

Вікторія ПОДГОРНА, канд. пед. наук, доц.,

Родіон ФУРСА, студент

Національний університет «Одеська політехніка», м. Одеса, Україна, e-mail: podgorna.v.v@op.edu.ua,
fursa.8089476@stud.op.edu.ua

ІННОВАЦІЇ В РЕАБІЛІТАЦІЙНІЙ ІНЖЕНЕРІЇ В СФЕРІ АДАПТИВНОГО ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ

Анотація. Надано огляд інноваційних технологій реабілітаційної інженерії в адаптивному фізичному вихованні. Розглянуто екзоскелетні системи, роботизовані тренажери та віртуальну реальність як інноваційні технології, які застосовуються для покращення реабілітації та тренування людей з обмеженими фізичними можливостями. Досліджено перспективи розвитку та застосування цих технологій в адаптивному фізичному вихованні. Роблено висновок про те, що інноваційні технології реабілітаційної інженерії мають великий потенціал для забезпечення доступності фізичного виховання та спорту для людей з різними фізичними обмеженнями.

Ключові слова: реабілітаційна інженерія, адаптивне фізичне виховання, екзоскелетні системи, роботизовані тренажери, віртуальна реальність, інновації.

Актуальність дослідження. Реабілітаційна інженерія в сфері адаптивного фізичного виховання є досить новим напрямом, що постійно розвивається та вдосконалюється. Вона базується на застосуванні різних технічних засобів та методів для забезпечення можливості зайняття фізичними вправами людей з обмеженими можливостями/

Сьогодні в сфері реабілітаційної інженерії в адаптивному фізичному вихованні використовуються різні технічні засоби, такі як електричні та механічні пристрої, комп'ютерні системи та програми, віртуальна реальність, технології штучного інтелекту та інші. Застосування таких засобів дозволяє підвищити ефективність реабілітації та зробити її більш доступною для широкого кола людей [1].

Однак, не дивлячись на багатообіцяючі можливості реабілітаційної інженерії в адаптивному фізичному вихованні, є кілька проблем, які ще потребують вирішення. Одна з них - висока вартість технічних засобів, які використовуються для реабілітації, що ускладнює їх доступність для людей з низьким рівнем доходу. Крім того, необхідна належна кваліфікація фахівців з реабілітації та інженерії, які були б здатні ефективно використовувати ці технічні засоби.

Метою дослідження є вивчення і аналіз інноваційних технологій, що застосовуються в реабілітаційній інженерії в адаптивному фізичному вихованні, а також оцінка перспектив розвитку цієї сфери. У роботі будуть розглянуті такі інноваційні технології, як екзоскелетні системи, роботизовані тренажери та програми віртуальної реальності. Буде проведено аналіз переваг та недоліків використання цих технологій, а також розглянуто перспективи їхнього розвитку в майбутньому.

Основні матеріали досліджень. Існує багато інноваційних технологій в реабілітаційній інженерії, які застосовуються в адаптивному фізичному вихованні. Одна з таких технологій - це використання електроміографії (EMG), що дозволяє вимірювати електричну активність м'язів і діагностувати різні патології м'язів та нервової системи. Це може бути корисно для створення індивідуальних програм вправ та визначення ефективності тренування [2].

Інша технологія - використання симуляторів руху, що дозволяє реконструювати рухи здорових людей та використовувати їх як зразки для підтримки руху у людей з фізичними обмеженнями. Це може допомогти збільшити діапазон рухів та поліпшити рухові навички у пацієнтів [1, 3].

Також досліджуються технології віртуальної реальності для реабілітації пацієнтів з фізичними обмеженнями. Вони можуть допомогти відтворювати сценарії, що стимулюють різні рухи та дії, що може допомогти у покращенні моторних навичок та психічного стану пацієнтів.

Дослідження також проводяться в напрямку розробки біонічних протезів та екзоскелетів, що можуть допомогти людям з фізичними обмеженнями відновити частину своєї рухової активності.

Екзоскелетні системи (або екзокостюми) є інноваційною технологією реабілітаційної інженерії в адаптивному фізичному вихованні. Це механічні каркаси, які закріплюються на зовнішній поверхні тіла і допомагають людині виконувати рухи, які вона не може виконати самостійно через обмеження в руховій активності, травму або захворювання [4].

Екзоскелетні системи можуть використовуватися як для реабілітації, так і для підвищення рівня фізичної активності у людей з обмеженнями в русі. Вони можуть бути настроєні на різні типи рухів та допомагати у виконанні різноманітних фізичних вправ.

