

**UNIVERSITATEA DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE
„CAROL DAVILA” BUCUREȘTI
ȘCOALA DOCTORALĂ
DOMENIUL MEDICINĂ DENTARĂ**

**Evoluții actuale și perspective
în diagnosticul și tratamentul endodontic**

REZUMATUL TEZEI DE ABILITARE

CANDIDAT:
Conf. Dr. Oana-Elena Amza
Universitatea de Medicină și Farmacie ”Carol Davila”
din București

2025

REZUMAT

Prezenta teză de abilitare, intitulată **”Evoluții actuale și perspective în diagnosticul și tratamentul endodontic”**, este concepută și redactată conform normelor și în baza standardelor necesare și obligatorii pentru conferirea calității de conducător de doctorat și a atestatului de abilitare aprobate prin Ordinului Ministrului Educației naționale și Cercetării științifice nr. 6129/20.12.2016.

Lucrarea prezintă principalele teme de cercetare abordate, precum și rezultatele activității didactice, profesionale și științifice realizate consecutiv susținerii în anul 2011, în cadrul Facultății de Stomatologie, UMF ”Carol Davila” din București, a tezei de doctorat intitulate ”Contribuții teoretice și experimentale privind utilizarea ultrasunetelor în endodonție” și a obținerii titlului de doctor în medicină, confirmat prin Ordinul Ministrului Educației, Cercetării, Tineretului și Sportului nr. 5743 din 12 septembrie 2012. Temele de cercetare și activitatea desfășurată se referă în special la perioada cuprinsă de la ultima promovare pe poziția de conferențiar universitar în cadrul disciplinei de Endodonție, în anul 2021 și până în prezent.

Structura prezentei teze de abilitare prezintă următoarele părți distincte: realizările științifice și academice, temele de cercetare abordate, activitatea didactică desfășurată și planurile de dezvoltare profesională privind activitatea didactică și cea de cercetare științifică.

Primul capitol - ”Realizările științifice și academice” - prezintă rezultatele obținute și publicate în calitate de autor principal în reviste cotate ISI Web of Science și în baze de date internaționale recunoscute (BDI), articole publicate în calitate de coautor în reviste cotate ISI Web of Science și în baze de date internaționale recunoscute (BDI), postere prezentate la manifestări științifice internaționale, cărți și capitole în cărți publicate, rezumate publicate în reviste ISI, în volume cu ISBN sau ISSN, în volume neindexate ale manifestărilor științifice internaționale și naționale cu participare internațională, conferințe și comunicări orale prezentate la principalele manifestări științifice naționale și internaționale din domeniul Medicină Dentară, proiecte de cercetare, educație și formare profesională. Sunt în continuare prezentate elementele de recunoaștere a activității științifice și de cercetare, prin analizarea rezultatelor și impactului activităților susținute, cu prezentarea citărilor în reviste cotate ISI Web of Science și BDI, a premiilor obținute și a indicelui h.

Cel de-al doilea capitol, intitulat "Teme de cercetare" prezintă principalele direcții de cercetare abordate și dezvoltate, înscrise în contextul temelor de actualitate ce definesc endodonția contemporană la nivel mondial.

Prima dintre aceste teme, intitulată "Flora microbiană în patologia endodontică", face referire la caracteristicile specifice etiopatogeniei endodontice, care cuprinde fenomene atât inflamatorii, cât și infecțioase. Acest din urmă aspect a fost menționat încă de la finele secolului XIX, importanța acordată factorilor microbieni determinând apariția de-a lungul timpului a unui număr important de direcții de dezvoltare a unor mijloace de reducere a impactului pe care aceștia îi au în apariția, evoluția și persistența parodontitelor apicale.

În cadrul acestei teme se plasează studiul intitulat "Patologia dentară de origine endodontică și implicarea bacteriană consecutivă". Acesta abordează caracterul polimicrobian al infecțiilor endodontice, prezentând multitudinea de specii microbiene implicate, ca și importanța organizării acestora sub formă de biofilm. Sunt în continuare discutate posibilitățile oferite de soluțiile de lavaj endodontic și importanța diferitelor metode de activare a acestora, ca și evoluțiile în direcția aplicării de noi strategii - reprezentate inclusiv de utilizarea de nanoparticule biodegradabile, anorganice sau metalice - care să contracareze formarea și dezvoltarea rezistenței biofilmelor microbiene endodontice intra- și extraradiculare.

