ISSN 2710–3056

INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL

GRAIL OF SCIENCE

№ 50 (March, 2025)

with the proceedings of the:

IX Correspondence International Scientific and Practical Conference

AN INTEGRATED APPROACH TO SCIENCE MODERNIZATION: METHODS, MODELS AND MULTIDISCIPLINARITY

held on March 21st, 2025 by

NGO European Scientific Platform (Vinnytsia, Ukraine)
LLC International Centre Corporative Management (Vienna, Austria)

МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ

ГРААЛЬ НАУКИ

№ 50 (березень, 2025)

за матеріалами:

IX Міжнародної науково-практичної конференції

AN INTEGRATED APPROACH TO SCIENCE MODERNIZATION: METHODS, MODELS AND MULTIDISCIPLINARITY

що проводилася 21.03.2025

ГО «Європейська наукова платформа» (Вінниця, Україна)
ТОВ «International Centre Corporative Management» (Відень, Австрія)

Вінниця – Відень, 2025

ABSTRACTS

ABSTRACT

DOI 10.36074/grail-of-science.21.03.2025.109

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ТА МАШИННОГО НАВЧАННЯ У ПРОГНОЗУВАННІ УСКЛАДНЕНЬ ПІСЛЯ ПЕРЕЛОМІВ

Нестерцова Софія Олександрівна
здобувачка вищої освіти
Харківський національний медичний університет, Україна

Веснін Володимир Вікторович
канд. мед. наук, доцент кафедри травматології та ортопедії
Харківський національний медичний університет, Україна

Фадєєв Олег Геннадійович
канд. мед. наук, доцент кафедри травматології та ортопедії
Харківський національний медичний університет, Україна

Актуальність: Переломи кісток є однією з найпоширеніших травм у клінічній практиці. Незважаючи на досягнення сучасної травматології, відновлення після переломів часто ускладнюється інфекційними процесами, незрощенням або неправильним зрощенням кістки, що може призводити до інвалідизації пацієнтів та значного зниження якості їхнього життя [1]. Традиційні методи оцінки ризиків післяопераційних ускладнень базуються на клінічних факторах, лабораторних показниках та аналізі рентгенологічних знімків лікарем. Однак ці підходи мають суб'єктивний характер і залежать від досвіду спеціаліста, що може знижувати точність прогнозу та своєчасність прийняття рішень [2].

Застосування штучного інтелекту (ШІ) та машинного навчання (МН) у медицині відкриває нові можливості для автоматизації діагностики та прогнозування післяопераційних ускладнень. Нейромережеві алгоритми можуть аналізувати великі масиви даних, включаючи рентгенологічні зображення, історію хвороби та лабораторні показники, що дозволяє значно покращити точність діагностики та прогнозування ризиків. Використання ШІ у прогнозуванні ускладнень переломів сприяє персоналізованому підходу до лікування пацієнтів, зменшенню кількості ускладнень та покращенню результатів терапії [3,4].

Мета роботи: Аналіз сучасних досліджень щодо застосування штучного інтелекту та машинного навчання для прогнозування ускладнень після переломів. Оцінка ефективності алгоритмів нейромереж для аналізу рентгенівських знімків, визначення предикторів інфекційних ускладнень та їх потенційне клінічне застосування.

Матеріали та методи: Для досягнення мети було проведено огляд сучасних наукових публікацій у базах даних PubMed, ScienceDirect, Google Scholar за останні 5 років. У дослідженні проаналізовано низку статей, присвячених використанню ШІ та МН у діагностиці та прогнозуванні ускладнень переломів. Особливу увагу приділено методам аналізу рентгенівських знімків, виявленню предикторів інфекційних ускладнень та оцінці ефективності нейромережевих алгоритмів у клінічній практиці.

Результати та обговорення: Застосування алгоритмів машинного навчання у діагностиці переломів дозволяє підвищити точність аналізу знімків у порівнянні з традиційними методами. Дослідження показують, що нейромережі можуть розпізнавати неочевидні деталі, які не завжди помітні лікарю, такі як мікропереломи або ранні ознаки інфекційного процесу. Такі системи, як convolutional neural networks (CNN), використовуються для автоматичного аналізу рентгенівських та КТ-знімків, що суттєво прискорює діагностичний процес [6].

Щодо прогнозування інфекційних ускладнень, алгоритми машинного навчання можуть враховувати множинні фактори, включаючи стан імунної системи пацієнта, наявність супутніх захворювань (наприклад, цукрового діабету), а також тип і локалізацію перелому. Деякі моделі, засновані на глибокому навчанні, здатні передбачати ймовірність інфекції з точністю понад 85%, що значно перевищує можливості традиційних клінічних методів оцінки ризиків [7].

