



UNIVERSITATEA DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE „CAROL DAVILA“ DIN BUCUREȘTI



Str. Dionisie Lupu 37, sector 2, București, 020021, România, www.umfcd.ro, email: rectorat@umfcd.ro

ȘCOALA DOCTORALĂ - DOMENIUL MEDICINĂ

MEMORIU ȘTIINȚIFIC

privind activitatea de cercetare desfășurată în cadrul studiilor doctorale

Student-doctorand: Dr. Florentina Mușat

Conducător de doctorat: Prof. Univ. Dr. Daniel Ion

Domeniul: Medicină - Chirurgie generală

Perioada studiilor doctorale: 2021 – 2026

Titlul tezei de doctorat: „Anticiparea evoluției pacienților cu sepsis pe baza parametrilor biologici, utilizând metode de analiză Big Data”

1. Date personale și traseu academic

Subsemnata, dr. Florentina Mușat, am absolvit Facultatea de Medicină Generală a Universității de Medicină și Farmacie „Carol Davila” din București (2013–2019), obținând titlul de Doctor-Medic. Am efectuat pregătirea de specialitate în cadrul rezidențiatului de Chirurgie Generală (2020–2025), la Clinica de Chirurgie Generală și de Urgență III a Spitalului Universitar de Urgență București, promovând examenul de specialitate în octombrie 2025 cu media generală 9,51. Din mai 2026 sunt medic specialist Chirurgie Generală, confirmată prin OMS 310/05.02.2026.

Din anul 2021 sunt înmatriculată ca student-doctorand al Școlii Doctorale a U.M.F. „Carol Davila” București, sub coordonarea științifică a domnului Prof. univ. dr. Daniel Ion. În paralel cu activitatea clinică și de cercetare, am desfășurat activitate didactică universitară, în calitate de asistent universitar la Departamentul de Chirurgie Generală al U.M.F. „Carol Davila” (2022–2025).

Activitatea mea științifică se extinde dincolo de tematica tezei de doctorat. Pe parcursul activității de cercetare am publicat, în calitate de autor sau coautor, peste 45 de articole științifice și am contribuit la elaborarea a două volume de specialitate: capitolul „Defectele peretelui abdominal” din Tratatul de chirurgie (Editura Academiei Române, 2024) și verificarea de conținut a ediției în limba română a tratatului „Chirurgie Generală și Specialități Chirurgicale” (Lawrence, 2021).

Am desfășurat, totodată, o intensă și susținută activitate editorială: timp de 8 ani am îndeplinit funcția de Senior Editor în cadrul unor reviste științifice de profil chirurgical - Journal of Surgical Sciences, Romanian Journal of Emergency Surgery și Romanian Journal of Clinical Research -, fiind implicată constant în evaluarea, selecția și îmbunătățirea manuscriselor și în asigurarea standardelor de calitate ale acestor publicații.



UNIVERSITATEA DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE „CAROL DAVILA“ DIN BUCUREȘTI



Str. Dionisie Lupu 37, sector 2, București, 020021, România, www.umfcd.ro, email: rectorata@umfcd.ro

O componentă importantă a traseului meu academic a constituit-o activitatea de formare în scriere academică pentru tineri cercetători. Am fost trainer la două ediții ale școlii de vară Tech-Review: Academic Writing Summer Camp for Young Researchers (Ediția 1 și Ediția 2, București, România), unde am susținut integral partea teoretică a programului. Cursul, structurat pe parcursul a cinci zile, a acoperit: Ziua 1 – Cum cităm corect? Ce este un manager de referințe?; Ziua 2 – Introducerea unui articol științific; Ziua 3 – Materiale și metode; Ziua 4 – Rezultate și Discuții; Ziua 5 – Abstract, Concluzii și referințe.

2. Tema tezei și motivația cercetării

Teza de doctorat se situează la intersecția dintre chirurgia de urgență și știința datelor. Sepsisul rămâne una dintre cele mai dificile provocări de prognostic din practica medicală, fiind asociat cu o mortalitate ridicată și cu un grad mare de incertitudine clinică. Motivația alegerii temei a pornit de la observația că analizele de laborator de rutină, efectuate zilnic în orice spital, conțin un semnal prognostic valoros care rămâne, în mare parte, neexploatat în absența unui cadru analitic adecvat.

Ipoteza centrală a cercetării este aceea că analizele de laborator de rutină, colectate în practica clinică curentă și valorificate prin metode de tip Big Data și de învățare automată (machine learning), conțin suficientă informație prognostică pentru a anticipa evoluția pacienților cu sepsis - în special mortalitatea intraspitalicească și statusul la externare - putând completa instrumentele clasice de evaluare a riscului. Cercetarea a fost realizată într-un demers interdisciplinar, în colaborare cu Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București (UNSTPB).

