

который выделяет борщевик, при попадании на кожу человека лишает ее естественной защиты от ультрафиолета и, как следствие – сильные ожоги. Выявлены случаи ожогов – до III степени, а также летальные случаи от многочисленных ожогов кожи у детей младшего возраста и лиц, имеющих склонность к аллергии. Лечение ожогов *H. Sosnowskyi* протекает легче, если вовремя оказана надлежащая первая помощь. При ожоговой травме *H. Sosnowskyi* чаще всего рекомендуют применять такие средства физической реабилитации: физические упражнения (активные и пассивные упражнения, упражнения с помощью и упражнения на растягивание), компрессионную терапию, применение метода силиконотерапии, позиционирования и шинирования, массаж. Среди методов массажа рекомендуют применять лечебный, вакуумный, лимфо- и вибромассаж. Также широко применяют бальнео- и гидрокинезотерапию, крио-, механо- и трудо-, пеллоидотерапию и физиотерапевтические процедуры. Для педагога, который составляет и выполняет программу физической реабилитации, важно знать классификацию контрактур и проблем, которые вызывают ограничения движения.

Ключевые слова: *Heracleum Sosnowskyi Manden*, ядовитое растение, ожоги, физическая реабилитация.

Angela Nogas, Maria Stasiuk, Liudmyla Smolska, Petro Podoliaka, Olga Andreeva. Physical Rehabilitation of Patients after Lesions by *Heracleum Sosnowskyi Manden*. The article analyzes the problem of physical rehabilitation of patients after poisonous plant damage by *H. Sosnowskyi*. The aim of the work is to comprehensively reveal the degree of danger of *H. Sosnowskyi* for human health, to study the peculiarities of *H. Sosnowskyi* distribution on the territory of the Volyn Hills and to determine the effectiveness of the application of complex means of physical rehabilitation of patients after the poisonous plant damage by *H. Sosnowskyi*. This species poses a great threat to biodiversity, since, as the introduced species, there are no natural enemies and rivals and is particularly aggressive and dangerous to human health. As of 2017-2018, in the territory of the Volyn Hills, the largest centers of concentration of *H. Sosnowskyi* are Rivne, Dubno, Zdolbuniv, urban areas. Kvasyliv, smt. Mizoch, smt. Good, with. Podgaytsi, with. Shpanov (Rivne region), Lutsk, Volodymyr-Volynskyi city, Novovolynsk city, Gorokhov town, urban area. Torchyn, p. Fools, p. Mikulichy, p. Podgaytsi (Volyn region), p. Stoiany, p. Zboevskaya, p. Bishows (Lviv region). In the season of flowering *H. Sosnowskyi* poses a special danger to children. Juice, which allocates a cowboy, when exposed to the skin of a person, deprives her of natural protection from ultraviolet radiation and as a result - strong burns. Found cases of burns - up to grade III, as well as fatal cases of multiple skin burns in young children and those who are prone to allergies. The treatment of burns by *H. Sosnowskyi* takes place easier if proper first aid is provided in due time. In case of a burn injury, *H. Sosnowskyi* often recommends the following physical rehabilitation measures: physical exercises (active and passive exercises, exercises with stretching exercises), compression therapy, application of the method of silicone therapy, positioning and shinowing, massage. Among massage methods, it is recommended to use therapeutic massage, vacuum massage, lymph massage and vibro massage. Balneotherapy and hydrocolonotherapy, cryotherapy, mechanotherapy and occupational therapy, peloidotherapy and physiotherapy are also widely used. For a rehabilitator who prepares and executes a program of physical rehabilitation, it is important to know the classification of contractures and problems that cause traffic constraints.

Key words: *Heracleum Sosnowskyi Manden*, poisonous plant, burns, physical rehabilitation.

