

APLICAȚIILE INTELIGENȚEI ARTIFICIALE ÎN DOMENIUL CHIRURGIEI CARDIOVASCULARE – STATE OF THE ART

Grigore Tinică^{1,2,3}, Alberto Bacușcă^{1,2}, Mihail Enache^{1,2},
Andrei Țărus^{1,2}, Silviu Stoleriu^{1,2}

¹Grigore T. Popa University of Medicine and Pharmacy Iași, Romania

²Professor Dr. George I.M. Georgescu Institute of Cardiovascular Diseases, Iași, Romania

³Nicolae Testemițanu State University of Medicine and Pharmacy, Chișinău, Republic of Moldova

Introducere. Lucrarea reprezintă un **reviu narativ** al aplicațiilor actuale și al perspectivelor viitoare ale inteligenței artificiale (IA) în chirurgia cardiovasculară, bazat pe întreaga literatură disponibilă până în anul 2025. Scopul este de a sintetiza dovezile privind impactul IA asupra diagnosticului, planificării chirurgicale, asistenței intraoperatorii și monitorizării postoperatorii, precum și de a evidenția limitările și implicațiile etice. **Material și metode.** A fost realizată o analiză amplă a studiilor publicate și a rapoartelor clinice internaționale, cu accent pe implementarea tehnologiilor bazate pe IA, platforme robotice, *computer vision*, printare 3D, *smart checklists* și soluții de telemedicină aplicate în chirurgia cardiacă. Datele comparative între metodele convenționale și abordările asistate de IA au fost integrate în sinteză. **Rezultate.** Bypass-ul coronarian robotic (CABG) reprezintă la nivel mondial 15,5% dintre procedurile minim invazive de revascularizare, cu rate de permeabilitate a grefelor la 8 ani între 92–97%. Tehnologii emergente precum *Smart Checklist* și *Smart Glasses* contribuie la ghidaj intraoperator și coordonarea echipei. Aplicațiile de telemedicină robotizată, inclusiv platformele e-ICU și roboții umanoizi (Care-O-bot, CODY, RIBA, ARMAR-III), deschid noi perspective pentru monitorizarea și îngrijirea la distanță. Sistemele de tip *symptom checkers* au demonstrat o sensibilitate ridicată (diagnostic corect în primele trei sugestii în 51% din cazuri), dar cu specificitate redusă și risc de supradiagnostic, în special pentru patologiile comune. **Concluzii.** Inteligența artificială transformă treptat chirurgia cardiovasculară, oferind beneficii semnificative în acuratețea diagnostică, precizia chirurgicală și personalizarea îngrijirii. Totuși, adoptarea pe scară largă necesită validare clinică extinsă, standardizarea protocoalelor și consolidarea cadrului etic. Progresul viitor depinde de colaborarea interdisciplinară dintre chirurghi, cardiologi, ingineri și specialiști în știința datelor, pentru a asigura o integrare sigură și eficientă a tehnologiilor IA în beneficiul pacientului. **Cuvinte-cheie:** inteligență artificială, telemedicină, Bypass coronarian robotic, revascularizare coronariană.

APPLICATIONS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN CARDIOVASCULAR SURGERY – STATE OF THE ART

Grigore Tinică^{1,2,3}, Alberto Bacușcă^{1,2}, Mihail Enache^{1,2},
Andrei Țărus^{1,2}, Silviu Stoleriu^{1,2}

¹Grigore T. Popa University of Medicine and Pharmacy Iași, Romania

²Professor Dr. George I.M. Georgescu Institute of Cardiovascular Diseases, Iași, Romania

³Nicolae Testemițanu State University of Medicine and Pharmacy, Chișinău, Republic of Moldova

Introduction. This work presents a **narrative review** of the current applications and potential future roles of artificial intelligence (AI) in cardiovascular surgery, based on all relevant literature available up to the year 2025. The objective is to synthesize evidence regarding the impact of AI on diagnostic processes, surgical planning, intraoperative assistance, and postoperative monitoring, while also addressing limitations and ethical considerations. **Material and methods.** A comprehensive review of published studies and clinical reports was performed, focusing on the implementation of AI-based technologies, robotic platforms, computer vision, 3D printing, smart checklists, and telemedicine in cardiac surgery. Comparative data between conventional and AI-assisted approaches were analyzed. **Results.** Robotic coronary artery bypass grafting (CABG) accounts for 15.5% of minimally invasive revascularization procedures worldwide, with long-term graft patency of 92–97% at 8 years. Emerging technologies, such as smart checklists and smart glasses, improve intraoperative guidance and team coordination. Telemedicine applications, including robotic e-ICU platforms and humanoid robots (Care-O-bot, CODY, RIBA, ARMAR-III), provide new opportunities for remote patient care. Symptom checkers demonstrated high sensitivity (correct diagnosis among the top three in 51% of cases) but low specificity, with a risk of overdiagnosis in common conditions. **Conclusions.** Artificial intelligence is rapidly transforming cardiovascular surgery, offering significant benefits in terms of diagnostic accuracy, surgical precision, and personalized care. However, large-scale clinical validation, standardized protocols, and robust ethical frameworks remain essential before widespread adoption. Future progress relies on interdisciplinary collaboration between surgeons, cardiologists, engineers, and data scientists to ensure safe and effective integration of AI technologies for the benefit of patients. **Keywords:** artificial intelligence, robotic coronary artery bypass grafting.