

National Technical
University of Ukraine
"Igor Sikorsky
Kyiv Polytechnic Institute"



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

Міжнародна науково-практична конференція
СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ
БІОМЕДИЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ
присвячена 125-річному ювілею
Київського політехнічного інституту імені Ігоря Сікорського

International Scientific and Practical Conference
CURRENT STATE AND PROSPECTS OF BIOMEDICAL
ENGINEERING

dedicated to the 125-anniversary of the
National Technical University of Ukraine
"Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"

МАТЕРІАЛИ КОНФЕРЕНЦІЇ
BOOK OF ABSTRACTS

13-14 грудня 2023 року, Київ, Україна
December 13-14, 2023, Kyiv, Ukraine



УДК [577+616]:62(062)

Сучасний стан та перспективи біомедичної інженерії : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 125-річному ювілею Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (13-14.12.2023, м. Київ) : ел.збірник / Упоряд.: О.І. Голембіовська – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 239 с.

Збірник матеріалів доповідей Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасний стан та перспективи біомедичної інженерії», присвячена 125-річному ювілею КПІ ім. Ігоря Сікорського. Розглянуто широке коло питань в галузі біомедичної інженерії, такі як: проблеми та перспективи біомедичної інженерії як освітньої та наукової галузі; клінічна інженерія, технології діагностики та лікування; медичне приладобудування і біомедична електроніка; регенеративна біоінженерія, біофармацевтична інженерія, медичні біотехнології; реабілітаційна інженерія, фізична терапія, ерготерапія; біомедична кібернетика, телемедицина, інтелектуальні системи в медицині. Розраховано на наукових та науково-педагогічних працівників наукових установ, закладів освіти фармацевтичного, медичного, біологічного профілю, докторантів, аспірантів, студентів, співробітників підприємств та громадських організацій.

Current state and prospects of biomedical engineering: materials of the International scientific and practical conference dedicated to the 125th anniversary of the Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute (December 13-14, 2023, Kyiv) : electronic abstract book / Edited by: O.I. Golembiovska – Kyiv : Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute, 2023. – 239 p.

Collection of reports of the International scientific and practical conference "Current state and prospects of biomedical engineering", dedicated to the 120th anniversary of the Igor Sikorskyi Kyiv Polytechnic Institute. A wide range of issues in the field of biomedical engineering are considered, such as: problems and prospects of biomedical engineering as an educational and scientific field; clinical engineering, diagnostic and treatment technologies; medical instrumentation and biomedical electronics; regenerative bioengineering, biopharmaceutical engineering, medical biotechnology; rehabilitation engineering, physical therapy, occupational therapy; biomedical cybernetics, telemedicine, intelligent systems in medicine. It is intended for scientific and scientific-pedagogical employees of scientific institutions, pharmaceutical, medical, and biological education institutions, doctoral students, postgraduate students, students, employees of enterprises and public organizations.

За виклад, зміст і достовірність матеріалів відповідальні автори.

Матеріали друкуються мовами оригіналу: українська, англійська.

Матеріали конференції дозволено до опублікування в Україні та за кордоном (акт № 23/24-2 від 18.12.2023 р.).

Наказ № НМКП/110/2023 від 15.12.2022 р. про Проведення Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасний стан та перспективи біомедичної інженерії», присвяченої 125-річчю КПІ ім. Ігоря Сікорського, КПІ ім. Ігоря Сікорського.

© Автори матеріалів, 2023

© КПІ ім. І.Сікорського, 2023 2

ВИКОРИСТАННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО РОБОТА ДЛЯ ПРИСКОРЕННЯ ПРОЦЕСУ ФІЗИЧНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ РУК

Селіванова К.Г., Аврунін О.Г.

Харківський національний університет радіоелектроніки

e-mail: karina.selivanova@nure.ua

Війна в Україні завдала величезних негативних наслідків не тільки руйнівного характеру для держави, але й психічному і фізичному здоров'ю усім громадянам. На території України, де ведуться активні бойові дії, цивільне населення зазнає не тільки наслідків психологічного травмування, але й фізичні травми різного походження, тому існує гостра потреба раннього виявлення медико-психологічних проблем, а також проведення відповідних заходів щодо довготривалої реабілітації фізичного і ментального здоров'я, відновлення фізичної форми та нервової системи на основі здоров'язберезувальних технологій з урахуванням показників індивідуальної варіабельності і персоніфікації [1]. Стрімкий розвиток інформаційних та роботизованих технологій, штучного інтелекту відкрив новий напрям в галузі реабілітаційної інженерії як роботизована реабілітаційна терапія, яка має практичне застосування для пацієнтів з руховими розладами, спричиненими постравматичним синдромом, стресом, інсультом та іншими психоневрологічними захворюваннями [2].

Основний механізм відновлення рухової функції верхніх кінцівок полягає у поновленні нейронних зв'язків між областями функціональної організації відділів та кори головного мозку під час проведення регулярних мануальних тренувань за індивідуальною реабілітаційною програмою (рис. 1). Високоінтенсивні та повторювані тренування сприяють головному мозку пацієнта відновити рухові функції рук [3].