УДК 796.035+615.2

Кирило Хандюк

Фізична реабілітація пацієнтів, які перенесли інсульт: можливості та перспективи роботизованої терапії

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (м. Київ)

Постановка наукової проблеми та її зв'язок із важливим науковим або практичним завданням. На сьогодні інсульт – це причина №1 інвалідизації та втрати працездатності в Україні, а також причина № 2 в структурі смертності. Щогодини інсульт трапляється в 11 українців, приблизно в 3 випадках із 9 він призводить до смерті [1]. Протягом п'яти років після інсульту виживає не більше ніж 55 % хворих [2]. Близько 20–40 % українських пацієнтів залишаються залежними від сторонньої

допомоги [3]. Через обмеженість лікарського арсеналу й доказової бази ефективності препаратів поза гострого періоду на перше місце виходить фізична реабілітація пацієнтів. Протягом багатьох років розроблено різні методики фізичної реабілітації. Серед науковців тривають дискусії про відносні переваги різних підходів; у зв'язку з цим важливо проаналізувати результати досліджень і виокремити ті підходи, які узгоджуються з даними доказової медицини [4].

Отже, проблема аналізу підходів до фізичної реабілітації пацієнтів, які перенесли інсульт, на підставі даних доказової медицини є надзвичайно актуальною для підвищення ефективності роботизованої терапії в реабілітації пацієнтів.

Аналіз останніх досягнень із проблеми. Для реабілітації пацієнтів після інсульту, крім традиційних методів кінезотерапії, масажу, електроміостимуляції, застосовують інші методики: пропріоцептивну нейром'язову фасилітацію; методику Бобат, методику Войта; слінг-терапію; розвантажувальні костюми; клінічну нейродинаміку. Однією з найсучасніших методик вважаємо використання новітніх комп'ютеризованих, роботизованих комплексів і систем.

Мета дослідження – на підставі даних доказової медицини провести аналіз методики роботизованої терапії для фізичної реабілітації пацієнтів, котрі перенесли інсульт.

Завдання дослідження – розглянути роботизовану терапію як підхід до фізичної реабілітації пацієнтів, які перенесли інсульт, і провести аналіз цього методу та варіанти його використання вітчизняними й зарубіжними вченими в реабілітаційних технологіях.

Виклад основного матеріалу та обґрунтування отриманих результатів дослідження. Зазвичай, схеми реабілітації припускають комплекс утручань – медикаментозну, фізичну та психотерапію.

Починати реабілітацію потрібно вже в гострому періоді інсульту, після стабілізації показників гемодинаміки (артеріальний тиск, параметри ЕКГ). На цьому етапі використовують пасивну гімнастику, масаж, електроміостимуляцію, дихальну гімнастику, заняття з відновлення мови. «Піднімати» пацієнта з ліжка треба якомога раніше (зазвичай, терміни варіюють від п'яти днів до 4–6 тижнів). Чим раніше починається реабілітація, тим активніше відбувається функціональна перебудова, що дає змогу неушкодженим відділам мозку взяти на себе частину функцій загинувших нервових клітин.

Оптимально, якщо реабілітація здійснюється на кожному з етапів: у відділенні, куди був госпіталізований пацієнт; у реабілітаційному відділенні стаціонару, реабілітаційному центрі або реабілітаційному санаторії; на дому, із періодичними візитами в кабінети ЛФК.

Дуже важливі прості, звичайні заняття, що викликають у пацієнта інтерес (розгадування кросвордів, пазли, в'язання, читання книг або навіть комп'ютерні ігри). Постійна стимуляція розумової й моторної діяльності перешкоджає деградації та стимулює одужання.

Дані роботи D. H. Saunders і співавт., що об'єднала підсумки 58 досліджень за участю близько 2800 пацієнтів, свідчать, що фізичні тренування (фітнес) корисні щодо низки функціональних результатів і наслідків для здоров'я в людей, які перенесли інсульт [5]. Кардіотренування, особливо ходьба, покращують здатність до виконання вправ і ходьби після інсульту, а змішані (кардіо- та силові навантаження) покращують ходьбу й рівновагу.

У лікувальній фізкультурі використовують фізичні вправи, у тому числі з розвитку дрібної моторики; постізометрична релаксація м'язів; механотерапія та різні способи навчання ходьби. Серед сучасних методів виділяють пропріоцептивну нейром'язову фасилітацію; методику Бобат, методику Войта; слінг-терапію; використання розвантажувальних костюмів; клінічну нейродинаміку; роботизовану локомоторну терапію та різні, у тому числі автоматизовані, тренажерні технології. Крім того, до методів нейром'язової активації можна віднести електронейроміостимуляцію.

У статті з позиції доказової медицини більш детально проаналізовано методику роботизованої терапії.

