

Міністерство охорони здоров'я України
Запорізький державний медико-фармацевтичний університет

Факультет ІІІ медичний

Лія Михайлівна Журбенко

Група ФТ-21/2-1

ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ РОБОТИЗОВАНИХ ПРИСТРОЇВ ДЛЯ
МЕХАНОТЕРАПІЇ В ІНДИВІДУАЛЬНИХ ПРОГРАМАХ РЕАБІЛІТАЦІЇ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

зі спеціальності

227 «Фізична терапія, ерготерапія»,

Спеціалізації 227.1 «Фізична терапія»

Науковий керівник:

кандидат медичних наук;

(вчене звання, вчений ступінь)

асистент кафедри ФР, СМ, ФВ і здоров'я;

(посада, кафедра)

Олександр Олексійович Черепок

(ім'я, по-батькові, прізвище)

Запоріжжя 2023 рік

Міністерство охорони здоров'я України**Запорізький державний медико-фармацевтичний університет**

Факультет ІІІ медичний

Кафедра фізичної реабілітації, спортивної медицини, фізичного виховання і здоров'я

Спеціальність 227 «Фізична терапія, ерготерапія»

Освітньо-кваліфікаційний рівень МАГІСТР**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на тему

**ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ РОБОТИЗОВАНИХ ПРИСТРОЇВ ДЛЯ
МЕХАНОТЕРАПІЇ В ІНДИВІДУАЛЬНИХ ПРОГРАМАХ РЕАБІЛІТАЦІЇ**

Студентка Журбенко Лія Михайлівна

Група ФТ-21/2-1

(номер групи)

КЕРІВНИК РОБОТИ: асистент кафедри ФР, СМ, ФВ і здоров'я, кандидат
(посада, науковий ступінь, вчене звання)
медичних наук Черепок О.О._____
(підпис)**РЕЦЕНЗЕНТ:** завідувач кафедри неврології, доктор медичних
(посада, науковий ступінь, вчене звання)
наук, професор Козьолкін О.А._____
(підпис)Робота розглянута на засіданні кафедри (протокол № 10 від «21» квітня 2023 р.)
і допущена до захисту.**ЗАВІДУВАЧ КАФЕДРИ:** доктор наук з фізичного виховання та спорту,
професор Дорошенко Е.Ю._____
(підпис)

Запоріжжя, 2023 рік

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	4
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ.....	6
ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. ВИКОРИСТАННЯ РОБОТИЗОВАНИХ ЗАСОБІВ РЕАБІЛІТАЦІЇ НА СУЧАСНОМУ ЕТАПІ РОЗВИТКУ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ.....	10
1.1 Загальні уявлення про реабілітаційні роботи та робототехнічні пристрої	10
1.2 Клінічне підґрунтя різноманіттю роботизованих реабілітаційних технологій в сучасній фізичній терапії.....	15
1.3 Перспективи розвитку роботизованої фізичної терапії в залежності від реабілітаційних потреб пацієнтів.....	19
РОЗДІЛ 2. СУЧАСНІ РОБОТИЗОВАНІ РЕАБІЛІТАЦІЙНІ КОМПЛЕКСИ:КОНСТРУКТИВНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА КЛІНІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ	23
РОЗДІЛ 3. РОБОТИЗОВАНА МЕХАНОТЕРАПІЯ У НЕЙРОРЕАБІЛІТАЦІЇ.....	38
3.1 Застосування роботизованої механотерапії в сучасних нейрореабілітаційних програмах.....	38
3.2 Відновлення рухливості кінцівок за допомогою роботизованої механотерапії..	54
ВИСНОВКИ.....	61
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	64
ДОДАТКИ.....	70

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота складається з 71 сторінки, 1 таблиці, 19 рисунків, 50 літературних джерел.

Об'єктом дослідження є сучасні роботизовані пристрої у фізичній реабілітації.

Мета дослідження полягає у встановленні значення використання сучасних роботизованих пристроїв для механотерапії в індивідуальних програмах реабілітації.

