

ROLUL INTELIGENȚEI ARTIFICIALE ÎN INGINERIA TISULARĂ

Simion Avram

Conducător științific: Viorel Nacu

Catedra de anatomie și anatomie clinică, USMF „Nicolae Testemițanu”, Chișinău, Republica Moldova

Introducere. Ingineria tisulară are ca scop refacerea, înlocuirea sau regenerarea țesuturilor prin utilizarea celulelor, biomaterialelor și factorilor biochimici. Integrarea inteligenței artificiale (IA) în ultimii ani a adus progrese notabile în proiectarea scaffoldurilor, cultura celulară și personalizarea terapilor. **Scop.** Sintetizarea cunoștințelor actuale disponibile despre rolul IA în proiectarea biomaterialelor și scaffoldurilor, analiza imagistică și diagnostic, personalizarea și monitorizarea regenerării tisulare. **Material și metode.** A fost realizată o căutare avansată a surselor bibliografice disponibile pe motorul de căutare Google Scholar, în bazele de date PubMed, NCBI, ResearchGate și Springer Nature, folosind cuvintele-cheie specifice. S-au inclus articole cu acces deschis și gratuit, full-text, publicate în perioada 2020-2025. Au fost identificate 21 de articole. **Rezultate.** Inteligența artificială s-a remarcat cu succes în proiectarea scaffoldurilor, ajustând cu precizie porozitatea și structura acestora prin modele algoritmice (ML, DL). În cultura celulară, IA a facilitat identificarea celor mai bune condiții (compoziția mediului, temperatura, pH-ul și factorii de creștere) pentru dezvoltarea celulelor stem. Analiza imagistică asistată de rețele neuronale a permis recunoașterea automată a țesuturilor și a microstructurilor vasculare. În regenerarea osoasă, implanturile personalizate pe baza imaginilor medicale au arătat o integrare superioară și o capacitate crescută de refacere a țesuturilor. **Concluzii.** Inteligența artificială reprezintă un instrument valoros care crește precizia, reduce timpul și costurile, și îmbunătățește rezultatele clinice. Integrarea inteligenței artificiale în ingineria tisulară va conduce spre terapii personalizate, cu impact semnificativ în medicina regenerativă. **Cuvinte-cheie:** Inteligență artificială, inginerie tisulară, scaffolduri.

THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN TISSUE ENGINEERING

Simion Avram

Scientific adviser: Viorel Nacu

Department of Anatomy and Clinical Anatomy, Nicolae Testemițanu University, Chișinău, Republic of Moldova

Introduction. Tissue engineering aims to restore, replace, or regenerate tissues through the use of cells, biomaterials, and biochemical factors. The integration of artificial intelligence (AI) in recent years has led to significant advancements in scaffold design, cell culture, and the personalization of therapies. **Objective.** To synthesize current knowledge on the role of AI in biomaterial and scaffold design, imaging and diagnostics, and the personalization and monitoring of tissue regeneration. **Material and methods.** An advanced literature search was performed using Google Scholar, and the databases PubMed, NCBI, ResearchGate, and Springer Nature, with specific Keywords: “artificial intelligence”, “tissue engineering”, “scaffolds”. Open-access, full-text articles published in the years 2020-2025. A total of 21 articles were identified and analyzed. **Results.** Artificial intelligence has proven successful in scaffold design, precisely adjusting their porosity and structure through algorithmic models (Machine Learning, Deep Learning). In cell culture, Artificial intelligence facilitated the identification of optimal conditions (medium composition, temperature, pH, and growth factors) for stem cell development. AI-assisted image analysis using neural networks enabled the automatic recognition of tissues and vascular microstructures. In bone regeneration, implants customized based on medical imaging demonstrated superior integration and enhanced tissue restoration capacity. **Conclusion.** Artificial intelligence is a valuable tool that increases precision, reduces time and costs, and improves clinical outcomes. The integration of artificial intelligence in tissue engineering will lead to personalized therapies with a significant impact on regenerative medicine. **Keywords:** artificial intelligence, tissue engineering, scaffolds.