У 2014 р. групою вчених із Великобританії, очолюваної A. Pollock, проводився огляд, покликаний дати відповідь на питання, чи є підходи до фізичної реабілітації ефективними у відновленні функцій і рухливості в людей з інсультом і чи може будь-який підхід до фізичної реабілітації вважатися більш ефективним, ніж будь-який інший [6]. Оброблялися дані 96 досліджень за участю 10 401 пацієнта після інсульту.

Доведено, що фізична реабілітація може поліпшити функції, підтримання рівноваги й швидкість ходьби після інсульту; найбільша користь досягається тоді, коли лікар поєднує кілька різних методик із низки доступних у кожного конкретного пацієнта.

На сьогодні медицина стала одним з основних векторів упровадження новітніх комп'ютеризованих систем, роботів і штучного інтелекту. Технічний прогрес не обійшов стороною й технології

фізичної реабілітації [7]. Справжній бум в останнє десятиліття переживає також сегмент роботизованої техніки. Залежно від призначення розрізняють два типи пристроїв. Для соціальної реабілітації, яка передбачає залучення людини в повсякденному житті, уключаючи його самообслуговування в побуті, і взаємодія з людьми та різними приладами, використовуються протези й маніпулятори. Їх мета – заміна, а не відновлення втраченої рухової функції.

Нейрореабілітація передбачає відновлення рухової активності, загубленої після інсульту або травми мозку. Її принципи:

- висока мотивація пацієнта при проходженні реабілітаційних процедур;
- цілеспрямоване навчання рухів, функціонально значущих для пацієнта;
- інтенсивність і регулярність занять.

Реалізації цих принципів ідеально відповідають реабілітаційні комплекси, що використовують роботизовані пристрої: вони дають змогу багаторазово повторювати рухи з регульованою швидкістю, вибирати комплекс рухів, що залежать від індивідуальних особливостей хворого; забезпечені сенсорами, що реєструють кінематичні й силові параметри руху, що забезпечує зворотний зв'язок та об'єктивну оцінку параметрів руху, дає змогу організувати віртуальне середовище на екрані монітора й підвищує мотивацію до занять.

Роботизовані пристрої, що використовуються в нейрореабілітації після інсульту, підрозділяють на маніпулятори та екзоскелети.

Маніпулятори контактують лише з дистальною частиною руки – кистю або пальцями (зазвичай пацієнт утримує рукоятку маніпулятора, який здійснює той чи інший рух, тобто керує робочою точкою руки, але не окремими її суглобами). У разі важких рухових порушень руху в суглобах руки слідує за кистю пасивно, що знижує ефективність реабілітації.

Приклади маніпуляторів: MIT-Manus, T-WREX, MIME, Arm Guide (усі зроблені в США), Vi-Manu-Track (Германія), NeReBot и MEMOS (Італія), REHAROB (Європейський проект REHAROB), Haptic Master (Європейський проект Gentle/G) та ін.

Екзоскелети безпосередньо керують рухами в суглобах руки, тому більш фізіологічні при тяжких порушеннях. Активний екзоскелет – набагато більш складний технічний пристрій, ніж маніпулятор: конструкція екзоскелета повинна адаптуватися до анатомічних особливостей руки пацієнта (довжинах ланок, положення осей обертання в суглобах); управління силовими моментами має бути узгоджене з пружними властивостями нервово-м'язового апарату. У докладному огляді Maciejasz et al. у 2014 році перераховано 44 маніпулятори та 35 екзоскелетів, призначених для реабілітації після інсульту [8].

Екзоскелети для руки – MUNDUS (Італія, Австрія, Німеччина, Швейцарія), ARMin (Швейцарія), RUPERT (США), T-WREX (США), PneuWREX (США), L-Exos (Італія), ARAMIS (Італія), Damprase (Нідерланди), ARMOR (Австрія), IntelliArm (США).

Управління цими пристроями в ідеалі повинно відповідати принципам управління рукою людини з боку ЦНС. В іншому випадку пацієнт сприймає рух, що здійснюється зовнішнім пристроєм, як вимушений та некомфортний. Технічні рішення, що забезпечують реалізацію активних впливів із боку екзоскелета на руку пацієнта в процесі нейрореабілітації, можна поділити на асистуючі, обмежувальні та технології, що використовують інтерфейс «мозок – комп'ютер» (ІМК), або біологічний зворотний зв'язок (БЗЗ).