Cea de-a doua temă este reprezentată de "Solicitările induse la nivel dentinar de către instrumentarea endodontică". Aceasta ia mai întâi în considerare caracterul structural dentinar, descris ca un biocompozit nanocristalin hidratat complex, organizat sub forma dentinei peritubulare, matricei intertubulare și canaliculelor dentinare. Sunt totodată prezentate aspectele legate de aspectul anizotrop al dentinei și de modificările suferite de către aceasta ca răspuns la diferitele categorii de factori ce pot acționa, de la leziunile carioase și non-carioase și până la solicitările ocluzale fiziologice sau patologice.

În cadrul acestei teme este prezentat studiul intitulat "Analiza apariției de solicitări și deformări la nivel dentinar în cursul instrumentării canalelor radiculare curbe", care ia în considerare posibilitățile de a examina efectele pe care le are instrumentarea endodontică rotativă prin utilizarea modelării matematice prin metoda elementului finit. Scopul studiului este cel de a identifica stările de solicitare și deformare generate de instrumentele endodontice rotative la nivelul dentinei parietale a canalelor radiculare curbe pentru a putea evalua rezultatele tratamentului în cazurile clinice care prezintă un grad ridicat de dificultate. Cunoașterea valorilor

solicităților dezvoltate la nivelul dentinei radiculare în cursul instrumentării endodontice este necesară deoarece atunci când acestea depășesc limita de rezistență la tracțiune (“tensile stress”) și deci modulul de elasticitate, apar microfisuri ce pot ulterior duce la fracturi.

Următorul subcapitol tratează “Aspecte caracteristice mijloacelor moderne de irigare endodontică” și vizează abordarea modalităților de realizare a unui lavaj endodontic eficace, care să permită exercitarea calităților antimicrobiene ale soluțiilor de irigare endodontică prin facilitarea pătrunderii acestora în toate interstițiile imposibil de instrumentat ale sistemului endodontic. Aici este încadrată prezentarea studiului intitulat “Evoluții actuale în irigarea endodontică”, care tratează modalitățile actuale de activare prin mijloace ultrasonice, sonice și de tip laser, incluzând streaming-ul fotoacustic (PIPS) și streaming-ul fotoacustic potențat de emiterea de unde de șoc (SWEEPS).

Cea de-a patra temă de cercetare se referă la “Evoluții privind realizarea obturației de canal tridimensionale”. Aceasta ia în considerare importanța majoră pe care realizarea unei obturații de canal corecte o are în economia generală a reușitei tratamentului endodontic, atât din perspectiva materialelor, cât și a metodelor utilizate. În acest context este prezentat studiul “Sealeri endodontici bioceramici - evoluție și perspective”, care abordează introducerea în endodonție și dezvoltările pe care materialele de tip bioceramic le-au avut, în direcția obținerii un înalt grad de biocompatibilitate, stabilitate chimică, caracter nontoxic, antibacterian și hidrofil. Sunt prezentate conceptele de gutapercă modificată bioceramic - care face posibilă adeziunea acesteia la sealer-ii bioceramici - promovarea regenerării pulpare și realizarea de sealeri cu proprietăți specifice combinării bioceramicii cu rășinile compozite.

Ultima temă este cea care abordează “Efectele utilizării diferitelor metode și materiale de restaurare directă asupra rezistenței dinților devitali”. Aceasta tratează importanța pe care conceperea și realizarea restaurării postendodontice o au în vederea menținerii rezultatelor obținute printr-un tratament endodontic corect. Studiul prezentat în cadrul acestui subcapitol, respectiv “Influența materialelor de restaurare coronară directă asupra rezistenței la fractură a premolarilor tratați endodontic: studiu in vitro” se concentrează pe diferitele combinații de tehnici și materiale care pot fi utilizate în scopul reducerii incidenței la fractură pe care premolarii prezentând tratament endodontic o pot suferi. Investigațiile s-au bazat pe evaluarea forțelor maxime la compresiune pe care le-au putut susține premolarii restaurați, în contextul examinării prin microscopie de tip SEM a localizării și direcției fisurilor și fracturilor observate.

Capitolul 3, intitulat "Activitatea Didactică", prezintă această activitate desfășurată pe parcursul carierei mele didactice, evidențiind responsabilitățile didactice, principalele activități desfășurate în cadrul disciplinei de Endodonție, materialele didactice elaborate, activitățile de coordonarea a stagiilor clinice, activitățile de predare pentru studenții anilor V de studiu și rezidenții în specialitatea Endodonție, precum și toate activitățile implicate de calitatea de membru al comisiilor de admitere, licență, promovare în ierarhia universitară, concurs admitere rezidențiat, medic stomatolog specialist, medic stomatolog primar, comitete de organizare a manifestărilor științifice. Este totodată prezentată apartenența la structuri profesional-științifice stomatologice.

