

**DOCTORAL SCHOOL
DENTAL MEDICINE DOMAIN**



**PROPHYLACTIC, RESTORATIVE AND
LEGISLATIVE INTERFACES IN DENTAL MEDICINE**

ABSTRACT

Associated Professor PETRESCU Emanuela Lidia

Timișoara

2024

Rezumat

Începând cu cariera mea academică, după absolvirea Facultății de Medicină Dentară de la Universitatea de Medicină și Farmacie „Victor Babeș” din Timișoara, activitatea de cercetare s-a concentrat în principal pe materialele dentare. Interesul meu pentru acest domeniu a început atunci prin îndrumarea studenților în procesul educational în calitate de asistent universitar în cadrul Departamentului de Tehnologie Protetică și Materiale Dentare de la aceeași universitate. Cercetarea mea a explorat în principal materialele dentare utilizate atât în tehnici directe, cât și indirecte, aliniindu-se cu specificul de cercetare al Catedrei de Propedeutică și Materiale Dentare.

În paralel cu activitatea mea clinică, am realizat cercetări interdisciplinare în colaborare cu diverse ramuri ale medicinei dentare și tehnologiei dentare. Cercetarea mea a abordat în mare parte proprietățile materialelor dentare și influența acestora asupra tratamentelor dentare, concentrându-se în special pe materialele utilizate în tehnicile indirecte pentru crearea restaurărilor protetice. Pentru a susține aceste studii, am stabilit colaborări cu colegi din alte specialități dentare, centre universitare medicale și instituții politehnice. Direcțiile principale de cercetare s-au concentrat pe investigarea proprietăților materialelor dentare și identificarea factorilor care contribuie la succesul sau eșecul clinic al restaurărilor dentare. În plus, dintr-o perspectivă clinică, cercetările au explorat de asemenea prognoza și acuratețea tratamentelor dentare.

Având în vedere natura dinamică și expansivă a medicinei dentare, educației și cercetării, activitățile mele academice și de cercetare s-au dezvoltat pentru a include subiecte precum comunicarea, sustenabilitatea și managementul în cadrul sănătății și educației. Deși contribuțiile mele s-au concentrat în mare parte pe materialele dentare, cercetarea mea s-a extins și în domenii conexe, inclusiv evaluarea tratamentelor endodontice, incidența leziunilor carioase și igiena alimentară.

Datorită afilierii mele cu Catedra de Propeseutică și Materiale Dentare, o mare parte din cercetarea mea a fost dedicată explorării intersecției dintre materialele dentare și protetica dentară. Lucrările se extind, de asemenea, la colaborări interdisciplinare, concentrându-se pe îngrijirea pacienților, comunicare, management medical și legislație în profesiile dentare și medicale.

Rezultatele studiilor au fost prezentate atât la conferințe naționale, cât și internaționale și publicate în diverse reviste științifice. Acest capitol va oferi o privire de ansamblu asupra realizărilor științifice din 2012, anul în care am finalizat lucrarea de doctorat. Va contura cercetarea efectuată în tehnologia protetică și materialele dentare pe parcursul carierei mele academice, de la studiile de doctorat până în prezent. Direcția cercetării continuă să se axeze pe tema principală a tezei mele de doctorat, iar eu am ales să mențin această direcție pentru a-mi îmbunătăți cunoștințele, experiența și pentru a găsi oportunități de a-mi extinde activitatea prin colaborări într-un concept interdisciplinar.

Până acum, cercetarea mea științifică poate fi împărțită în trei direcții principale. O parte din publicațiile mele științifice prezentate în această teză pot fi organizate în trei capitole principale.