До сьогодні є роботи, у яких досліджувалися можливості реабілітаційної процедури з використанням інтерфейсу «мозок – комп'ютер», керуючого багатоланковим екзоскелетом руки, допускає все різноманіття рухів руки людини: спостереження D. Brauchle і співавт. 2015 р. [9]. У ньому використовувався екзоскелет Armeo Power (Швейцарія), що керує всіма ступенями свободи, властивими руці людини.

У роботі вітчизняних дослідників розглянуто функціональні й конструктивні особливості роботизованих комплексів серії Armeo (Spring, Power, Boom, Manovo Spring, Manovo Power) із використанням біологічного зворотнього зв'язку, що забезпечують істотне підвищення ефективності нейрореабілітації верхніх кінцівок людини [10].

У дослідженні українських учених розглянуто підходи щодо підвищення ефективності реабілітації з відновлення та розвитку дрібної моторики кисті у хворих неврологічного профілю за допомогою роботизованого реабілітаційного комплексу Amadeo з використанням біологічного зворотнього зв'язку (БЗЗ). Комплекс Amadeo є єдиним на сьогодні роботизованим засобом із БЗЗ, що дає змогу відновлювати моторику кисті в пасивному, активно-пасивному й активному режимах при патології різного генезу (переважно в пацієнтів неврологічного профілю та після травми). У

результаті дослідження визначено можливість доповнення наявних методів і засобів для відновлення й розвитку дрібної моторики кисті роботизованим реабілітаційним комплексом Amadeo з БЗЗ для створення нової ефективної реабілітаційної програми для хворих [11].

Систематичний огляд, присвячений оцінці ефективності роботизованої реабілітації для мобільності й функціональних можливостей у дорослих пацієнтів з інсультом, виконали австралійські дослідники Lo K. et al. Проаналізувавши дані 50 випробувань за участю 1800 пацієнтів, учені порівняли показники відновлення (мобільність верхніх кінцівок, рухливість нижніх кінцівок і повсякденна активність) і стійкості лікувального ефекту в дорослих пацієнтів з інсультом на фоні використання роботизованої терапії та стандартної фізіотерапії. Зроблено висновок, що роботизовані навчання так само ефективні, як і традиційні техніки, у відновленні рухливості верхніх кінцівок, нижніх кінцівок і повсякденної активності. Але в пацієнтів із серйозними порушеннями рухової активності нижніх кінцівок роботизована трапія забезпечувала набагато кращі результати, ніж звичайні тренування [12].

Екзоскелет UniExo: made in Ukraine. Сенсацією кількох міжнародних виставок став унікальний роботизований екзоскелет UniExo, призначений для відновлення рухливості кінцівок після інсультів і травм, розроблений у 2013 р. Основна цінність першого українського екзоскелета полягає в тому, що він допомагає людині відтворити характерні саме для неї біомеханічні функції частин тіла: стимулює м'язи до відновлення повноцінних рухів кінцівки [13].

Управління екзоскелетом здійснюється за допомогою нейрошолома й нейробрасслетів. Вибір програми виконують з урахуванням індивідуальних параметрів пацієнта (пульс, навантаження на м'язи), а використання пристрою не вимагає допомоги лікарів або оточення. Українська розробка увійшла в топ-25 світового конкурсу стартапів Robot Launch 2017. За результатами голосування (70,6 % голосів), вона стала одним із трьох переможців Robohub Choice [14].

Говорячи про роботизовані комплекси, неможливо обійти увагою Locomat (Швейцарія). Його дія ґрунтується на імітації природної ходи людини, напрацьовуються фізіологічні навички ходьби. Locomat має бігову доріжку, на якій пацієнт зависає на ремнях. До його ніг приєднуються роботизовані ноги на липучках, вони й допомагають хворому рухатися. Пацієнти, що перебувають в інвалідному кріслі, можуть бути переведені у вертикальне положення й закріплені за допомогою спеціальних фіксаторів у Lokomat усього одним фахівцем [15].

Висновки та перспективи подальших досліджень. Сучасна постінсультна реабілітація робить ставку на мультидисциплінарні підходи. На думку більшості дослідників, саме комплексна (медична, психологічна, соціальна, професійна) реабілітація спроможна повернути людину до повноцінного життя.

