

ІНТЕГРАЦІЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ФІЗИЧНУ ТЕРАПІЮ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ

У сучасному світі, де бойові дії суттєво впливають на фізичне та психологічне здоров'я військових, ефективна фізична терапія стає надзвичайно важливою. Одним з основних інструментів, який змінює фізичну реабілітацію, є штучний інтелект (ШІ). Ця технологія дозволяє створювати індивідуальні програми відновлення, автоматизувати моніторинг стану пацієнтів та впроваджувати новаторські підходи до реабілітації [3].

Штучний інтелект (ШІ) можна розглядати як четверту промислову революцію та нову віху в медицині. ШІ дозволяє машинам виконувати функціональні завдання під пильним контролем людини. Застосовуючи алгоритми для навчання та мислення, ШІ допомагає в різних клінічних практиках, таких як радіологія та реабілітація. ШІ також використовується для пошуку актуальної інформації з журналів, книг і науково обґрунтованої практики, що сприяє прийняттю клінічних рішень у сфері охорони здоров'я. До того ж, технології ШІ допомагають знижувати кількість медичних помилок у практиці охорони здоров'я [4].

Використання технологій штучного інтелекту швидко зростає у сфері охорони здоров'я та реабілітації. Медичні працівники повинні підвищувати свою обізнаність про застосування ШІ у реабілітації, щоб забезпечити найкращий догляд за пацієнтами [4].

Мета: дослідити можливості інтеграції штучного інтелекту у фізичну терапію військовослужбовців.

Завдання:

1. Вивчити сучасні інструменти ШІ та програми реабілітації, системи моніторингу у відновленні військових.

2. Дослідити технічні, етичні та інфраструктурні перешкоди, що виникають при інтеграції ШІ у фізичну терапію.

Військовослужбовці часто стикаються з травмами, які потребують комплексного підходу до відновлення. Основними викликами є різноманітність травм, обмеженість ресурсів у польових умовах та індивідуальні потреби кожного пацієнта, що ускладнює

стандартизацію терапії. Штучний інтелект (ШІ) допомагає створювати індивідуальні програми реабілітації, враховуючи медичну історію та рівень фізичної підготовки. Наприклад, система NeuroTrack аналізує стан хребта та суглобів для персоналізованих планів вправ, скорочуючи час реабілітації [1].

ШІ також дозволяє моніторити стан пацієнтів за допомогою датчиків та пристроїв, таких як смарт-браслети, які аналізують частоту серцевих скорочень та рівень активності. Система Halo оцінює ефективність реабілітації в реальному часі. Роботизовані тренажери та екзоскелети, інтегровані з ШІ, допомагають тренувати м'язи, поступово збільшуючи навантаження, як це робить система HAL, яка аналізує нервові сигнали для створення плавних рухів [1].

Віртуальна реальність у поєднанні з ШІ створює симуляції бойових умов, допомагаючи відновлювати когнітивні та психофізичні навички. Система Bravemind моделює бойові ситуації для відновлення психофізичних здібностей у реабілітаційних центрах США [1].

Міністерство оборони та Міністерство охорони здоров'я США досягли значного прогресу у впровадженні ШІ у військову медицину. У 2024 році було завершено інвентаризацію понад 120 проєктів ШІ, що охоплюють такі сфери, як машинне навчання для психічного здоров'я, обробка зображень для радіології та обробка природної мови для клінічних записів [5].

Навесні 2024 року було посилено співпрацю з іншими державними установами. Влітку 2024 року завершено стратегію MHS Digital Health Strategy, яка окреслила план інтеграції цифрових технологій у військову медицину. Восени опубліковано пам'ятку щодо планування ШІ в охороні здоров'я. Завершено навчання щодо виявлення упереджень та ризиків у використанні ШІ [5].

У 2025 році MHS зосередиться на впровадженні та інтеграції ШІ в клінічні робочі процеси, демонструючи його вплив на військову медицину [5].

Незалежно від майбутніх військових конфліктів, військова медицина виграє від ефективної стратегії використання ШІ для забезпечення функціонування всіх ролей медичного обслуговування. Інтеграція ШІ може уникнути підготовки до минулих конфліктів, оскільки майбутні війни неодмінно будуть використовувати ці технології [3].

ШІ повинен бути включений у військову медицину, оскільки військова система охорони здоров'я може суттєво сприяти розвитку ШІ в медицині і одночасно отримати від цього значні вигоди. Тривалий нагляд за пацієнтами у військовій медицині робить її

унікальним джерелом даних для навчання алгоритмів ШІ. Крім того, у військовій системі охорони здоров'я велика кількість молодих здорових людей у порівнянні з цивільними системами дозволяє створювати узагальнені алгоритми для користі всього медичного співтовариства [3].

