

MEMORIU ȘTIINȚIFIC

Titlul tezei: „Explorarea potențialului terapeutic al tehnicilor și materialelor adjuvante în ameliorarea patologiilor orale”

Conducător de doctorat: Prof. Dr. Laura Cristina Rusu

Instituția: Universitatea de Medicină și Farmacie „Victor Babeș” din Timișoara, Facultatea de Medicină Dentară

1. Motivarea cercetării

Patologiile orale reprezintă o problemă importantă de sănătate, atât prin incidența ridicată, cât și prin impactul pe care îl au asupra funcției orale dar și asupra calității vieții pacienților. Afecțiuni precum boala parodontală, leziunile inflamatorii ale mucoasei orale constituie provocări frecvente în practica stomatologică, în special prin caracterul lor multifactorial, tendința la recurență și dificultatea obținerii unei vindecări tisulare predictibile.

Deși metodele terapeutice convenționale, bazate pe controlul mecanic al biofilmului, tratamentul farmacologic, intervențiile chirurgicale, reprezintă fundamentul managementului acestor patologii, rezultatele clinice nu sunt întotdeauna pe deplin satisfăcătoare. Persistența inflamației, răspunsul terapeutic incomplet, capacitatea limitată de regenerare a țesuturilor și posibilitatea apariției recurențelor justifică necesitatea identificării unor metode adjuvante care să completeze tratamentele standard și să contribuie la optimizarea rezultatelor terapeutice.

În acest context, interesul cercetării s-a orientat către tehnici și materiale cu proprietăți antimicrobiene, antioxidante, antiinflamatoare și regenerative, care ar putea influența favorabil rezultatele tratamentelor standard. Prima direcție de cercetare a vizat uleiul esențial de *Thymus pulegioides* (TPEO), pornind de la interesul actual pentru identificarea unor surse naturale de compuși bioactivi cu proprietăți antimicrobiene și antioxidante. În cadrul acestei direcții s-a urmărit caracterizarea compoziției chimice prin GC-MS, evaluarea activității antimicrobiene și antioxidante și investigarea in silico a unor posibile mecanisme moleculare de acțiune. Alegerea acestei direcții a fost justificată de necesitatea aprofundării bazei științifice privind potențialul biologic al uleiurilor esențiale și posibilitatea valorificării acestora ca surse naturale de agenți bioactivi. A doua direcție de cercetare s-a concentrat asupra

evaluării comparative a activității antimicrobiene a opt uleiuri esențiale împotriva *Streptococcus mutans*, microorganism cu relevanță majoră în etiopatogenia cariei dentare. Cercetarea nu a urmărit doar demonstrarea efectului antimicrobian, ci și identificarea relației dintre compoziția chimică și eficiența biologică a uleiurilor analizate. Determinarea zonelor de inhibiție, a concentrațiilor minime inhibitorii și bactericide, alături de analiza diversității chimice și a compușilor dominanți, a permis investigarea factorilor compoziționali care pot determina intensitatea efectului antimicrobian. Această direcție a fost motivată de necesitatea identificării unor compuși naturali cu potențial de utilizare în prevenția și managementul cariilor dentare și de o mai bună înțelegere a relației dintre structura chimică a uleiurilor esențiale și activitatea lor biologică.

A treia direcție de cercetare a avut caracter clinic și a vizat optimizarea terapiei parodontale prin asocierea unor metode regenerative și minim invazive tratamentului mecanic convențional. S-a utilizat fibrina bogată în plachete, forma injectabilă (i-PRF), biomaterial autolog cu potențial regenerativ, capabil să susțină vindecarea prin eliberarea factorilor de creștere, stimularea angiogenezei, proliferării și migrării celulare și prin modularea procesului inflamator. În paralel, microneedlingul constituie o tehnică minim invazivă cu potențial de stimulare a vascularizației și remodelării tisulare, precum și de facilitare a acțiunii locale a agenților terapeutici. Motivația acestei direcții a constat în investigarea posibilității de a valorifica efectele regenerative ale i-PRF și potențialul microneedlingului de stimulare a vascularizației și remodelării tisulare pentru îmbunătățirea rezultatelor terapiei parodontale.

Pornind de la aceste considerente, cele trei direcții conferă cercetării un caracter integrativ, prin abordarea unor mecanisme diferite, dar complementare: efectul antimicrobian și antioxidant al compușilor naturali, identificarea unor uleiuri esențiale active împotriva unui microorganism relevant pentru patologia orală și stimularea proceselor regenerative prin asocierea i-PRF cu microneedlingul în terapia parodontală. În acest mod, cercetarea doctorală urmărește să contribuie la fundamentarea unor strategii adjuvante bazate pe dovezi, cu potențial de integrare în managementul modern al patologiilor orale.

Rezultatele clinice prezentate în teză, inclusiv îmbunătățirea parametrilor parodontali prin protocoalele bazate pe i-PRF și beneficiul suplimentar observat prin asocierea microneedlingului, susțin relevanța acestei direcții de cercetare.