Реабілітація, що включає повторювані, інтенсивні вправи, орієнтовані на конкретні завдання, – це шлях до відновлення моторних навичок. За рахунок того, що роботизована терапія не змушує пацієнта робити рухи, при яких він відчуває дискомфортно, вона має більший лікувальний ефект, порівняно з іншими видами реабілітації.

Роботизована терапія ідеально відповідає принципам нейрореабілітації, яка передбачає відновлення рухової активності, утраченої після інсульту або травми мозку, тобто активну участь пацієнта в реабілітаційних процедурах, цілеспрямоване навчання рухів, функціонально значущих для пацієнта, а також інтенсивність і регулярність занять.

Практичний досвід застосування роботизованої терапії дає підставу стверджувати, що для ефективної реабілітації треба уникати монотерапії; потрібна висока мотивація пацієнта, регулярна оцінка моторної функції з подальшим коригуванням навантаження.

Джерела та література

1. Статистика МОЗ України 2015. Міщенко Т. С. Сьомий науково-освітній форум «Академія інсульту», Київ, 9–10. 2017. № 11.
2. Базеко Н. П., Алексеєнко Ю. В. Інсульт: програма возврата к активной жизни. Москва, 2004.
3. Галушко О. А. Інтенсивна терапія гострого ішемічного інсульту: сучасні рекомендації. *Практична ангіологія*. 2012. № 2–1.
4. Benjamin E. J., Blaha M. J., Chiuve S. E. et al. On behalf of the American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. Heart disease and stroke statistics – 2017 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*. 2017. № 135. e229–e445.
5. Saunders D. H., Sanderson M., Hayes S., Kilrane M., Greig C. A., Brazzelli M., Mead G. E. Physical fitness training for stroke patients. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016. Mar 24. № 3. CD003316.
6. Pollock A., Baer G., Campbell P., Choo P.L., Forster A., Morris J., Pomeroy V. M., Langhorne P. Physical rehabilitation approaches for the recovery of function and mobility following stroke. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014. Apr 22. № 4. CD001920.

7. Попадюха, Ю. А. Сучасні комп'ютеризовані комплекси та системи у технологіях фізичної реабілітації: навч. посіб. Київ: Центр учб. літ., 2017. С. 66–85.
8. Maciejasz P., Eschweiler J., Gerlach-Hahn K., Jansen-Troy A., Leonhardt S. A survey on robotic devices for upper limb rehabilitation. *Journal of NeuroEng. and Rehab.* 2014. № 11. P. 3.
9. Brauchle D., Vukelic M., Bauer R., Gharabaghi A. Brain state-dependent robotic reaching movement with a multi-joint arm exoskeleton: combining brain-machine interfacing and robotic rehabilitation. *Front. Hum. Neurosci.* 2015. № 9. P. 564.
10. Попадюха Ю. А. Особливості застосування роботизованих комплексів серії Армео в нейрореабілітації верхніх кінцівок. *Молодіжний науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. Фізичне виховання і спорт: журнал/уклад. А. В. Цьось, А. І. Альошина.* Луцьк: Східноєвроп. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2016. Вип. 24. С. 14–24.
11. Попадюха Ю. А., Лазарева Е. Б. Применение роботизированного комплекса «Amadeo» для восстановления и развития мелкой моторики кисти у больных ортопедо-травматологического и неврологического профиля. *Современные здоровьесберегающие технологии. Ежеквартальный научно-практический журнал.* Орехово-Зуево, 2017. № 1. С. 149–161.
12. Lo K., Stephenson M., Lockwood C. Effectiveness of robotic assisted rehabilitation for mobility and functional ability in adult stroke patients: a systematic review. *JBI Database System Rev Implement Rep.* 2017. Dec. № 15 (12). P. 3049–3091.
13. Попадюха, Ю. А. Сучасні роботизовані комплекси, системи та пристрої у реабілітаційних технологіях: навч. посіб. Київ: Центр учб. літ., 2017. С. 118–229.
14. Keay, A. (2017). *Three very different startups vie for «Robohub Choice».* Retrieved from <http://robohub.org/three-very-different-startups-vie-for-robohub-choice/>.
15. Клочков А. С., Черникова Л. А. Роботизированные и механотерапевтические устройства для восстановления функции руки после инсульта. *Русский медицинский журнал.* 2014. Т. 22, № 22. С. 1589–1592.