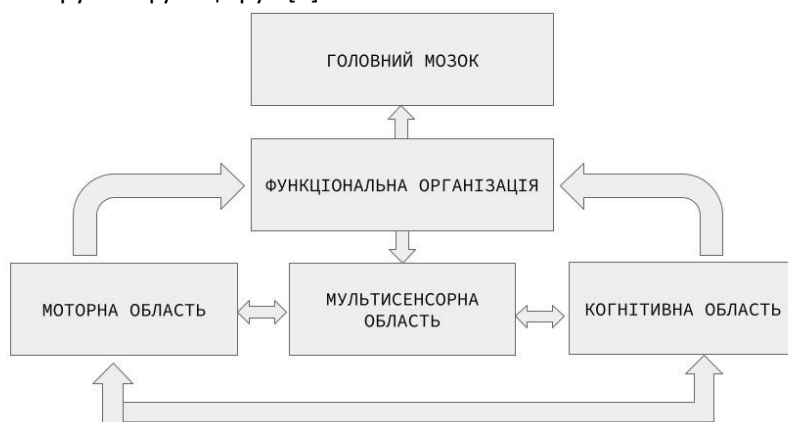


Рисунок 1 - Узагальнене схематичне зображення функціональної організації областей головного мозку, на розвинення яких спрямований процес фізичної реабілітації

Порівнюючи з традиційною терапією, якою керує фізіотерапевт або лікар-реабілітолог, найважливішою перевагою роботизованої терапії є можливість проводити високодозовану та високоінтенсивну програму реабілітації, а це, в свою чергу, гарантує точність і рівномірність повторюваних рухів. Регулярні повторювані рухи, які виконують інтелектуальні роботи-тренажери прискорюють одужання пацієнтів та зменшують тривалість процесу реабілітації. Роботизовані пристрої не тільки дозволяють повторювати терапію з високою інтенсивністю, але й забезпечують диверсифіковане навчання за допомогою лише однієї маніпуляції. Оскільки маніпулятор є програмованим і багатофункціональним, реабілітаційний робот може

забезпечувати різні цілеспрямовані тренування протягом усього процесу відновлення, такі як тренування з опором для покращення м'язової сили та двостороннє дзеркальне тренування (здорова рука керує ураженою рукою) [4].

На кафедрі біомедичної інженерії (БМІ) Харківського національного університету радіоелектроніки (ХНУРЕ) в рамках виконання Міжнародної Європейської програми International Doctoral Studio Program with Lubelska Politechnika було придбано реабілітаційне обладнання – інтелектуальний робот для фізичної реабілітації рук Gaemi (модель GM-1700JC), зовнішній вид якого зображено на рис. 2. На кафедрі БМІ ХНУРЕ було проведено перші тестові доклінічні випробування, щоб дослідити принцип дії тренажеру для відновлення функції руки [5]. Було визначено, що роботизований реабілітаційний пристрій базується на пневматичному принципі - використання тиску повітря як рушійної сили для автоматичного захоплення і розтягування пальців з метою зменшення м'язового тонуру рук пацієнта, знімання набряків, спастичності і жорсткості пальців, у результаті чого збільшується рухливість суглобів, покращується кровообіг і прискорюється процес відновлення рук. Використання другого принципу робота - дзеркального зображення - згинання і розгинання здорової руки стимулює рух ураженої сторони, шляхом постійної імітації, а також повторного навчання, з метою сприяння відновлення функцій головного мозку пацієнта.



Рисунок 2 - Зовнішній вид інтелектуального робота для фізичної реабілітації рук Gaemi (модель GM-1700JC), придбаного на кафедрі БМІ ХНУРЕ

Таким чином, використання можливостей такого інтелектуального робота забезпечує пацієнтам більш мотивовані та активні вправи, ніж традиційна терапія, а систематичність й інтенсивність виконання індивідуальної реабілітаційної програми пришвидшує одужання.

Перелік посилань:

1. Кабанцева А. В. Інтерактивні методи медико-психологічної реабілітації дітей, які зазнали впливу воєнних дій / А. В. Кабанцева, К. Г. Селіванова // Радіоелектроніка та молодь в XXI столітті : матеріали 26-го Міжнародного молодіжного форуму, 19-21 квітня 2022 р. – Харків : ХНУРЕ, 2022. – Т. 1. – С. 71-73
2. Селіванова К. Г. Оцінка ступеню рухових порушень кистей рук під час проведення заходів фізичної реабілітації / К. Г. Селіванова // Поліграфічні, мультимедійні та web-технології: тези доп. VIII Міжнар. наук.-техн. конф. (16-20 травня 2023, м. Харків) / редкол.: І. Б. Чеботарьова, О. В. Вовк, Ж. В. Дейнеко. Харків: ТОВ «Друкарня Мадрид», 2023. Т1. 270 с. – С. 114-115.

3. Конструювання та технології виготовлення ортезів на верхні кінцівки: навч. посіб. / А. Д. Салєєва, О. Г. Аврунїн, М. В. Зайцев, О. М. Литвиненко, В. О. Кузїн, І. В. Карпенко, О. Г. Скрипка, Л. О. Бєлевцова, К. Г. Сєлїванова. - Харкїв: ХНУРЕ, 2023. - 131 с.
4. Сучасні пїдходи до створення 3d-вїдеоконтенту при проведеннї фїзичної реабїлітацїї / К. Г. Сєлїванова, Я. В. Носова, Г. П. Грохова, О. Ю. Прїсич // Тематична конференцїя «Актуальнї питання бїомедичної інженерїї» в рамках 26-го Мїжнародного молодїжного форуму «Радїоелектронїка та молодь в ХХІ столїтті». Зб. матерїалїв конференцїї. Т. 1. – Харкїв : ХНУРЕ, 2022. – С. 88-89.
5. Створення сучасного вїдеоконтенту для дистанцїйного навчання та фїзичної реабїлітацїї / О. Г. Аврунїн, Я. В. Носова, К. Г. Сєлїванова, Г. П. Грохова, О. Ю. Прїсич // Електроенергетика, електромеханїка та технологїї в АПК : [Електронний ресурс] : Матерїали Мїжнар. наук.-практ. конф., 22 грудня 2022 р. / Держ. бїотехнологїчний ун-т. – Х.: 2022. – С. 82-83.

