

# REZUMATUL TEZEI DE DOCTORAT

## Cercetarea rolului tehnologiilor de imprimare 3D bazate pe modele imagistice în ghidarea procedurilor cardiovasculare complexe

Doctorand: **Cernica Daniel-Răzvan**

Conducător de doctorat: **Prof. univ. dr. Togănel Rodica**

**Introducere:** Bolile cardiovasculare sunt cunoscute actualmente ca fiind cea mai importantă cauză a morții la nivel global și una dintre cele mai redutabile probleme de sănătate publică. Actualmente, sistemul diagnostic și terapeutic este centrat pe paradigma conform căreia majoritatea pacienților beneficiază de aceeași strategie diagnostică și terapeutică, fiind parțial absentă distincția specifică între pacienți. Astfel, în ultimii ani a luat avans teoria investigării și tratării pacientului într-o abordare individualizată. În cardiologie, potențialul medicinei personalizate și de precizie se aplică în toate etapele de diagnostic a bolilor și include estimarea riscului, instituirea măsurilor preventive, respectiv stabilirea abordării terapeutice. Dintre tehnologiile inovatoare, imprimarea 3D este o tehnologie cu potențial pentru implementarea strategiei de medicină personalizată.

**Obiective generale:** Scopul acestei teze de doctorat a fost să evalueze fezabilitatea tehnologiilor de prototipare rapidă-3D bazate pe date provenite de la achiziții imagistice multimodale în ghidarea procedurilor intervenționale la pacienții cu patologie cardiovasculară complexă, precum valvulopatii severe aortice, boală vasculară carotidiană, respectiv boală ischemică coronariană și boala congenitală cardiacă la pacientul adult.

**Metodologie generală:** Această lucrare a inclus pacienți cu patologie cardiovasculară complexă, precum: boli valvulare, boli congenitale structurale sau boli vasculare periferice. Pacienții înrolați în acest studiu au fost divizați în 2 substudii principale, din care: în primul substudiu a fost studiată importanța modelelor 3D în patologia valvulară aortică și TAVI; în cel de-al doilea a fost analizată utilitatea imprimării tridimensionale în patologia ischemică miocardică, în patologia congenitală la adult și în patologia vasculară periferică.

**Substudiul 1:** Acesta a fost un studiu observațional transversal care a inclus 20 de pacienți cu stenoză aortică severă, care au fost supuși planificării pre-procedurale pentru implantarea valvei aortice transcater prin metoda TAVI. Pacienții au fost înrolați din ianuarie 2020 până în decembrie 2022. Scopul acestui studiu a fost de a investiga: (a) acuratețea imprimării 3D a valvelor aortice derivată din imagini provenite de la angiografia prin CT, măsurată prin două metode de cuantificare a preciziei și (b) potențiala utilitate a valvelor printate în pregătirea intervențiilor de înlocuire valvulară prin TAVI. Au fost utilizate metoda planimetrică și fotogrammetrică.

**Concluzii substudiul 1:** Rezultatele obținute au demonstrat, în concordanță cu studiile recente, că se pot realiza modele tridimensionale de mare precizie. Nu au existat diferențe semnificative între cele două tipuri de măsurători, iar corelațiile privind coeficienții intra-clasă între cele două metode au avut un rezultat foarte bun.

**Substudiul 2:** A fost un studiu care a evaluat patologia structurală cardiacă și vasculară periferică. A fost efectuată o evaluare imagistică multimodală, respectiv CT cardiac, post-procesare CT, post-procesare specializată 3D și imprimare 3D. Scopul acestui studiu a fost de a investiga acuratețea imprimării 3D a structurilor cardiace cu afecțiuni congenitale și vasculare reconstruite pe baza imaginilor de la angiografia prin CT și studierea potențialei utilități în simularea și pregătirea preoperatorie în vederea corecției chirurgicale.

**Concluzii substudiul 2:** Studiul a evidențiat utilitatea modelelor tridimensionale pentru înțelegerea și planificarea terapeutică în cazul pacienților cu boală cardiacă congenitală complexă. Această tehnică având un potențial de a fi inclusă în utilizarea în practica medicală în cazuri selectate pentru a îmbunătăți orientarea spațială, simularea unor intervenții sau comunicarea medic-pacient.

**Concluzii generale:** În studiul de față a fost evaluat rolul modelelor tridimensionale derivate de la imagistica CT, concluzionându-se că imprimarea 3D este:

a) tehnologia imagistică inovatoare cu potențial pentru implementarea strategiei de medicină personalizată, ce aduce beneficii din punct de vedere a îmbunătățirii înțelegerii strategiei terapeutice în cadrul procedurilor intervenționale ale anomaliilor structurale, valvulare sau vasculare; b) metoda modernă de redare a structurilor anatomice pentru a ghida planificarea intervențională la pacienții cu patologie cardiovasculară complexă, precum valvulopatii severe aortice, boli congenitale, boli structurale cardiace, boala vasculară periferică, boala vasculară carotidiană respectiv boala ischemică coronariană și complicațiile acestora; c) un instrument de diagnostic și util în ghidarea terapeutică în patologia valvulară aortică, aceste modele fiind fiabile în ceea ce privește reproducerea 1:1 a structurilor valvulare aortice și periaortice; d) un instrument excelent pentru îmbunătățirea comunicării medic-pacient; e) o metodă complementară de diagnostic ce poate oferi reproducerea modele 1:1 a bolilor congenitale la adult precum defectul septal ventricular muscular și defectul septal atrial de tip sinus venos; f) o tehnică de orientare anatomică fiabilă în pregătirea intervențiilor de endarterectomie în cazul bolii arteriale periferice, în special în stenozele carotidiene.