1.1. Contribuții pentru evidențierea materialelor și tehnologiilor dentare în profilaxie și terapie conservativă reunește lucrările științifice care s-au concentrat pe terapia conservativă ce vizează diagnosticarea precoce a leziunilor carioase prin utilizarea tehnologiilor digitale, care devin tot mai comune și chiar indispensabile pentru practica dentară. Am încercat să clarific eficiența și să identific dispozitivul optim pentru diagnosticarea cariilor non-cavitante precoce prezente pe suprafețele proximale și ocluzale. Datorită multitudinii de tehnologii și dispozitive disponibile pe piața dentară, este o adevărată provocare pentru un practician să aleagă sau să facă diferența între cele mai performante tehnologii sau dispozitive. Dincolo de obiectivele meta-analizei, rezultatele și concluziile pot servi ca referință sau pot deveni un protocol pentru diagnosticarea și tratamentul precoce al leziunilor carioase.

Am extins această problemă a diagnosticului cavității în stomatologia endodontică. Chiar dacă rata de succes este mai mare cu noile instrumente endodontice rotative și noile protocoale pentru realizarea unui tratament endodontic, efectele secundare și

eșecurile rămân o realitate și o provocare, în special în cazul reabilitării complete și restaurărilor complexe. Teoretic, protocolul de instrumentare și protocolul pentru obturația endodontică iau în considerare toți parametrii referitori la morfologia endodontică, flexibilitatea instrumentelor endodontice, dezinfectarea spațiului endodontic și izolarea perfectă, eșecul tratamentului endodontic este în continuare o realitate. Am asociat tehnologiile de investigație imagistică non-invazivă, Tomografia de Coerență Optică și Microscopia Electronică de Baleaj, ambele competente în a oferi informații extrem de precise și detaliate despre calitatea umpluturii endodontice. Controversa constă în faptul că metodele convenționale de investigație imagistică confirmă o etanșare perfectă a extremității apicale și o etanșare tridimensională perfectă a spațiului endodontic, în ciuda faptului că eșecurile tratamentului endodontic continuă să apară. Tehnologiile de investigație utilizate în acest studiu demonstrează că la o investigații nanometrice, din cauza complexității și diversității morfologiei spațiului endodontic, rata de succes nu poate fi garantată doar de materialele dentare și de protocolul de lucru. Aceste rezultate deschid porțile pentru a îmbunătăți proprietățile materialelor dentare endodontice și justifică eșecul tratamentului endodontic.

Consider că educația este piatra de temelie a sănătății și bunăstării populației. Fiind preocupat de terapia conservativă, profilaxie și comportamente sănătoase și observând starea de sănătate orală a pacienților tineri și dieta acestora, mi-am orientat cercetarea și în această direcție, încercând să găsesc alternative pentru înlocuirea ingredientelor cariogene prezente în ciocolata caldă. Zaharul și băuturile îndulcite sunt consumate în cantități mari de adolescenți și copii, contribuind semnificativ la o sănătate orală precară și crescând riscul de carii dentare. Printre aceste băuturi, în special varietățile comerciale, tind să fie bogate de zahăr și aditivi artificiali. Aceste ciocolate calde comerciale sunt adesea preferate datorită prețului lor accesibil, convenienței și gustului foarte îndulcit, ceea ce le face foarte accesibile și atrăgătoare pentru consumatorii tineri.

În contrast, ciocolata caldă naturală—în ciuda compoziției sale mai sănătoase, cu mai puțini aditivi și un gust de cacao mai autentic—rămâne mult mai puțin populară. Acest lucru se datorează în mare parte prețului său mai ridicat, precum și faptului că gustul său poate să nu fie la fel de familiar sau de dorit pentru cei obișnuiți cu versiunile comerciale

mai dulci. În plus, ciocolata caldă naturală este mai puțin disponibilă, ceea ce o face o alegere mai puțin frecventă în rândul copiilor și adolescenților. Ca urmare, consumul său rămâne limitat, în ciuda beneficiilor sale potențiale pentru o sănătate orală mai bună și bunăstare generală.