3. Obiectivele cercetării

Obiectivul general al tezei a fost dezvoltarea și evaluarea, pe o cohortă amplă de pacienți cu sepsis dintr-un mare spital de urgență din România, a unor metode de anticipare a evoluției pacienților pe baza analizelor de laborator de rutină, utilizând metode de analiză Big Data. Acest obiectiv a fost urmărit prin trei studii concepute într-o succesiune logică:

1. Caracterizarea poverii epidemiologice, a profilului clinico-demografic și a mortalității pacienților cu sepsis dintr-un mare centru de urgență din România (Studiul 1).
2. Dezvoltarea, compararea și evaluarea unor modele de învățare automată care, utilizând exclusiv analize de laborator de rutină, date demografice și comorbidități, să anticipeze evoluția pacienților cu sepsis, precum și identificarea subseturilor minime de analize cu performanță predictivă optimă (Studiul 2).
3. Aprofundarea rolului prognostic al eozinofilelor - evaluate static și dinamic - în raport cu mortalitatea intraspitalicească în sepsis (Studiul 3).

4. Metodologia cercetării



UNIVERSITATEA DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE „CAROL DAVILA“ DIN BUCUREȘTI



Str. Dionisie Lupu 37, sector 2, București, 020021, România, www.umfcd.ro, email: rectorat@umfcd.ro

Datele pacienților au fost extrase din sistemul informatic (Hospital Information System) al Spitalului Universitar de Urgență București - cel mai mare spital de urgență din România - în colaborare cu furnizorul platformei HIS (InfoWorld). Au fost incluși pacienții adulți cu sepsis internați în perioada 1 ianuarie 2007 – 31 decembrie 2024, identificați pe baza codurilor ICD-10 și a unei căutări structurate în diagnosticele în text liber, în concordanță cu criteriile Sepsis-3. Din cele 12.380 de fișe extrase, după aplicarea criteriilor de includere și excludere au fost incluși în analiză 12.089 de pacienți adulți cu sepsis.

Prelucrarea inițială a datelor a fost realizată în Microsoft Excel, iar analizele statistice descriptive și inferențiale în programul jamovi (v. 2.7.13). Componenta computațională a Studiului 2 - preprocesarea datelor, ingineria caracteristicilor, antrenarea și testarea modelelor de învățare automată și analiza de explicabilitate (SHAP) - a fost realizată cu sprijinul echipei UNSTPB. Pragul de semnificație statistică a fost stabilit la $p < 0,05$.

5. Rezultate principale

Studiul 1 a stabilit, pe parcursul a 18 ani și al unei cohorte de 12.089 de pacienți, că povara sepsisului într-un mare centru de urgență din România este substanțială și în creștere: prevalența a urcat de la 0,26% în 2007 la 2,82% în 2024, iar mortalitatea intraspitalicească (53,9%) depășește valorile raportate în Europa de Vest și America de Nord. Pneumonia, ciroza, boala cronică de rinichi, boala pulmonară obstructivă cronică și cancerul s-au confirmat ca predictorii independenți de mortalitate.

Studiul 2 a demonstrat că analizele de laborator de rutină, prelucrate prin modele de învățare automată explicabile, pot anticipa evoluția pacienților cu sepsis cu o performanță ridicată, atingând un AUC de până la 0,983 pentru discriminarea dintre deces și vindecare. Modelele de tip gradient boosting au oferit cele mai bune rezultate, includerea comorbidităților a îmbunătățit constant performanța, iar un subset restrâns de analize uzuale a fost suficient pentru a menține o capacitate predictivă utilă clinic - argument important pentru aplicabilitatea în spitale cu dotare limitată. Analiza de explicabilitate a evidențiat eozinofilele ca predictor constant și important, deși absent din scorurile clasice.

Studiul 3 a aprofundat valoarea prognostică a eozinofilelor și a arătat că, deși valorile statice nu sunt asociate independent cu mortalitatea, dinamica precoce a acestora este: o scădere a numărului de eozinofile sau menținerea unor valori persistent nedetectabile la 72 de ore de la internare s-au asociat independent cu o mortalitate crescută (OR 1,43 și, respectiv, 2,41). Eozinopenia trebuie interpretată în contextul mai larg al disfuncției hematologice multiliniare.

6. Contribuții personale originale

1. Prima caracterizare amplă, pe 18 ani și 12.089 de pacienți, a poverii epidemiologice și a mortalității sepsisului într-un mare centru de urgență din România.