Методи дослідження: аналіз, синтез та узагальнення даних спеціальної наукової та методичної літератури по проблемі використання сучасних роботизованих пристроїв для механотерапії в індивідуальних програмах реабілітації

Встановлено, що роботизована механотерапія, як метод лікування, при якому здійснюється механічний вплив на тіло пацієнта, використовується для покращення фізичної функції, відновлення рухливості та координації, зменшення болю та інших симптомів різних захворювань. Роботизовані механотерапевтичні пристрої розроблені для проведення різних типів терапії, включаючи лікування та реабілітацію опорно-рухового апарату, реабілітацію після травм та операцій, лікування нервових та м'язових захворювань, а також для поліпшення здоров'я та фізичного стану людей різного віку та здоров'я. Використання роботизованих пристроїв у неврологічній реабілітації забезпечує не лише достатню повторюваність рухів, а й регуляцію необхідного рівня складності тренування для кожного конкретного пацієнта за рахунок біологічного зворотного зв'язку з метою збереження балансу між бажаними та небажаними ефектами терапії та створення оптимальних умов для навчання та відновлення моторних навичок.

РОБОТИЗОВАНІ ПРИСТРОЇ, РОБОТИЗОВАНІ КОМПЛЕКСИ, МЕДИЧНІ РОБОТИ, МЕХАНОТЕРАПІЯ, ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ

ABSTRACT

The qualification work consists of 71 pages, 1 table, 19 figures, 50 references.

The object of research is modern robotic devices in physical rehabilitation.

The purpose of the study is to determine the importance of using modern robotic devices for mechanotherapy in individual rehabilitation programmes.

Research methods: analysis, synthesis and synthesis of data from special scientific and methodological literature on the use of modern robotic devices for mechanotherapy in individual rehabilitation programmes

It has been established that robotic mechanotherapy, as a method of treatment that exerts mechanical influence on the patient's body, is used to improve physical function, restore mobility and coordination, reduce pain and other symptoms of various diseases. Robotic mechanotherapy devices are designed to provide various types of therapy, including treatment and rehabilitation of the musculoskeletal system, rehabilitation after injuries and surgeries, treatment of nervous and muscle diseases, as well as to improve the health and physical condition of people of all ages and conditions. The use of robotic devices in neurological rehabilitation ensures not only sufficient repeatability of movements, but also regulation of the required level of training complexity for each individual patient through biological feedback in order to maintain a balance between the desired and undesired effects of therapy and create optimal conditions for learning and restoring motor skills.

**ROBOTIC DEVICES, ROBOTIC SYSTEMS, MEDICAL ROBOTS,
MECHANOTHERAPY, PHYSICAL THERAPY**

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бісмак О.В. Периферичні невропатії верхньої кінцівки як медико-соціальна проблема. О.В. Бісмак : *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія № 15. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*. 2019. Випуск 7 (115)19 - С. 12-16.
2. Дегтяренко Т. М. Інформаційні технології в системі корекційно-реабілітаційної допомоги : *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2010. № 6 (20) - С. 18-23.
3. Демиденко М. О. Концептуальні підходи з профілактики травмування плеча в жіночому триатлоні. М. О. Демиденко, Ю. А. Попадюха : *Фундаментальные и прикладные исследования в современном мире : материалы XV Междунар. науч. конгресса (Великобритания, Оксфорд, 06–08 сентября 2016)* - Оксфорд, 2016 - С. 622–627.
4. Дубогай ОД, Завацький В.І., Корон Ю.О. *Методика фізичного виховання студентів, віднесених за станом здоров'я до спеціальної медичної групи* - Луцьк : Надстир'я, 1995 – С. 200 .
5. Желєзний О. Д. Методика фізичної реабілітації осіб з переломами нижніх кінцівок на основі нетрадиційних засобів : [посібник] Желєзний О. Д., Куц О. С. - Житомир : ЖДТУ, 2008 – С. 239.
6. Карпінська Т. Г. Фізична реабілітація : [Навчальний посібник, частина 2] (для студ. медичного факультету вищ. навч. закл.) - Львів : ЛМІ, 2011 – С. 121.
7. Коваленко М. І. Комплексна фізична реабілітація після травм кисті. М. І. Коваленко, Ю. А. Попадюха : *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання та спорту* - Харків, 2012. Вип. 07. С. 66–68.
8. Козьявкін В. І. Інформаційні технології в стандартизації та організації медичної реабілітації : *Український журнал телемедицини та медичної інформатики*. 2008. № 2. С. 211-213.