Preferința răspândită pentru băuturile zaharoase, inclusiv ciocolata caldă, evidențiază necesitatea unei conștientizări și educații mai mari cu privire la importanța reducerii consumului de zahăr, în special în rândul populațiilor mai tinere. Promovarea alternativelor mai sănătoase, cum ar fi ciocolata caldă naturală, ar putea ajuta la atenuarea unor dintre impacturile negative ale consumului excesiv de zahăr asupra sănătății dentare. Preferința pentru ingrediente naturale în ciocolata caldă și nu numai este determinată de o conștientizare tot mai mare a sănătății, de dorința de a evita alimentele foarte procesate și de apreciere a produselor sustenabile. În plus, utilizarea ingredientelor naturale ajută la reducerea riscului problemelor de sănătate comune asociate cu consumul ridicat de zahăr, cum ar fi cariile dentare, obezitatea și diabetul. Pe măsură ce consumatorii caută alternative mai sănătoase, se așteaptă ca tranziția către ciocolata caldă naturală să continue să câștige avânt, oferind atât gust, cât și beneficii pentru sănătate, fără dezavantajele versiunilor convenționale, încărcate cu zahăr.

1.2. A doua direcție a cercetărilor mele este orientată spre materialele dedicate restaurării protetice. ***Contribuții în evaluarea restaurării protetice – proteze ceramice complete, metal-ceramică și polimerice.*** Studiul și investigarea restaurării protetice dentare este esențială deoarece joacă un rol crucial în restaurarea funcției, esteticii și sănătății orale pentru pacienții edentați partial sau total. Restaurările protetice sunt variate în design, cum ar fi coroanele, punțile, protezele și supraprotezarea pe implante, dar varietatea se regăsește și la nivelul materialelor, în continuă dezvoltare cum ar fi metalele, ceramica, zirconia, rășinile compozite și polimerii. Restaurările protetice nu numai că ajută indivizii să recâștige capacitatea de a mesteca și a vorbi corect, dar îmbunătățesc și calitatea generală a vieții lor, sporind aspectul și încrederea în sine. În plus, prin stăpânirea tehnicilor și materialelor implicate în restaurarea protetică se pot preveni complicații suplimentare ale sănătății orale, cum ar fi ocluzia, pierderea suportului osos și afectarea parodontală. Având în vedere cererea în creștere pentru tehnici restaurative

avansate, studiul acestui domeniu permite dezvoltarea unor abilități specializate care sunt din ce în ce mai necesare în practica dentară modernă. Tehnologiile digitale au devenit acum tehnologii indispensabile pentru realizarea protezelor dentare.

Am urmărit toți factorii care influențează rezistența, estetica și eșecul protezelor fixe și mobilizabile și m-am concentrat pe factorii care pot influența negativ succesul acestora. Parametrii tehnologici și de sinterizare pentru ceramic dentară pot influența estetica și rezistența protezelor fixe parțiale, iar unele erori pot apărea neobservate. De asemenea, noile ceramici dentare cu un singur strat trebuie să treacă testul timpului, dar până atunci testele suplimentare in vitro și in vivo pot contura anumite caracteristici ale acestora.

Protezele mobile, ca alternativă la implanturile dentare, au devenit esențiale, în special în regiunile defavorizate economic, datorită numărului tot mai mare de vârstnici și a speranței de viață în creștere. S-au desfășurat cercetări extinse asupra diverselor materiale cu scopul de a optimiza bazele protezelor. Accentul a fost pus pe îmbunătățirea biocompatibilității, durabilității și longevității acestor dispozitive pentru a servi mai bine nevoilor populației îmbătrânite. Există, de asemenea, situația în care nu toți pacienții sunt candidați pentru implanturi din diverse motive, dar, chiar și așa, cea mai bună opțiune de tratament protetic trebuie să fie disponibilă. Presarea și ambalarea sunt tehnologia convențională și clasică pentru protezele dentare, dar noile tehnologii, care devin din ce în ce mai performante și variate, sunt foarte tentante datorită avantajelor lor. Tehnologiile substructive, frezarea și cele aditive au adus noi opțiuni legate de materialele utilizate, cum ar fi polimerii frezați sau injectați, care promit să reducă considerabil deficiențele tehnologiei și materialelor clasice.

