

**UNIVERSITATEA DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE  
"VICTOR BABEȘ" DIN TIMIȘOARA  
ȘCOALA DOCTORALĂ  
DOMENIUL MEDICINĂ**



**METODE INTEGRATE DE TRATAMENT ÎN  
CHIRURGIA VASCULARĂ**

**REZUMAT**

**Conferențiar univ. dr. BARAC SORIN - GHEORGHE**

**Timișoara**

**2025**

Această teză de abilitare explorează integrarea tehnicilor chirurgicale avansate, a modelelor experimentale și a cercetării translaționale în domeniul chirurgiei vasculare, cu accent pe îmbunătățirea rezultatelor în patologii vasculare complexe. Lucrarea reflectă peste un deceniu de contribuții științifice, academice și clinice care evidențiază convergența dintre chirurgia experimentală, medicina regenerativă și colaborarea interdisciplinară.

Teza este structurată în patru părți principale: contribuții științifice, realizări academice și profesionale și perspective viitoare. Contribuțiile științifice de bază sunt organizate în trei domenii largi: chirurgia experimentală, cercetarea fundamentală în patologia vasculară și inovațiile clinice în chirurgia vasculară și bolile asociate.

Un accent major este pus pe dezvoltarea de modele animale care imită boala arterială periferică (PAD), neuropatia diabetică, ischemia și scenariile de transplant. Studiile includ: compresia nervului sciatic la șobolanii diabetici, evidențiind rolul decompresiei nervoase și al modificărilor histologice în neuropatia periferică, aplicarea NOTES (Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery) pe modele porcine, demonstrând fezabilitatea și potențialul interdisciplinar, dezvoltarea de modele de transplant renal cu rinichi nativi conservați pentru a studia respingerea fără rezultate letale, explorarea neoangiogenezei terapeutice (TNA) utilizând celule endoteliale formatoare de colonii (ECFC) în membrele ischemice, demonstrând îmbunătățiri măsurabile ale perfuziei tisulare și stabilirea unui model de ischemie cronică a membrelor posterioare la șobolani, permițând monitorizarea precisă a ischemiei și a intervențiilor terapeutice utilizând evaluări ale perfuziei cu laser Doppler.

Teza abordează biologia vasculară fundamentală, subliniind descoperirea biomarkerilor pentru PAD și ischemia cronică care amenință membrele (CLTI). Principalele perspective includ: o revizuire cuprinzătoare a markerilor biologici (inflamatori, angiogenici, legați de stresul oxidativ) relevanți pentru prognosticul PAD, studii ale microARN-urilor (miARN) ca instrumente de diagnostic/prognostic și agenți terapeutici, în special la pacienții supuși revascularizării pentru CLTI și integrarea profilului molecular în procesul decizional clinic, punând bazele medicinei vasculare de precizie.

Dimensiunea clinică a activității evaluează tehnici și rezultate noi la populații de pacienți din lumea reală: evaluarea trombolizei dirijate prin cateter în ischemia acută a membrelor (ALI) arată rate promițătoare de salvare a membrelor, cu coagulopatia asociată cu COVID-19 ca subtematică notabilă, investigarea baloanelor acoperite cu

medicamente (DCB) versus angioplastia cu balon simplu pentru CLTI, demonstrând o vindecare superioară a rănilor și salvarea membrelor cu DCB și analiza strategiilor de revascularizare utilizând clasificarea GLASS (Global Limb Anatomic Staging System) pentru a prezice permeabilitatea și a ghida intervențiile.

Munca mea subliniază necesitatea **abordărilor interdisciplinare**, în special între chirurgia vasculară și chirurgia plastică, pentru salvarea optimă a membrelor și reconstrucția țesuturilor. Realizările sale academice includ:

- Dezvoltarea curriculumului, organizarea de workshop-uri naționale și internaționale și mentorat.
- Productivitate științifică: 18 lucrări indexate Web of Science (10 ca autor principal), cu un factor de impact cumulativ de 34 și publicații în reviste Q1-Q2.

O caracteristică semnificativă a acestei teze de abilitare este accentul consistent pe **colaborarea interdisciplinară** ca piatră de temelie a rezultatelor de succes ale pacienților în cazuri vasculare complexe. El subliniază potențialul sinergetic dintre **chirurgia vasculară și chirurgia plastică**, în special în procedurile de salvare a membrelor, în care sunt necesare atât revascularizarea, cât și reconstrucția țesuturilor. Această perspectivă interdisciplinară nu este doar teoretică, ci a fost pusă în aplicare în mod activ în practica clinică, în special în gestionarea ischemiei cronice care amenință membrele, a ulcerelor piciorului diabetic și a microchirurgiei reconstructive.

Teza subliniază, de asemenea, colaborările emergente cu ingineria biomedicală, medicina regenerativă și biologia moleculară, creând o platformă pentru dezvoltarea de noi biomateriale, terapii celulare și instrumente de medicină de precizie. Integrarea expertizei din diferite specialități - chirurghi vasculari, chirurghi plasticieni, radiologi, patologi, biologi moleculari - a condus la punerea în aplicare a unor noi strategii de tratament, cum ar fi baloanele acoperite cu medicamente, terapiile bazate pe ECFC și profilarea miARN pentru stratificarea riscului.