Reference

1. Mishchenko, T. (2017). Statystyka MOZ Ukrayiny 2015 [Ministry of Health of Ukraine statistics 2015]. *Siomyi naukovo-osvitniy forum «Akademiya insult»* [Seventh Science and Education Forum «Academy of stroke»] (in Ukrainian).
2. Bazenko, N., & Alekseyenko, Y. (2004). *Insult: programma vozvrata k aktivnoy zhizni* [Stroke: a program to return to active life]. Moscow: Meditsinskaya literatura (in Russian).
3. Halushko, O. (2012). Intensyvna terapiya hostroho ishemichnoho insultu: suchasni rekomendatsiyi [Intensive care for acute ischemic stroke: current guidelines]. *Praktychna anhiolohiya* [Practical angiology], 2–1 (in Ukrainian).
4. Benjamin, E., Blaha, M., & Chiuve, S. (2017). On behalf of the American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. Heart disease and stroke statistics – 2017 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*, 135, 229–445.
5. Saunders, D., Sanderson, M., Hayes, S., Kilrane, M., Greig, C., Brazzelli, M., & Mead, G. (2016). Physical fitness training for stroke patients. *Cochrane Database Syst Rev*, 3.
6. Pollock, A., Baer, G., Campbell, P., Choo, P., Forster, A., Morris, J., Pomeroy, V., & Langhorne P. (2014). Physical rehabilitation approaches for the recovery of function and mobility following stroke. *Cochrane Database Syst Rev*, 4.
7. Popadiukha, Y. (2017). *Suchasni kompyuteryzovani komplekxy ta systemy u tekhnolohiyakh fizychnoyi rehabilitatsiyi: navchalnyi posibnyk* [Modern computerized complexes and systems in physical rehabilitation technologies: Tutorial]. Kyiv, Ukraine: Tsentr uchbovoi literatury (in Ukrainian).
8. Maciejasz, P., Eschweiler, J., Gerlach-Hahn, K., Jansen-Troy, A., & Leonhardt, S. (2014). A survey on robotic devices for upper limb rehabilitation. *Journal of NeuroEng. and Rehab.*, 11: 3.
9. Brauchle, D., Vukelic, M., Bauer, R., & Gharabaghi, A. (2015). Brain state-dependent robotic reaching movement with a multi-joint arm exoskeleton: combining brain-machine interfacing and robotic rehabilitation. *Front. Hum. Neurosci.*, 9, 564.
10. Popadiukha, Y. (2016). Osoblyvosti zastosuvannya robotyzovanykh kompleksiv seriyi Armeo v neyrorabilytatsiyi verkhnikh kintsivok [Peculiarities of application of robotic Armeo series complexes in neurorehabilitation of upper limbs]. *Molodizhnyi naukovyi visnyk Skhidnoyevropeyskoho natsionalnoho universytetu imeni Lesi Ukrayinky. Fizychno vykhovannya i sport* [Youth scientific bulletin of Lesya Ukrainka Eastern European National University. Physical education and sports], 24, 14–24 (in Ukrainian).
11. Popadiukha, Y., & Lazareva, E. (2017). Primeneniye robotizirovannogo kompleksa «Amadeo» dlya vosstanovleniya i razvitiya melkoy motoriki kisti u bolnykh ortopedo-travmatologicheskogo i nevrologicheskogo profilya [The use of the Amadeo robotic complex for the restoration and development of fine motor skills in patients with orthopedic, traumatological and neurological profiles]. *Sovremennyye zdorovyeberegayushchiye tekhnologii. Yezhekvartalnyi nauchno-prakticheskiy zhurnal* [Modern health-saving technologies. Quarterly scientific and practical journal], 1, 149–161 (in Russian).