9. Михайлова Н. Є. Лікувальна фізична культура і лікарський контроль : *навчальний посібник* . Н. Є. Михайлова - Рівне, 2011 – С. 232 .
10. Мурза В.П. Фізична реабілітація: [*навчальний посібник*] - Орлан, 2004 – С. 559.
11. Мурза В.П. Фізичні вправи і здоров'я. К.: *Здоров'я*, 1991 – С. 256.
12. Окамото Г. Основи фізичної реабілітації: [*навчальний посібник*]. Г.Окамото; пер. з англ. Ю.Кобіва, К.А.Добриніної - Львів, 2002 – С. 232.
13. Остроушко О. Д. Концептуальні підходи до реабілітації ураженого плечового суглоба в екстремальних умовах. О. Д. Остроушко, Ю. А. Попадюха : *Наука, освіта та культура в Євразії та Африці : матеріали VI Міжнар. наук. конгресу (Франція, Париж, 23–25 берез. 2016)* - Париж, 2016 – С. 300–305.
14. Попадюха Ю. А. Технічні засоби для відновлення рухових функцій верхніх кінцівок людини. Ю. А. Попадюха, Н. І. Пеценко : *Науковий часопис НПУ ім. М. П. Драгоманова. – Серія 5 : Педагогічні науки: реалії та перспективи*. 2009. Вип. 14 - С. 165–168.
15. Попадюха Ю. А. Перспективи використання комп'ютерних систем «HUBER» у оздоровленні, профілактиці ушкоджень і фізичній реабілітації. Ю. А. Попадюха, Г. В. Коробейніков : *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту : наук. моногр. за ред. проф. С. Єрмакова* - Харків, 2012 - С. 88–93.
16. Попадюха Ю. А. Використання реабілітаційних тренажерів у фізичній реабілітації після артроскопічної реконструкції ротаторної манжети плеча. Ю. А. Попадюха, Адель М. А. Марайта, Л. Д. Катюкова : *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві : зб. наук. праць Волин. нац. унту ім. Лесі Українки. № 4 (20)* - Луцьк, 2012 - С. 380–386.
17. Попадюха Ю. А. Методы и средства физической реабилитации при распространенных повреждениях плеча. Ю. А. Попадюха, Адель М. А. Марайта, Н. П. Литовченко : *Науковий часопис НПУ ім. М. П. Драгоманова. Серія 15 : Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт) :*

зб. наук. праць. Київ : Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2012. Вип. 22 - С. 48–60.

18. Талова Н.С. Механотерапія у програмі фізичної реабілітації хворих з контрактурою ліктвового суглоба: *Слобожанський науково-спортивний вісник*. 2014. 6 (44) - С. 112-115.

19. Триняк М.Г. Застосування вольового управління диханням в клініці внутрішніх хвороб та в спорті – Чернівці, 1996 – С. 122.

20. Язювецький В.С., ВеричГ.Є., Мухін В.М. Основи фізичної реабілітації: [*навчальний посібник*] - Кіровоград : РВВ КДПУ імені Володимира Винниченка, 2004 – С. 238.

21. BurgesE.M., RappoportA. Rehabilitation Research and Development Service: *A clinical Guide; Physical fitness : A guide for individuals with limb loss* - Washington: VHA, 1990 – P. 245.

22. Dean £., Froytnfelter D. Cardiopulmonary Physical Therapy. Clinical Case Study Guidy to Accompany and Practice. 3 ed. St. Louis: Mosby, 1996. — P. 242.