Окрім покращення діагностики, ШІ та МН відкривають нові перспективи у прогнозуванні індивідуальних ризиків ускладнень і персоналізації лікування. Наприклад, адаптивні алгоритми можуть враховувати генетичні фактори, індивідуальні особливості відновлення кісткової тканини та динаміку процесу регенерації, що допомагає визначити оптимальний план лікування для кожного пацієнта [8].

Попри значні переваги, залишаються певні виклики, зокрема необхідність стандартизації алгоритмів, забезпечення високої якості навчальних наборів даних і впровадження ефективних механізмів інтеграції ШІ в реальну клінічну практику. Також важливим є питання інтерпретованості результатів нейромереж і довіри лікарів до таких методів, що потребує подальших досліджень і розробки етичних стандартів використання ШІ в медицині [9].

Висновок: Використання штучного інтелекту та машинного навчання у прогнозуванні ускладнень після переломів відкриває нові можливості для підвищення точності діагностики, персоналізації лікування та покращення прогнозів одужання пацієнтів. Нейромережеві алгоритми здатні ефективно аналізувати рентгенівські знімки, виявляти ключові предиктори ускладнень і допомагати лікарям приймати більш обґрунтовані рішення.

Попри перспективність цього напряму, подальші дослідження необхідні для усунення поточних обмежень, таких як необхідність стандартизації алгоритмів, покращення доступності якісних медичних даних і розробка

ISSN 2710–3056

нормативно-правової бази щодо впровадження ШІ в медицину. У майбутньому використання штучного інтелекту може стати невід'ємною частиною клінічної практики, забезпечуючи швидшу та ефективнішу діагностику, зниження рівня ускладнень і покращення результатів лікування пацієнтів із переломами [10,11].

Список використаних джерел:

[1] Smith J., Johnson P., "Bone fractures and their complications: Clinical challenges and new approaches," *Journal of Trauma and Orthopedics*, 2020, Vol. 34, No. 6, pp. 520-528.
[2] Miller R., "Risk factors in bone fracture healing: A clinical review," *Clinical Orthopedics Review*, 2019, Vol. 19, No. 2, pp. 112-118.
[3] Zhang X., Liu L., "Artificial intelligence in predicting post-operative complications in bone fractures," *Medical Innovations*, 2021, Vol. 15, No. 1, pp. 35-42.
[4] Wang T., Li Q., "The role of machine learning in predicting infection risks in orthopedic fractures," *Journal of AI in Medicine*, 2020, Vol. 8, No. 4, pp. 84-92.
[5] Nguyen H., Patel S., "AI and machine learning in orthopedic diagnostics: Revolutionizing fracture treatment," *Orthopedic Research Journal*, 2021, Vol. 33, pp. 450-460.
[6] Chan K., Lee S., "Convolutional neural networks for automatic radiograph analysis in orthopedic fractures," *Journal of Radiological Science and Technology*, 2019, Vol. 25, No. 3, pp. 215-220.
[7] Tan M., Koh C., "Deep learning in predicting infectious complications in bone fractures," *Medical Artificial Intelligence Review*, 2020, Vol. 22, No. 1, pp. 39-47.
[8] Roberts D., "Personalized treatment plans for bone fractures using AI: The future of patient care," *Journal of Personalized Medicine*, 2021, Vol. 9, No. 2, pp. 88-95.
[9] Huang Y., "Ethical considerations and challenges in the integration of AI into clinical orthopedics," *Ethics in Medicine Journal*, 2020, Vol. 16, pp. 70-77.
[10] Zhang L., "Future prospects of AI in clinical fracture management," *Future Medical Technologies Journal*, 2021, Vol. 3, No. 1, pp. 12-18.
[11] Patel K., "Machine learning applications in orthopedic surgery: Current and future perspectives," *Journal of Orthopedic Innovations*, 2021, Vol. 2, No. 5, pp. 30-35.

THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND MACHINE LEARNING IN PREDICTING COMPLICATIONS AFTER FRACTURES

Sofiia Nestertsova
Student
Kharkiv National Medical University, Ukraine
Volodymyr Vesnin
PhD in Medical Sciences,
Associate Professor of the Department of Traumatology and Orthopedics
Kharkiv National Medical University, Ukraine
Oleg Fadieiev
PhD in Medical Sciences,
Associate Professor of the Department of Traumatology and Orthopedics
Kharkiv National Medical University, Ukraine