12. Lo, K., Stephenson, M., & Lockwood, C. (2017). Effectiveness of robotic assisted rehabilitation for mobility and functional ability in adult stroke patients: a systematic review. *JBHI Database System Rev Implement Rep*, 15 (12), 3049–3091.
13. Popadiukha, Y. (2017). *Suchasni robotyzovani kompleksi, systemy ta prystroyi u rehabilitatsiynikh tehnolohiyakh: navchal'nyy posibnyk* [Modern robotic complexes, systems and devices in rehabilitation technologies: Tutorial]. Kyiv, Ukraine: Tsentr uchbovoi literatury (in Ukrainian).
14. Keay, A. (2017). *Three very different startups vie for «Robohub Choice»*. Retrieved from <http://robohub.org/three-very-different-startups-vie-for-robohub-choice/>.
15. Klochkov, A., & Chernikova, L. (2014). Robotizirovannyye i mekhanoterapevticheskiye ustroystva dlya vosstanovleniya funktsii ruki posle insulta [Robotic and mechanotherapeutic devices to restore hand function after a stroke]. *Russkiy meditsinskiy zhurnal* [Russian medical journal], 22 (22), 1589–1592 (in Russian).

Анотації

Аналіз підходів до фізичної реабілітації пацієнтів, які перенесли інсульт, є надзвичайно **актуальною проблемою**, бо на сьогодні інсульт – це найбільш поширена причина інвалідизації та втрати працездатності в Україні, тому пошук шляхів до підвищення ефективності фізичної терапії у відновленні цих пацієнтів є пріоритетним у сфері реабілітації. **Завдання дослідження** – розглянути роботизовану фізичну терапію й провести аналіз цього методу та варіанти його використання вітчизняними й зарубіжними вченими. Проаналізовано апарати й комплекси та з позицій доказової медицини оцінено ефективність, особливості й перспективи застосування роботизованої фізичної терапії. У статті доведено, що роботизована фізична терапія спроможна поліпшити моторно-рухові, координаційні функції пацієнтів, які перенесли інсульт. Також наведено приклади апаратів, маніпуляторів, екзоскелетів, які використовують реабілітологи. Показано, що основа сучасної реабілітації постінсультних пацієнтів – мультидисциплінарний підхід. У висновку можна відзначити, що роботизована фізична терапія ідеально відповідає принципам нейрореабілітації та орієнтована на конкретне завдання: відновлення моторних навичок. Практичний досвід її використання дає підставу стверджувати, що реабілітологу для ефективного відновлення пацієнта важливо дотримуватися таких правил: висока мотивація хворого, відмова від монотерапії, різноманітність програм тренувань із використанням біологічного зворотного зв'язку, також потрібна регулярна оцінка моторної функції з подальшим коригуванням навантаження. Виконання цих умов допомагають значно знизити час реабілітації.

Ключові слова: інсульт, нейрореабілітація, рухові порушення, відновлення рухових функцій, реабілітація, екзоскелет.

Кирилл Хандюк. Физическая реабилитация пациентов, перенесших инсульт: возможности и перспективы роботизированной терапии. Анализ подходов к физической реабилитации пациентов, перенесших инсульт, является чрезвычайно **актуальной проблемой**, так как в настоящее время инсульт – это наиболее распространенная причина инвалидизации и потери трудоспособности в Украине, поэтому поиск путей к повышению эффективности физической терапии в восстановлении этих пациентов является приоритетным в сфере реабилитации. **Задачей исследования** было рассмотреть роботизированную физическую терапию и провести анализ этого метода и вариантов его использования отечественными и зарубежными учеными. Анализируются аппараты и комплексы, а также с позиций доказательной медицины оцениваются эффективность, особенности и перспективы применения роботизированной физической терапии. В статье доказывается, что роботизированная физическая терапия способна улучшить моторно-двигательные и координационные функции пациентов, перенесших инсульт. Также приведены примеры аппаратов, манипуляторов, экзоскелетов, которые используют реабилитологи. Показано, что основа современной реабилитации постинсультных пациентов – мультидисциплинарный подход. Можно отметить, что роботизированная физическая терапия идеально соответствует принципам нейрореабілітації и ориентирована на конкретную задачу – восстановление моторных навыков. Практический опыт ее использования позволяет утверждать, что реабилитологу для эффективного восстановления пациента важно соблюдать следующие правила: высокая мотивация больного, отказ от монотерапии, разнообразие программ тренировок с использованием биологической обратной связи, также требуется регулярная оценка моторной функции с последующей корректировкой нагрузки. Выполнение этих условий помогают значительно снизить срок реабилитации.