UNIVERSITATEA DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE „CAROL DAVILA“ DIN BUCUREȘTI



Sr. Dionisie Lupu 37, sector 2, București, 020021, România, www.umfcd.ro, email: rectorat@umfcd.ro

2. Identificarea, în context românesc, a predictorilor independenți de mortalitate în sepsis (pneumonie, ciroză, boală cronică de rinichi, BPOC, cancer).
3. Dezvoltarea primelor modele de învățare automată pentru predicția evoluției pacienților cu sepsis dintr-o țară din Europa de Est, utilizând exclusiv analize de laborator de rutină și atingând o performanță de top (AUC 0,983).
4. Demonstrarea faptului că un subset restrâns de analize frecvent efectuate păstrează o capacitate predictivă ridicată, ceea ce face abordarea aplicabilă în spitale cu resurse și dotare limitate.
5. Identificarea, prin analiză de explicabilitate (SHAP), a eozinofilelor ca predictor constant și important al evoluției în sepsis, deși subutilizat și absent din scorurile clasice de severitate.
6. Realizarea primului studiu care evaluează atât măsurătorile statice, cât și dinamica precoce a eozinofilelor (prin analize de tip landmark) în sepsis, demonstrând că traiectoria - și nu valoarea statică - este asociată independent cu mortalitatea intraspitalicească.
7. Propunerea unui cadru metodologic unitar, bazat pe date de laborator de rutină accesibile și pe metode de analiză Big Data, aplicabil în contexte spitalicești diverse.

7. Valorificarea și diseminarea rezultatelor

Rezultatele tezei au fost valorificate prin publicații științifice indexate ISI și prin comunicări la manifestări științifice naționale și internaționale. Cele trei studii ale tezei corespund următoarelor articole:

- Mușat F, Păduraru DN, Bolocan A, Palcău CA, Copăceanu A-M, Ion D, Jinga V, Andronic O. Machine Learning Models in Sepsis Outcome Prediction for ICU Patients: Integrating Routine Laboratory Tests - A Systematic Review. *Biomedicines*. 2024;12(12):2892 (FI 3,9; Q1).
- Mușat F, Păduraru DN, Bolocan A, Palcău C-A, Bunea A-A, Ion D, Andronic O. Sepsis Burden in a Major Romanian Emergency Center - An 18-Year Retrospective Analysis of Mortality and Risk Factors. *Medicina*. 2025;61(5):864 (FI 2,1; Q1).
- Mușat F, Andronic O, Bolocan A, Palcău C-A, Dobre AM, Ion D, Păduraru DN. Static and Dynamic Eosinophil Measures and In-Hospital Mortality in Patients with Sepsis: A Retrospective Cohort Study. *Medicina*. 2026;62(4):640 (FI 2,4; Q1).

Rezultatele au fost prezentate, de asemenea, la manifestări științifice de prestigiu, naționale și internaționale, între care: Congresul Național de Chirurgie (Iași, 2025; Sinaia, 2026), a 5-a Conferință Internațională HEROES de Chirurgie (Craiova, 2025), Congresul U.M.F. „Carol Davila” (București, 2025), al 25-lea Congres European de Traumă și Chirurgie



UNIVERSITATEA DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE „CAROL DAVILA“ DIN BUCUREȘTI



Str. Dionisie Lupu 37, sector 2, București, 020021, România, www.umfcd.ro, email: rectorat@umfcd.ro

de Urgență (Stockholm, 2026) și al Doilea Congres al Societății Sârbe de Chirurgie de Urgență (Belgrad, 2026).

8. Concluzii și direcții viitoare de cercetare

Cele trei studii confirmă, împreună, ipoteza centrală a tezei: analizele de laborator de rutină, colectate în practica clinică curentă și valorificate prin metode de tip Big Data, conțin suficientă informație prognostică pentru a anticipa evoluția pacienților cu sepsis și pot completa instrumentele clasice de evaluare a riscului. Abordarea are o valoare deosebită în sistemele de sănătate cu resurse limitate, în care analizele de rutină sunt aproape universal accesibile, iar modelele explicabile oferă predicții transparente, bazate pe variabile familiare clinicianului.

Direcțiile de continuare a cercetării vizează: dezvoltarea unor modele sensibile la dimensiunea temporală, capabile de predicție în timp real, și validarea lor prospectivă și multicentrică; dezvoltarea unei aplicații utilizabile la patul pacientului; confirmarea valorii prognostice a dinamicii eozinofilelor prin teste de performanță incrementală; integrarea modelelor în fluxul clinic, alături de scoruri consacrate precum SOFA; și constituirea unei baze de date clinice naționale, anonimizate și standardizate, dedicate sepsisului. Modelele dezvoltate trebuie înțelese ca instrumente de sprijin pentru decizia clinică, nu ca înlocuitor al acesteia.

În ansamblu, teza de doctorat propune o abordare unitară, reproductibilă și transferabilă, care valorifică date deja existente în orice spital pentru a sprijini decizia clinică în sepsis. Dincolo de rezultatele obținute, demersul deschide o direcție de cercetare cu potențial real de implementare în practica medicală românească și internațională, iar experiența acumulată pe parcursul stagiului doctoral - în cercetare, în activitatea editorială și în formarea tinerilor cercetători - constituie o bază solidă pentru continuarea unei activități științifice de durată în domeniul chirurgiei și al medicinei bazate pe date.

Data: 15.06.2026

Student-doctorand,
Dr. Florentina Mușat