Травми і захворювання, отримані військовослужбовцями під час конфліктів, надають унікальні дані для наборів даних, які можуть навчати алгоритми для використання в цивільних травматологічних лікарнях. Обробка та деідентифікація таких даних вимагає значних ресурсів, що підкреслює важливість негайного прийняття стратегії ШІ військовою медициною [3].

ШІ також може допомогти військовим медичним працівникам виконувати свої обов'язки в умовах обмежених ресурсів, забезпечуючи підтримку прийняття рішень, коли бракує сну, підтримки або обладнання. Наприклад, автоматизація вимірювань ехокардіограми та проведення диференціальної діагностики, допомога у сортуванні пацієнтів із травмами під час масових інцидентів, і швидке синтезування медичних записів можуть значно покращити якість надання медичної допомоги. Але інтеграція штучного інтелекту (ШІ) у фізичну терапію супроводжується також кількома технічними, етичними та інфраструктурними перешкодами [1; 2].

Впровадження ШІ потребує значних фінансових витрат на придбання та обслуговування обладнання, що може бути недоступним для багатьох медичних закладів. Також необхідний високий рівень технічної підготовки та знань серед медичного персоналу, що може бути складним для деяких фахівців. Значні зміни в існуючих інформаційних системах також можуть бути складними та часом недосяжними [2].

Зберігання та обробка медичної інформації потребує суворого дотримання приватності та конфіденційності пацієнтів. ШІ може мати вбудовані упередження, які впливають на якість догляду та прийняття рішень. Визначення відповідальності за рішення, прийняті за допомогою ШІ, може бути складним, особливо у разі виникнення проблем або помилок [2].

Впровадження ШІ потребує наявності потужної інфраструктури та знань про її використання. Недостатня підготовка медичного персоналу до використання ШІ може стати серйозною перешкодою. Відсутність чітких регулювань та стандартів для впровадження ШІ ускладнює його широке використання [2].

Ці перешкоди потребують вирішення для ефективної інтеграції ШІ у фізичну терапію.

Висновки. Інтеграція ШІ у фізичну терапію військовослужбовців відкриває нові можливості для підвищення ефективності реабілітаційних програм через використання роботизованих тренажерів, персоналізованих планів відновлення та віртуальної реальності. Важливо інвестувати в інфраструктуру, підготовку фахівців та розробку програм, що враховують специфіку бойових травм, щоб повноцінно реалізувати цей потенціал.

Попри значні переваги, впровадження ШІ має численні перешкоди: високу вартість обладнання, технічну складність, питання конфіденційності даних, можливі упередження в алгоритмах, недостатню підготовку персоналу та відсутність чітких регулювань. Подолання цих перешкод є критично важливим для ефективного впровадження ШІ у фізичну терапію, що дозволить підвищити якість медичних послуг та полегшити процес реабілітації пацієнтів, сприяючи збереженню боєздатності військовослужбовців та обороноздатності держави.

Література:

1. Army Medicine and Artificial Intelligence. Transforming the Future Battlefield. Military Review. The Professional Journal of the U. S. Army. 2024. P. 131–141. URL: <https://www.armyupress.army.mil/Journals/Military-Review/English-Edition-Archives/May-June-2024/MJ-24-Army-Medicine-AI/>
2. Jennifer, Sumner, Hui, Wen Lim, Lin, Siew Chong, Anjali Bundeale, Amartya Mukhopadhyay, Geetha Kayambu, Artificial intelligence in physical rehabilitation: A systematic review, Artificial Intelligence in Medicine, Volume 146. 2023. P. 1–11. ISSN 0933-3657. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.artmed.2023.102693>
3. Jonathan, R. Spirnak, Sameer, Antani. The Need for Artificial Intelligence Curriculum in Military Medical Education, Military Medicine, Volume 189. Issue 5–6. 2024. P. 954–958. DOI: <https://doi.org/10.1093/milmed/usad412>
4. Rashid, A. B., Kausik, A. K., Hassan Sunny, A. A., & Bappy, M. H. (2022). Artificial Intelligence in the Military: An Overview of the Capabilities, Applications, and Challenges. International Journal of Intelligent Systems, 2023(1). P. 1–31. DOI: <https://doi.org/10.1155/2023/8676366>
5. 2024 Lays the Foundation for Using Artificial Intelligence in Military Medicine. Articles/2025/01/08/news488829 URL: <https://www.health.mil/News/Dvids>