Ключевые слова: инсульт, нейрореабілітація, двигательные нарушения, восстановление двигательных функций, постинсультная реабилитация, экзоскелет.

Kyrylo Khandiuk. Physical Rehabilitation of Patients after Stroke: Opportunities and Prospects. An analysis of approaches to the physical rehabilitation of stroke patients is an extremely urgent problem, since now stroke is the most common cause of disability and disability in Ukraine, therefore, the search for ways to increase the effectiveness of physical therapy in the recovery of these patients is a priority in the field of rehabilitation. The objective of the study was to consider robotic physical therapy and analyze this method and options for its use by domestic and foreign scientists. The

apparatuses and complexes were analyzed and the effectiveness, features and prospects of using robotic physical therapy were evaluated from the standpoint of evidence-based medicine. The article proves that robotic physical therapy is able to improve the motor-motor and coordination functions of stroke patients. Also given are examples of apparatuses, manipulators, exoskeletons that are used by rehabilitologists. It is shown that the basis of modern rehabilitation of post-stroke patients is a multidisciplinary approach. In conclusion, it can be noted that robotic physical therapy ideally corresponds to the principles of neurorehabilitation and is focused on a specific task: restoration of motor skills. Practical experience of its use allows us to state that it is important for a rehabilitologist to observe the following rules for effective patient recovery: high patient motivation, refusal from monotherapy, a variety of training programs using biological feedback, regular assessment of motor function with subsequent load adjustment is also required. Fulfillment of these conditions helps to significantly reduce rehabilitation time.

Key words: stroke, neurorehabilitation, motor disorders, restoration of motor functions, post-stroke rehabilitation, exoskeleton.

УДК 616.8-009.11

Андрій Лабінський

Ефективність фізичної терапії когнітивних немоторних виявів хвороби Паркінсона

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій
імені С. З. Гжицького (м. Львів)

Постановка наукової проблеми та її значення. Немоторні вияви хвороби Паркінсона (ХП), часто можуть домінувати у вигляді когнітивного дефіциту (спочатку мнестичних, пізніше – деменційних порушень) і в розвинутих стадіях захворювання стають значним тягарем стосовно загальної оцінки якості життя хворих [3]. Немоторні вияви ХП у вигляді симптомів порушення пам'яті, здатності розуміти, пізнавати, вивчати, усвідомлювати, сприймати, зниження концентрації уваги, погіршення пам'яті та ін. є частими й торпідними для лікування [4]. Значну проблему під час лікування ХП зумовлює сукупність когнітивно-дефіцитних немоторних виявів ХП, які часто перешкоджають розвитку захворювання та нерідко виходять на передній план у клінічній картині й спричиняють швидку професійну та соціальну дезадаптацію хворих й ускладнюють диференціальну діагностику ХП з іншими захворюваннями, за яких простежуємо синдром когнітивного дефіциту. Розробка методів фізичної терапії немоторних виявів хвороби Паркінсона є надзвичайно актуальною, урахувавши те, що медикаментозне лікування цієї патології є недостатньо ефективним. Фізичні вправи викликають позитивні емоції, стимулюють створення нової позитивної домінанти, яка, за законами негативної індукції, пригнічує та сприяє усуненню патологічного вогнища в структурах головного мозку. Під час захворювань екстрапірамідної нервової системи дія фізичної терапії у вигляді загальновідомих механізмів (тонізуючого впливу, трофічної дії, формування компенсацій) проявляється в нормалізації функцій шляхом аферентних впливів на структури головного мозку за використання сучасних занять профілактично-оздоровчої спрямованості [1].

Зв'язок із науковими планами, темами. Роботу виконано в межах науково-дослідної роботи кафедри реабілітації та здоров'я людини Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького на тему «Особливості фізичної терапії захворювань екстрапірамідної нервової системи та церебральних транзиторних ішемічних нападів і супутніх синдромів» (№ державної реєстрації 0120U100690), запланованої до 2024 р.

Мета дослідження – розробка комплексу реабілітаційних методів фізичної терапії немоторних когнітивних виявів хвороби Паркінсона (ЛФК, масажу, мануальної терапії в поєднанні з нутриціологічною корекцією харчування, гірудотерапією та апітерапією за оцінкою об'єктивного стану пацієнтів та за Монреальською шкалою МОСА.