Capitolul următor este reprezentat de "Planurile de dezvoltare profesională privind activitatea didactică și cea de cercetare științifică". Acesta cuprinde mai întâi prezentarea particularităților specifice privind transmiterea către studenți, rezidenți și viitori doctoranzi a rezultatelor unei experiențe dobândită într-o carieră didactică de peste 20 de ani, în contextul unor evoluții extrem de rapide a cunoștințelor și tehnologiei în domeniul endodonției contemporane. Provocările ridicate de aceste elemente necesită menținerea în permanență a unui nivel de profesionalism didactic ridicat, pentru a face posibilă valorizarea cunoștințelor și experienței acumulate în scopul de a le putea oferi studenților, rezidenților și doctoranzilor implicați în procesul de pregătire teoretică și practică mijloacele necesare formării ca și medici stomatologi, respectiv specialiști în Endodonție cu un grad înalt de competență. Toate acestea implică integrarea într-un proces de învățământ universitar aliniat standardelor naționale și internaționale actuale. Caracterul interdisciplinar și inovator al cercetării științifice implică totodată inițierea, implicarea și participarea la colaborări colegiale, didactice și științifice cu membrii comunității academice a Facultății de Stomatologie, care să permită abordarea unor domenii specifice evoluției stomatologiei actuale și în particular al endodonției: noile interpretări diagnostice specifice evoluției mijloacelor de investigații clinice și imagistice, evoluții actuale ale aplicațiilor ultrasonice în endodonție, evaluarea comparativă a noilor clase de materiale din categoria sealer-ilor utilizate în cadrul obturației de canal, interconexiunile dintre diferitele mijloace de restaurare postendodontică ale dinților tratați endodontic.

Teza de abilitare se încheie cu referințele bibliografice, pe care se sprijină întreaga activitate de cercetare prezentată.

SUMMARY

This habilitation thesis, entitled "Current developments and perspectives in endodontic diagnosis and treatment", is designed and drafted according to the rules and based on the necessary and mandatory standards for conferring the quality of PhD supervisor and the habilitation certificate approved by the Order of the Minister of National Education and Scientific Research no. 6129/2016. The paper presents the main research topics addressed, as well as the results of the didactic, professional and scientific activity carried out following the support in 2011 at the Faculty of Dentistry, "Carol Davila" University of Medicine and Pharmacy in Bucharest, of the PhD thesis entitled "Theoretical and Experimental Contributions on the Use of Ultrasonics in Endodontics" and obtaining the title of Doctor of Philosophy in Medicine, confirmed by the Order of the Minister of Education, Research, Youth and Sports nr. 5743 of September 12, 2012. The research topics and the carried-out activity refer to the period from the last promotion in 2021 to the position of Associate Professor in the Discipline of Endodontics, and until now.

The structure of this habilitation thesis presents the following distinct parts: the scientific and academic achievements, the research topics addressed, the didactic activity carried out and the professional development plans regarding future didactic and scientific research activity.

The first chapter - "Scientific and academic achievements" - presents the results obtained and published as main author in ISI Web of Science rated journals and in recognized international journal databases (BDI), papers published as co-author in ISI Web of Science rated journals and in recognized international journal databases (BDI), posters presented at international scientific events, books and chapters in published books, abstracts published in ISI Web of Science rated journals, in volumes with ISBN or ISSN, in non-indexed volumes of international and national scientific events with international participation, conferences and oral presentations given at the main national and international scientific events in the field of Dental Medicine, research projects, education and professional training. The elements of recognition of scientific and research activity are further presented, by analyzing the results and impact of supported activities, with the presentation of citations in ISI Web of Science and BDI rated journals, the awards obtained, and the h index.

The second chapter, entitled "Research Topics" presents the main research directions addressed and developed, set in the context of current topics that define contemporary endodontics worldwide.

The first of these themes - "Microbial flora in endodontic pathology" - refers to the specific characteristics of endodontic etiopathogenesis, which includes both inflammatory and infectious phenomena. The latter aspect has been mentioned since the end of the 19th century, the importance given to microbial factors determining the emergence over time of a significant number of directions for the development of means to reduce the impact that they have on the occurrence, evolution and persistence of apical periodontitis.

Within this theme, the study entitled "Dental pathology of endodontic origin and subsequent bacterial involvement" is placed. It addresses the polymicrobial nature of endodontic infections, presenting the multitude of microbial species involved, as well as the importance of their organization in the form of a biofilm. The possibilities offered by endodontic irrigants and the importance of different methods of their activation are further discussed, as well as the developments in the direction of applying new strategies - including the use of biodegradable, inorganic or metallic nanoparticles - that counteract the formation and development of resistant intra- and extraradicular endodontic microbial biofilms.