În domeniul academic, am adus contribuții substanțiale la educația medicală și la mentorat. A fost implicat activ în dezvoltarea curriculumului la nivel universitar și postuniversitar, introducând module axate pe medicina translațională, inovația chirurgicală și metodologiile de cercetare clinică. Eforturile mele de mentorat includ supravegherea studenților doctoranzi, coordonarea proiectelor de cercetare și organizarea de ateliere, simpozioane și sesiuni de formare interdisciplinare la nivel național și internațional. Aceste activități urmăresc să reducă decalajul dintre

cercetarea fundamentală și aplicarea clinică, echipând tinerii profesioniști cu instrumentele necesare pentru excelența academică și chirurgicală.

Teza de abilitare prezintă un model integrativ de chirurgie vasculară care combină cercetarea translațională, inovarea clinică și mentoratul academic. Provocările viitoare includ standardizarea panourilor de biomarkeri, consolidarea rolului inteligenței artificiale în diagnosticarea vasculară și extinderea terapiilor regenerative utilizând celule stem și produse biologice.

Această activitate nu numai că contribuie cu informații clinice semnificative, dar stabilește, de asemenea, o foaie de parcurs pentru cercetarea și educația viitoare în chirurgia vasculară, consolidând rolul practicii interdisciplinare și bazate pe dovezi în îmbunătățirea rezultatelor pentru pacienți.

Privind în perspectivă, văd mai multe **direcții strategice** care vizează ridicarea chirurgiei vasculare ca o disciplină extrem de integrată, personalizată și avansată din punct de vedere tehnologic. Un obiectiv central este dezvoltarea de modele diagnostice și terapeutice bazate pe biomarker, cu un accent deosebit pe extinderea utilității clinice a microARN-urilor și a biomarkerilor serici pentru a ghida planurile de tratament individualizate pentru pacienții cu PAD și CLTI.

O altă oportunitate majoră constă în optimizarea și aplicarea clinică a terapiilor regenerative. Rezultatele promițătoare obținute din neoangiogeneza bazată pe ECFC în modele experimentale deschid calea pentru aplicații umane, în special în cazul rănilor care nu se vindecă și al membrilor ischemice. Studiile ulterioare vor viza perfecționarea surselor de aprovizionare cu celule, a metodelor de administrare și a integrării in vivo, ceea ce ar putea transforma ECFC și terapiile derivate din celule stem în opțiuni standard de îngrijire.

Inovația tehnologică va juca, de asemenea, un rol transformator și preconizez integrarea inteligenței artificiale (AI) și a algoritmilor de învățare automată în diagnosticarea vasculară, planificarea chirurgicală și predicția rezultatelor - în special atunci când sunt combinate cu date imagistice și profiluri moleculare. Aceste instrumente ar putea duce la intervenții mai inteligente, mai rapide și mai precise.

În plus, eu pledez pentru standardizarea protocoalelor de revascularizare, în special în cazul ischemiei care amenință membrele, prin adoptarea pe scară largă a unor instrumente precum GLASS și alte sisteme de stratificare bazate pe risc. Această inițiativă se aliniază orientărilor vasculare globale, promovând decizii chirurgicale bazate pe dovezi și informate anatomic.

În cele din urmă, consolidarea rețelelor de cercetare interdisciplinară și încurajarea colaborărilor internaționale vor fi esențiale pentru susținerea inovării, creșterea accesului la studiile clinice și definirea standardelor globale în domeniul sănătății vasculare.

**"VICTOR BABEȘ" UNIVERSITY OF  
MEDICINE AND PHARMACY TIMIȘOARA  
DOCTORAL SCHOOL  
MEDICINE DOMAIN**



**INTEGRATED TREATMENT METHODS IN  
VASCULAR SURGERY**

**ABSTRACT**

**Associate Professor BARAC SORIN - GHEORGHE**

**Timișoara**

**2025**

This habilitation thesis explores the integration of advanced surgical techniques, experimental models, and translational research in the field of vascular surgery, with a focus on improving outcomes in complex vascular pathologies. The work reflects over a decade of scientific, academic, and clinical contributions highlighting the convergence of experimental surgery, regenerative medicine, and interdisciplinary collaboration.

The thesis is structured into four main parts: scientific contributions, academic and professional achievements, and future perspectives. The core scientific contributions are organized into three broad domains: experimental surgery, basic research in vascular pathology, and clinical innovations in vascular surgery and associated diseases.

A major focus is placed on the development of animal models that mimic peripheral arterial disease (PAD), diabetic neuropathy, ischemia, and transplant scenarios. Studies include: sciatic nerve compression in diabetic rats, highlighting the role of nerve decompression and histological changes in peripheral neuropathy, application of NOTES (Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery) in porcine models, demonstrating feasibility and interdisciplinary potential, development of renal transplantation models with preserved native kidneys to study rejection without lethal outcomes, exploration of therapeutic neoangiogenesis (TNA) using endothelial colony-forming cells (ECFCs) in ischemic limbs, showing measurable improvements in tissue perfusion and establishment of a chronic hindlimb ischemia model in rats, enabling precise monitoring of ischemia and therapeutic interventions using laser Doppler perfusion assessments.