23. Edwardson Barbara M. Musculoskeletal Disorders. Common Problems - USA, San Diego, California: Singular Publishing Group, INC, 1995. — P. 301.

24. Glinkowski W., Wasilewska M., Gil M. [et al.] Musculoskeletal 3G telerehabilitation : *Ukr. Z. Telemed. Med. Telemat*, 2007. Vol. 5, № 2. P. 189- 190

25. Lewis G.N., Rosie J.A. Virtual reality games for movement rehabilitation in neurological conditions: *how do we meet the needs and expectations of the users?* Disabil Rehabil 2012.

26. Lum P.S., Brokaw E.B., Godfrey S.B., Holley R.J. (2012). Robotic Approaches for Rehabilitation of Hand Function After Stroke : *American journal of physical medicine, rehabilitation* - P. 242-254.

27. Lum P.S., Burgar C.G., Van der Loos M. et al. MIME robotic device for upper-limb neurorehabilitation in subacute stroke subjects : *A follow-up study*. J. Rehabil. Res. Dev. 2006; 43: P. 631–642.

28. Mayr A., Kofler M., Quirbach E. et al. Prospective, blinded, randomized crossover study of gait rehabilitation in stroke patients using the Lokomat gait orthosis. *Neurorehabil. Neural Repair* 2007; 21 - P. 307–314
29. Mehrholz J., Platz T., Kugler J. et al. Electromechanical and robot-assisted arm training for improving arm function and activities of daily living after stroke. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2008; 8: CD006876.
30. Ng M.F., Tong R.K., Li L.S. A pilot study of randomized clinical controlled trial of gait training in subacute stroke patients with partial body-weight support electromechanical gait trainer and functional electrical stimulation. Six-month follow-up. *Stroke* 2008; 39 – P. 154–160.
31. Insali J.N., Dorr L.D., Scott W.N. Rationale of the knee Society clinical rating system. *Clin. Orthop.* 248; 13-14, 1989.
32. Lewis C, Bottomley J. *Geriatrics Physical Therapy. A Clinical Approach.* Appleton & Lang Connecticut, 1994 —P. 635.
33. O'Sullivan S., Schmie T. *Physical rehabilitation.* Philadelphia: Davis Company, 1994 — P. 748.
34. O'Sullivan S.B., Gullen K.E., Smitz T.J. *Physical rehabilitation: evaluation and treatment procedures.* Philadelphia: F.A. Davis, 1981 — P. 245.
35. *Rehabilitacja w chorobach układu nerwowego.* Pod red. S.Grochmala, S.Zielinskiej. Charszewskiej.
36. Platz T. Impairment-oriented training (IOT)-scientific concept and evidence-based treatment strategies. *Restor. Neurol. Neurosci.* 2004; 22 – P. 301–315.
37. Pohl M., Werner C., Holzgraefe M. et al. Repetitive locomotor training and physiotherapy improve walking and basic activities of daily living after stroke: a single-blind, randomized multicentre trial (*DEutsche GAngrainerStudie, DEGAS*). *Clin. Rehabil.* 2007; 21 – P. 17–27.
38. Prange G.B., Jannink M.J., Groothuis-Oudshoorn C.G. et al. Systematic review of the effect of robot-aided therapy on recovery of the hemiparetic arm after stroke. *J. Rehabil. Res. Dev.* 2006; 43 – P. 171–184.