The second theme is "Dentinal stress induced by endodontic instrumentation". This first considers the structural character of dentin, described as a complex hydrated nanocrystalline biocomposite, organized in the form of peritubular dentin, intertubular matrix and dentinal tubules. It also presents the aspects related to the anisotropic aspect of dentin and the changes it undergoes in response to the different categories of factors that can act, from carious and non-carious lesions to physiological or pathological occlusal stresses. Within this topic, the study entitled "Endodontic Dentistry: Analysis of Dentinal Stress and Strain Development during Shaping of Curved Root Canals" is presented, which considers the possibilities of examining the effects of rotary endodontic instrumentation by using mathematical modeling by the finite element method. The aim of the study is to identify the stress and deformation states generated by rotary endodontic instruments in the dentin of curved root canals to evaluate the results of treatment in clinical cases that present a high degree of difficulty. Knowledge of the values of the stresses developed in root dentin during endodontic shaping is necessary because when these exceed the tensile strength of

dentin and therefore the elastic modulus, microcracks appear that can subsequently lead to fractures.

The next subchapter deals with “Characteristic aspects of modern endodontic irrigation methods” and aims to address the ways of achieving an effective endodontic irrigation, which allows the exercise of the antimicrobial qualities of the irrigants by facilitating their penetration into all the interstices of the endodontic system impossible to be addressed through instrumentation. This includes the presentation of the study entitled “Current developments in endodontic irrigation”, which deals with the current ultrasonic, sonic and laser activation methods, including photoacoustic streaming (PIPS) and photoacoustic streaming enhanced by the emission of shock waves (SWEEPS).

The fourth research theme refers to “Evolutions regarding the realization of three-dimensional root canal obturation”. This considers the major importance that the realization of a correct root canal obturation has in the overall economy of the success of endodontic treatment, both from the perspective of the materials and the methods used. In this context, the study “Bioceramic endodontic sealers - evolution and perspectives” is presented, which addresses the introduction in endodontics and the developments that bioceramic materials have had, in the direction of obtaining a high degree of biocompatibility, chemical stability, non-toxic, antibacterial and hydrophilic character. The concepts of bioceramic modified gutta-percha - which makes it possible to adhere to bioceramic sealers - promoting pulp regeneration and the creation of sealers with properties specific to the combination of bioceramics with composite resins are presented.

The last topic is the one that addresses “The effects of using different direct restoration methods and materials on the strength of non-vital teeth”. This deals with the importance that the design and implementation of post-endodontic restoration have in order to maintain the results obtained through a successful endodontic treatment. The study presented in this subchapter, namely “The influence of direct coronal restoration materials on the fracture resistance of endodontically treated premolars: an in vitro study” focuses on the different combinations of techniques and materials that can be used to reduce the incidence of fracture that may occur to premolars undergoing endodontic treatment. The investigations were based on the evaluation of the maximum compressive forces that the restored premolars could sustain, in the context of the examination by SEM microscopy of the location and direction of the cracks and fractures that were observed.

Chapter 3, entitled "Teaching Activity", presents this activity carried out during my teaching career, highlighting teaching responsibilities, the main activities carried out within the Discipline of Endodontics, the teaching materials developed, the activities of coordinating clinical internships, teaching activities for 5th year students and residents in the specialty of Endodontics, as well as all the activities involved in the quality of member of admission committees, bachelor's degree, promotion in the university hierarchy, residency admission competition, specialist dentist, primary dentist, committees for organizing scientific events. Membership in dental professional bodies and scientific societies are also presented.

The next chapter is "Approaches for Professional Growth in Teaching and Research". It first includes the presentation of the specific features regarding passing on to the students, residents and future PhD students of the results of an experience acquired in a teaching career of over 20 years, in the context of extremely rapid developments in knowledge and technology in the field of contemporary endodontics. The challenges raised by these elements require the permanent maintenance of a high level of teaching professionalism, in order to make it possible to valorize the knowledge and experience accumulated in order to offer to the students, residents and doctoral students involved in the theoretical and practical training process the necessary means for training as dentists, respectively specialists in Endodontics with a high degree of competence. All this implies integration into a university education process aligned with current national and international standards. The interdisciplinary and innovative nature of scientific research also implies the initiation, involvement and participation in collegial, didactic and scientific collaborations with members of the academic community of the Faculty of Dentistry, which allow the approach of specific areas of the evolution of current dentistry and in particular endodontics: new diagnostic interpretations specific to the evolution of clinical and imaging investigation tools, current developments in ultrasonic applications in endodontics, comparative evaluation of new classes of sealers used in root canal obturation, interconnections between the different methods of post-endodontic restoration of endodontically treated teeth.

The habilitation thesis concludes with references, which support the entire research activity.