1.3. Contribuții la cercetarea interdisciplinară - aspectele etice și legislative

au devenit parte din activitatea mea de cercetare din dorința de diversitate în activitate și educație. De când am fost implicat în acreditarea programelor de studii ale Facultății de Medicină Dentară și în acreditarea internațională a acestei facultăți, am încercat să îmi extind preocupările în domeniul managementului și aspectelor legislative din activitatea mea medicală și științifică. Deși m-am concentrat pe aspectele etice și legislative în medicina dentară printr-o cercetare interdisciplinară, am urmat un master în Management

Sanitar Educațional și am încercat să mă orientez în direcția noilor tendințe din domeniul meu.

Activitatea de cercetare mi-a adus oportunitatea de a fi membru și manager de proiecte pentru granturi, atât naționale, cât și internaționale. Unele dintre aceste proiecte de cercetare au fost dedicate științei, dar altele managementului și digitalizării instituțiilor. Aceste proiecte mi-au oferit ocazia să mă dezvolt în domeniul managementului, administrației, comunicării și antreprenoriatului.

Predarea este una dintre principalele mele activități și, alături de studenți și membrii Catedrei de Propedeutică și Materialelor Dentare, am dezvoltat cursuri, cărți, workshopuri și am implicat studenții în cercetarea științifică și activitatea academică, susținându-i să participe activ la congrese și teze de disertație.

Viața academică mi-a îmbogățit experiența profesională, fiind membru în diferite consilii și comisii ale Facultății de Medicină Dentară și ale Universității de Medicină și Farmacie „Victor Babeș” din Timișoara. Deși aceste activități implică responsabilitate și necesită angajament, am reușit să câștig experiență în domenii diferite față de cercetarea științifică și predare.

Abstract

Since the beginning of my academic career, following my graduation from the Faculty of Dental Medicine at the "Victor Babeș" University of Medicine and Pharmacy in Timișoara, my research activity has primarily centered around dental materials. My focus on this field began when I started tutoring students as an assistant professor in the Department of Prosthetic Technology and Dental Materials at the same university. My research has primarily explored dental materials used in both direct and indirect techniques, aligning with the department's specific research focus.

In parallel with my clinical work, I have conducted interdisciplinary research in collaboration with various branches of dental medicine and dental technology. My research has largely examined the properties of dental materials and their influence on dental treatments, especially focusing on materials used in indirect techniques for creating prosthetic restorations. To support these studies, I established collaborations with colleagues from other dental specialties, medical university centers, and polytechnic institutions. The primary research directions have focused on investigating the properties of dental materials and identifying factors that contribute to the clinical success or failure of dental restorations. Additionally, from a clinical perspective, my research has also explored prognosis and the accuracy of dental treatments.

Given the dynamic and expanding nature of dental medicine, education, and research, my academic and research activities have evolved to encompass topics such as communication, sustainability, and management within both healthcare and education. While my contributions have largely focused on dental materials, my research has also expanded into related areas, including the evaluation of endodontic treatment, the incidence of carious lesions, and dietary hygiene.

Due to my affiliation with the Department of Prosthetic Technology and Dental Materials, much of my research has been dedicated to exploring the intersection of dental materials and dental prosthetics. My work also extends to interdisciplinary collaborations, focusing on patient care, communication, medical management, and legislation in the dental and medical professions.

The findings from my studies have been presented at both national and international conferences and published in various scientific journals. This chapter will provide an overview of the scientific achievements since 2012, the year I completed my PhD dissertation. It will outline the research conducted in prosthetic technology and dental materials over the course of my academic career, spanning from my PhD studies to the present day. The direction of my research is continuing the main topic of my PhD thesis and I chose to maintain this direction in order to improve my knowledge, experience and to find opportunities to expand my activity through collaborations in an interdisciplinary concept.

Until now, my scientific research can be divided into three main directions. Part of my scientific publications presented in this thesis can be organized into three main chapters.