The thesis addresses foundational vascular biology, emphasizing biomarker discovery for PAD and chronic limb-threatening ischemia (CLTI). Key insights include: a comprehensive review of biological markers (inflammatory, angiogenic, oxidative stress-related) relevant to PAD prognosis, studies of microRNAs (miRNAs) as diagnostic/prognostic tools and therapeutic agents, particularly in patients undergoing revascularization for CLTI and the integration of molecular profiling with clinical decision-making, laying the groundwork for precision vascular medicine.

The clinical dimension of the work evaluates novel techniques and outcomes in real-world patient populations: evaluation of catheter-directed thrombolysis in acute limb ischemia (ALI) shows promising limb salvage rates, with COVID-19-associated

coagulopathy as a notable sub-topic, investigation of drug-coated balloons (DCB) versus plain balloon angioplasty for CLTI, demonstrating superior wound healing and limb salvage with DCB and analysis of revascularization strategies using the GLASS (Global Limb Anatomic Staging System) classification to predict patency and guide interventions.

My work emphasizes the necessity of **interdisciplinary approaches**, particularly between vascular and plastic surgery, for optimal limb salvage and tissue reconstruction. His academic achievements include:

- Curriculum development, national and international workshop organization, and mentoring.
- Scientific productivity: 18 Web of Science-indexed papers (10 as main author), with a cumulative impact factor of 34 and publications in Q1-Q2 journals.

A significant hallmark of this habilitation thesis is the consistent emphasis on **interdisciplinary collaboration** as a cornerstone of successful patient outcomes in complex vascular cases. He underscores the synergistic potential between **vascular and plastic surgery**, especially in limb salvage procedures where both revascularization and tissue reconstruction are necessary. This interdisciplinary perspective is not only theoretical but has been actively implemented in clinical practice, particularly in the management of chronic limb-threatening ischemia, diabetic foot ulcers, and reconstructive microsurgery.

The thesis also highlights emerging collaborations with biomedical engineering, regenerative medicine, and molecular biology, creating a platform for developing new biomaterials, cellular therapies, and precision medicine tools. The integration of expertise from different specialties—vascular surgeons, plastic surgeons, radiologists, pathologists, molecular biologists—has led to the implementation of novel treatment strategies such as drug-coated balloons, ECFC-based therapies, and miRNA profiling for risk stratification.

In the academic realm, I have made substantial contributions to medical education and mentorship. I have been actively involved in curriculum development at the undergraduate and postgraduate levels, introducing modules focused on translational medicine, surgical innovation, and clinical research methodologies. My mentoring efforts include supervising doctoral students, coordinating research projects, and organizing national and international workshops, symposiums, and interdisciplinary training sessions. These activities aim to bridge the gap between



foundational research and clinical application, equipping young professionals with the tools needed for academic and surgical excellence.

The habilitation thesis showcases an integrative model of vascular surgery that combines translational research, clinical innovation, and academic mentorship. Future challenges include standardizing biomarker panels, enhancing the role of artificial intelligence in vascular diagnostics, and expanding regenerative therapies using stem cells and biologics.

This work not only contributes significant clinical insights but also establishes a roadmap for future research and education in vascular surgery, reinforcing the role of evidence-based and interdisciplinary practice in advancing patient outcomes.

Looking forward, I see several **strategic directions** that aim to elevate vascular surgery as a highly integrated, personalized, and technologically advanced discipline. A central focus is the development of biomarker-driven diagnostic and therapeutic models, with particular emphasis on expanding the clinical utility of microRNAs and serum biomarkers to guide individualized treatment plans for PAD and CLTI patients.

Another major opportunity lies in the optimization and clinical translation of regenerative therapies. The promising results obtained from ECFC-based neoangiogenesis in experimental models pave the way for human applications, particularly in non-healing wounds and ischemic limbs. Further studies will aim to refine cell sourcing, delivery methods, and in vivo integration, potentially establishing ECFCs and stem-cell-derived therapies as standard care options.

Technological innovation will also play a transformative role and I envision the integration of artificial intelligence (AI) and machine learning algorithms into vascular diagnostics, surgical planning, and outcome prediction—especially when combined with imaging data and molecular profiles. These tools could lead to smarter, faster, and more precise interventions.

Additionally, I advocate for the standardization of revascularization protocols, especially in limb-threatening ischemia, through widespread adoption of tools like GLASS and other risk-based stratification systems. This initiative aligns with the Global Vascular Guidelines, promoting evidence-based, anatomically informed surgical decisions.

Finally, enhancing interdisciplinary research networks and fostering international collaborations will be essential to sustaining innovation, increasing access to clinical trials, and shaping global standards in vascular health.