bogatirchuk, T. O. & Kolomiets, O. A. 2002. *Gidrokinetoterapiya v likuvanni ta profilaktitsi zakhvoryuvan* [Hydrocolonotherapy in the treatment and prevention of diseases]. Kharkiv: DAZhKG, 32 p. (in Ukr.)
2. Dvoynin, L. A. 2002. [Fractures of the ankle: treatment results] *Materialy VII syezda travmatologov-ortopedov Rossii, 18–20 sentyabrya 2002* [Proceedings of the VII Congress of the Orthopaedic Trauma Russia, 18-20 September 2002]. Moscow, pp. 31–35. (in Russ.)
3. Zviriyak, O. 2008. [The program of physical rehabilitation for patients after fractures of bones] *Pedagogika, psikhologiya ta mediko-biologichni problemi fizichnogo vikhovannya i sportu* [Pedagogy, psychology, medical-biological problems of physical education and sport]. Kharkiv, No 2, pp. 65–68. (in Ukr.)
4. Kaptelev, A. F. 1986. *Gidrokinetoterapiya v ortopedii i travmatologii* [Hydrocolonotherapy in orthopedics and traumatology]. Moscow: Meditsina, 224 p. (in Russ.)
5. Kornilov, N. V. & Gryaznukhin, E. G. 2004. *Travmatologicheskaya i ortopedicheskaya pomoshch v poliklinike* : rukovodstvo dlya vrachey [Trauma and orthopedic care in the clinic: Guidelines for doctors]. Saint Petersburg: Gippokrat, 320 p. (in Russ.)
6. Loskutov, A. Ye. 1999. [The mechanical properties of ligaments tibiofibular syndesmosis and lateral ankle joint department] *Ortopediya, travmatologiya i protezirovaniye* [Orthopedics, Traumatology and Prosthetics]. Vol. 2, p. 49–55. (in Russ.)
7. Miatyga, Ye. N. 2004. [Physical rehabilitation of middle-aged women with fractures of the ankles, located on the first period of treatment] *Slobozhanskii naukovno-sportyvnyi visnyk* [Slobozhansky science and sport bulletin]. Kharkiv: KSAPC, Vol. 7, p. 213–215. (in Russ.)

8. Bogolyubov, V. M. *Meditsinskaya reabilitatsiya* : rukovodstvo v 3 t. [Medical Rehabilitation: A Guide in 3 parts]. Moscow: IPK Zvezda, 2007, P. 2, 632 p. (in Russ.)
9. Murza, V. P. & Mukhin, V. M. 2015, *Fizichna reabilitatsiya v khirurgii*: pidruchnik [Physical rehabilitation in surgery: a textbook]. Kyiv: Nauk. svit, 246 p. (in Ukr.)
10. Zviryaka, O. M. & Lazarev, I. A. *Pristriy dlya rozroblyannya gomilkovostopnogo sugloba* [The device for development ankle joint]. Patent Ukraine, №15513, 2006. (in Ukr.)
11. Zviryaka, O. M., Mukhin, V. M. & Bozhenko, O. V. *Monolast dlya reabilitatsii gomilkovostopnogo sugloba* [Monofin for rehabilitation of ankle joint]. Patent Ukraine, №33413, 2008. (in Ukr.)
12. Zviryaka, O. M., Mukhin, V. M. & Bozhenko, O. V. *Monolast dlya reabilitatsii gomilkovostopnogo sugloba* [Monofin for rehabilitation of ankle joint]. Patent Ukraine, №33414, 2008. (in Ukr.)
13. Yumashev, G. S., Gorshkov, S. Z. & Silin, L. L. 1990, *Travmatologiya i ortopediya* [Traumatology and Orthopedics]. Moscow: Meditsina, 576 p. (in Russ.)
14. Mukhin, V. M. *Fizichna reabilitatsiya v travmatologii* [Physical rehabilitation in traumatology], Lviv: LDUFK, 2015, 428 s. (in Ukr.)
15. Popov, S. N. *Fizicheskaya reabilitatsiya* [Physical rehabilitation]. Rostov na Donu: Izd-vo Feniks, 2004, 608 p. (in Russ.)
16. O'Sullivan & S., Schmitz, T. 2000, *Physical Rehabilitation: Assesment and Treatment*, 4th. ed., Phyladelphia: F.A. Davis Company, p. 748.
17. Triggs, M. 2003, Physical exercise in the water after breaking of ankle-bones, *American Fitness*, Vol. 23, No 4, p. 37–45.

Received: 15.01.2016.

Published: 28.02.2016.

Мухін Володимир Миколайович: к. мед. н., професор; Львівський державний університет фізичної культури: вул. Костюшка, 11, г. Львів, 79007, Україна.

Мухин Владимир Николаевич: к. мед. н., профессор; Львовский государственный университет физической культуры: ул. Костюшко, 11, г. Львов, 79007, Украина.

Volodymyr Muchin: PhD (Medicine), Professor; Lviv State University of Physical Culture: Kosciusko st., 11, Lviv, 79007, Ukraine.

ORCID.ORG/0000-0002-9161-8572

E-mail: muchin04@ukr.net

Звіряка Олександр Миколайович: к. фіз. вих., доцент; Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка, Навчально-науковий інститут фізичної культури: вул. Роменська 87, м. Суми, 40002, Україна.

Звиряка Александр Николаевич: к. физ. восп., доцент; Сумской государственной педагогический университет имени А.С. Макаренка, Научно-исследовательский институт физической культуры: ул. Роменская 87, г. Сумы, 40002, Украина.

Oleksandr Zviryaka: PhD (Physical Education and Sport), Associate Professor; Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko, Educational and Research Institute of Physical Culture: Romenskaya str. 87, Sumy, 40002, Ukraine.

ORCID.ORG/0000-0001-8618-9665

E-mail: zvir-hunter@ukr.net

Бібліографічний опис статті:

Мухін В. М. Гідрокінезотерапія після ушкоджень гомілковостопного зчленування / В. М. Мухін, О. М. Звіряка // Слобожанський науково-спортивний вісник. – Харків : ХДАФК, 2016. – № 1(51). – С. 43–48. – doi:10.15391/sns.v.2016-1.007