2. Lista lucrărilor care fac parte integrantă din teza de doctorat

1. Jianu, C.; Rusu, L.-C.; Muntean, I.; Cocan, I.; Lukinich-Gruia, A.T.; Golet, I.; Horhat, D.; Mioc, M.; Mioc, A.; Șoica, C.; et al. In Vitro and In Silico Evaluation of the Antimicrobial and Antioxidant Potential of Thymus pulegioides Essential Oil. *Antioxidants* 2022, 11, 2472. <https://doi.org/10.3390/antiox11122472>
2. Muntean I, Roi A, Ardelean LC, Rusu LC. Comparative Evaluation of Injectable Platelet-Rich Fibrin with and Without Microneedling in Periodontal Regeneration: A Prospective Split-Mouth Clinical Study. *Biomedicines*. 2026 Jan 9;14(1):135. doi: 10.3390/biomedicines14010135. PMID: 41595669; PMCID: PMC12838592.
3. Muntean, I.; Rusu, L.-C.; Ardelean, L.C.; Tigmeanu, C.V.; Roi, A.; Dinu, S.; Mirea, A.A. The Antibacterial Effect of Eight Selected Essential Oils Against *Streptococcus mutans*: An In Vitro Pilot Study. *Oral* 2025, 5, 96. <https://doi.org/10.3390/oral5040096>

3. Evoluția cercetării și diseminarea rezultatelor

Cercetarea a avut un caracter progresiv, fiind structurată în trei direcții principale, corespunzătoare obiectivelor tezei. Parcursul cercetării a pornit de la caracterizarea și evaluarea experimentală a unor compuși naturali bioactivi, a continuat cu investigarea comparativă a activității antimicrobiene a uleiurilor esențiale asupra unui microorganism cu relevanță majoră pentru patologia orală și s-a extins ulterior către evaluarea clinică a unor tehnici adjuvante regenerative în terapia parodontală.

Prima direcție de cercetare a vizat investigarea uleiului esențial de Thymus pulegioides (TPEO), prin caracterizarea compoziției chimice, evaluarea proprietăților antimicrobiene și antioxidante și investigarea in silico a mecanismelor moleculare potențial implicate. Analiza GC-MS a identificat 39 de compuși, cu predominanța timolului, iar evaluările experimentale au evidențiat activitate antimicrobiană, în special asupra *Candida albicans*, *Candida parapsilosis*, *Streptococcus pyogenes* și *Staphylococcus aureus*. Totodată, testele efectuate au confirmat proprietățile antioxidante ale TPEO, iar analiza prin docking molecular a oferit informații suplimentare privind posibilele mecanisme de acțiune.

A doua direcție de cercetare a urmărit aprofundarea potențialului antimicrobian al uleiurilor esențiale prin evaluarea comparativă a opt uleiuri asupra

Streptococcus mutans. Cercetarea a inclus determinarea zonelor de inhibiție, a concentrației minime inhibitorii (MIC) și a concentrației minime bactericide (MBC), precum și analiza relației dintre compoziția chimică și activitatea biologică. Toate uleiurile investigate au prezentat activitate antimicrobiană, cele mai bune rezultate fiind înregistrate pentru uleiul de mentă creață, urmat de eucalipt, tea tree și lemongrass. Analizele au evidențiat, de asemenea, importanța compușilor dominanți în determinarea eficienței antimicrobiene, sugerând că activitatea biologică nu este dependentă exclusiv de diversitatea globală a compoziției.

A treia direcție de cercetare a reprezentat componenta clinică a tezei și a urmărit evaluarea eficienței unor metode adjuvante regenerative în terapia parodontală. În cadrul unui studiu prospectiv de tip split-mouth, realizat pe 54 de pacienți, au fost comparate două protocoale terapeutice: SRP asociat cu fibrină bogată în plachete injectabilă (SRP + i-PRF) și protocolul combinat SRP + i-PRF + microneedling.

Monitorizarea longitudinală a parametrilor clinici a evidențiat îmbunătățiri semnificative ale nivelului de atașament clinic (CAL), sângerării la sondare (BOP) și indicelui de placă (PI) în ambele protocoale. Asocierea microneedlingului a determinat un beneficiu suplimentar modest, dar semnificativ statistic la șase luni pentru nivelul de atașament clinic, sugerând potențialul acestei tehnici de a contribui la optimizarea proceselor tardive de vindecare și remodelare parodontală.

Prin urmare, fiecare dintre cele trei direcții majore de cercetare ale tezei a fost valorificată prin publicarea rezultatelor într-un articol științific, asigurând diseminarea rezultatelor obținute către comunitatea academică și profesională. Succesiunea celor trei studii reflectă totodată evoluția cercetării doctorale de la investigații experimentale și in silico, către cercetări microbiologice cu relevanță directă pentru patologia orală și, în final, către validarea clinică a unor strategii terapeutice adjuvante în managementul bolii parodontale.

4. Aprecierea conducătorului de doctorat asupra datelor științifice din teza coordonată.

Prezenta teză de doctorat demonstrează un nivel ridicat al competențelor academice dobândite și de cercetare, doctorandul reunind într-o sinteză teoretică și aplicativă, aspecte care aduc în prim plan particularități legate de tipul, efectele și aplicațiile acestora, la nivelul mucoasei orale.

Studiile din teza de doctorat sunt axate pe încorporarea diferitelor extracte naturale și a compușilor acestora în prevenția și terapiile din domeniul medicinei orale, oferind o nouă perspectivă pentru tratamentul unui număr semnificativ de leziuni orale.

Obiectivele de cercetare sunt clar formulate și pornesc de la o bună cunoaștere a temei abordate, adăugând noțiuni de ultimă oră cu privire la tipuri de extracte, prevenție, impactul și evoluția modificărilor survenite la nivelul mucoasei orale. Obiectivele sunt validate de informațiile prezentate la secțiunea concluzii, aspect care denotă valoarea științifică a tezei.

Teza conține date științifice bazate pe studii de mare actualitate, elocvente în domeniul medicinei orale a pacienților și are ca deziderat major implementarea unui sistem de management integrat, multidisciplinar, în care medicina orală își revendică locul pe care ar trebui să-l dețină în terapia sistemică.

Conducător de doctorat,

Prof. Dr. Laura Cristina Rusu