Однією з переваг екзоскелетних систем є те, що вони можуть допомогти зменшити навантаження на тіло, що дозволяє тренуватися без болю та травм. Крім того, вони можуть допомогти відновити рухову активність та покращити рівень фізичної активності у людей з різними обмеженнями в русі.

Недоліками екзоскелетних систем є їх висока вартість та складність в користуванні. Також, вони можуть не підходити для всіх типів обмежень в русі та вимагають додаткових знань та навичок для їх користування [6].

Роботизовані тренажери - це інноваційна технологія в реабілітаційній інженерії, що використовує роботизовані пристрої для відтворення рухів людини і надання додаткового опору і опорно-рухової підтримки. Такі тренажери можуть бути використані для відновлення рухових функцій, покращення м'язової сили і гнучкості, підвищення координації рухів та інших аспектів фізичного виховання та реабілітації.

Роботизовані тренажери можуть бути зорієнтовані на різні групи м'язів та рухові функції, такі як нижні кінцівки, верхні кінцівки, тулуб, спина тощо. Вони можуть використовуватися як для індивідуальних занять, так і для групових занять.

Однією з переваг роботизованих тренажерів є можливість точно налаштувати опір і навантаження на різних етапах вправи, що дозволяє досягти максимальної ефективності від тренування. Крім того, вони дозволяють проводити різні типи тренувань, включаючи статичні та динамічні вправи, що робить їх універсальними для різних видів фізичного виховання та реабілітації.

Однак, використання роботизованих тренажерів також має свої недоліки. Вони можуть бути досить дорогими, а їх використання вимагає наявності кваліфікованих спеціалістів для їх налагодження та контролю.

Існує багато програм віртуальної реальності, які використовуються в адаптивному фізичному вихованні. Однією з них є програма "Virtual Ability", яка була розроблена для допомоги людям з різними видами інвалідності. Ця програма містить в собі вправи, спрямовані на покращення різних аспектів фізичної підготовки, таких як розтяжка, зміцнення м'язів та підвищення кардіоваскулярної витривалості. Крім того, програма "Virtual Ability" має вбудовані інтерактивні ігри та завдання, які допомагають користувачам підтримувати мотивацію та зацікавленість у заняттях фізичною активністю [5].

Висновки

Розвиток інноваційних технологій в реабілітаційній інженерії для адаптивного фізичного виховання має значний потенціал для подальшого розвитку. Очікується, що з появою нових технологій, які дозволяють збільшувати точність і ефективність діагностики та реабілітації, зросте інтерес до таких методів в сфері фізичного виховання та спорту.

Однією з перспектив розвитку є подальше збільшення точності інноваційних методів діагностики та реабілітації, а також поширення доступності таких методів для більш широкого кола людей.

Крім того, розвиток інноваційних технологій в реабілітаційній інженерії може привести до зменшення витрат на лікування та реабілітацію, зокрема шляхом зменшення кількості необхідних сеансів лікування та скорочення часу відновлення.

Також можливо поширення використання віртуальної реальності та роботизованих тренажерів в адаптивному фізичному вихованні. Розвиток технологій в цій галузі може допомогти зменшити ризик травм та збільшити ефективність фізичного відновлення.

Загалом, розвиток інноваційних технологій в реабілітаційній інженерії в адаптивному фізичному вихованні має великий потенціал для подальшого розвитку і може сприяти поліпшенню якості життя людей з обмеженими можливостями та спортсменів з різними фізичними вадами.

Література

1. Dovgan O., Dovgan Y., Tomashuk A. (2020). Robotics and virtual reality technologies in sports training. *Innovative Technologies and Scientific Solutions for Industries*, 4(1), 14–23.
2. Galeoto, G., Torre, M. (2019). Virtual reality and sport: An overview of the field. *Journal of Human Sport and Exercise*, 14(3), 715–728.
3. Kolokoltsev M. M., Sushkov S. V., Tyaglov B. V., Evdokimova A. V. (2021). Features of the use of exoskeletons in adaptive physical education. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 25(2), 97–02.
4. Krupka-Matuszczyk I., Smykla A. (2019). Robotics and exoskeletons in sports and rehabilitation. *Polish Journal of Sport and Tourism*, 26(3), 131–137.
5. Muñoz D. A. F., Estévez F. M. (2019). Virtual reality and serious games in sports. *Revista De Psicología Del Deporte*, 28(2), 39–46.
6. Vignais N., Mazzà C., Rémy-Néris, O. (2018). Is exoskeleton gait influenced by metabolic cost and speed? A systematic review. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*, 15(1), 1–18.