39. Radder B., Prange G., Kottink A., Rietman J. (2019). Home rehabilitation supported by a wearable soft-robotic device for improving hand function in older adults: A pilot randomized controlled trial. *Appl. Sci.*, 9 - P. 3751. doi:10.3390/app9183751
40. Reinkensmeyer D., Pang C., Nessler J., C. Painter. Web-Based Telerehabilitation for the Upper Extremity After Stroke : *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering*. - 2002. - Vol.10, № 2 - P 102-108.
41. Remple M.S., Bruneau R.M., Vandenberg P.M. et al. Sensitivity of cortical movement representations to motor experience: evidence that skill learning but not strength training induces cortical reorganization. *Behav. Brain Res.* 2001; 123 – P. 133–141.
42. Ro T., Noser E., Boake C. et al. Functional reorganization and recovery after constraint-induced movement therapy in subacute stroke: case reports. *Neurocase* 2006; 12 – P. 50–60.
43. Saposnik G., Levin M.; Outcome Research Canada (SORCan) Working Group. Virtual reality in stroke rehabilitation a meta-analysis and implications for clinicians. *Stroke* 2011.
44. Sinaki M. *Basic Clinical Rehabilitation Medicine*. Toronto, Philadelphia: D. C Decker, Ins., 1987 — P. 288.
45. Steadward Я, Peterson C *Paralympics*. Canada, 1997 - P. 261.
46. Storm-Kull Z.F. *Fit und Beweglich mit der ruckenschule: Das ganzheitliche Trainingsprogramm fur den Rucken*. Munchen: Sudwest, 1997 – P. 224.
47. Suputtitada A., Yooktanon P., Rarerng-Ying T. Effect of partial body weight support treadmill training in chronic stroke patients. *J. Med. Assoc. Thai* 2004; 87 (Suppl 2): S107–S111.
48. Taub E., Miller N.E., Novack T.A. et al. Technique to improve chronic motor deficit after stroke. *Arch. Phys. Med. Rehab.* 1993; 74 – P. 347–354.
49. Wang Q., Markopoulos P., Yu B., Chen W., Timmermans A. Interactive wearable systems for upper body rehabilitation: a systematic review. *J Neuroeng Rehabil* 2017.

50. Parsons S. Authenticity in virtual reality for assessment and intervention in autism: a conceptual review. *Educational Research Review* 2016; 19 – P. 138–157, <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2016.08.001>.

ДОДАТКИ

Додаток А

Перелік публікацій

Антімонова Г.Р., Журбенко Л.М., Черепок О.О. Перспективи використання сучасних роботизованих пристроїв для механотерапії у фізичній терапії пацієнтів з ураженням нервової системи // *Сучасні технології в оздоровчій діяльності. Всеукраїнська науково-практична конференція здобувачів вищої освіти та молодих вчених, м. Запоріжжя, 3 березня 2023 р. / Редкол.: О.М. Бурка, Л.В.Шуба. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2023. – С. 9 - 13.*

Журбенко Л.М., Антімонова Г.Р., Черепок О.О. Фізична терапія та сучасні технології механотерапії – в фокусі реабілітаційні потреби пацієнтів // *Сучасні технології в оздоровчій діяльності. Всеукраїнська науково-практична конференція здобувачів вищої освіти та молодих вчених, м. Запоріжжя, 3 березня 2023 р. // Редкол.: О.М. Бурка, Л.В.Шуба. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2023. – С. 36 - 40.*

Відокремлений підрозділ
Медико-санітарна частина
Публічного акціонерного товариства
"МОТОР СІЧ"
69068 м. Запоріжжя, вул. Брюллова, 6
ЄДРПОУ 14307794 ІПН 14307790824

Довідка

Матеріали кваліфікаційної роботи здобувачки вищої освіти освітньо-професійної програми «Фізична терапія» другого (магістерського) рівня вищої освіти галузі знань 22 «Охорона здоров'я» за спеціальністю 227 «Фізична терапія, ерготерапія» спеціалізації «Фізична терапія» Запорізького державного медико-фармацевтичного університету Журбенко Л. М. на тему «Використання сучасних роботизованих пристроїв для механотерапії в індивідуальних програмах реабілітації» використовуються у відділенні Неврології та реабілітації МСЧ Мотор Січ, зокрема при фізичній терапії хворих неврологічного профілю з використанням роботизованого механотерапевтичного комплексу MOTomed.

Завідувач відділення

Неврології та реабілітації



Дац Д.І.