1.1. The chapter ***Contributions for highlighting the dental materials and technology in prophylaxis and conservative therapy*** gathers the scientific work that was focusing on conservative therapy that concerns early diagnostic of carious lesions by engaging digital technologies that is becoming common and even indispensable for dental practice. I have tried to clarify the efficiency and tried to identify the optimal device for diagnostic early non-cavitated caries present on proximal and occlusal surfaces. Because of the multitude of technologies and devices present on the dental market, it is real challenging for a practitioner to chose or make the difference the most performant technology or device. Beyond the objectives of the meta-analysis the results and conclusions can be a reference or become a protocol in diagnostic and early treatment of carious lesion.

I have extended this problem of my activity diagnostic in the endodontic dentistry. Even if the success rate is higher with the new rotary endodontic instruments and new protocols for performing an endodontic treatment, side effects and failure still are a reality and a challenge especially in full rehabilitation and complex restoration. Though, theoretically the instrumentation protocol and the protocol for endodontic filling is considering and enter-counter all the parameter related to endodontic morphology, flexibility of the endodontic instruments, disinfection of the endodontic space and perfect isolation the failure of endodontic treatment is still a reality. I have associated non-invasive

imagistic investigation technology Optical Coherence Tomography and Scanning Electronic Microscopy and that are both competent in giving extremely accurate and detailed information about the quality of the endodontic filling. The controversy is that conventional imagistic investigation methods confirm a perfect sealing of the apical end and a perfect three-dimensional sealing of the endodontic space the failure of the endodontic treatment is happening. The investigation technologies used in this study demonstrate that at the nm scale and because of the complex and varied morphology on the endodontic space the success rate cannot be guaranteed by dental materials and working protocol. These results keep open the doors to improve the properties of endodontic dental materials and justify the failure of the endodontic treatment.

I consider that education is the mile stone population's health and good leaving. By being preoccupied by conservative therapy, prophylaxis and healthy behaviors and by observing the oral health statue of young patients and their diet, I orientated my research also in this direction and try to find alternatives for replacing the cariogenic ingredients present in hot chocolate. Teenagers and children, contributing significantly to poor oral health and increasing the risk of dental caries, consume sugar and sweetened beverages in large quantities. Among these beverages, hot chocolate is a popular choice, especially the commercially available varieties, which tend to be loaded with sugar and artificial additives. These commercial hot chocolates are often preferred due to their affordability, convenience, and heavily sweetened taste, making them widely accessible and appealing to young consumers.

In contrast, natural hot chocolate—despite its healthier composition, with fewer additives and a more authentic cocoa flavor—remains far less popular. This is largely due to its higher price point, as well as the fact that its flavor may not be as familiar or desirable to those accustomed to the sweeter commercial versions. Additionally, natural hot chocolate is less readily available, making it a less frequent choice among children and teenagers. As a result, its consumption remains limited despite its potential benefits for better oral health and overall well-being.

The widespread preference for sugary beverages, including hot chocolate, highlights the need for greater awareness and education on the importance of reducing sugar intake, particularly in younger populations. Promoting healthier alternatives, like

natural hot chocolate, could help mitigate some of the negative impacts of excessive sugar consumption on dental health.

The preference for natural ingredients in hot chocolate and not only is driven by growing health consciousness, a desire to avoid highly processed foods, and an appreciation for sustainable and ethically sourced products. Furthermore, the use of natural ingredients helps reduce the risk of common health issues associated with high sugar consumption, such as dental caries, obesity, and diabetes. As consumers seek healthier alternatives, the shift toward natural hot chocolate is expected to continue gaining traction, offering both taste and health benefits without the drawbacks of conventional, sugar-laden varieties.

1.2..The second direction of my researches is orientated around materials dedicated to prosthodontic restoration ***Contributions in assessing prosthodontic restauration –full ceramic, metal-ceramic and polymeric dentures.***

Studying and investigations of dental prosthodontic restoration is essential because it plays a crucial role in restoring function, aesthetics, and oral health for patients who have lost or damaged teeth. Prosthodontic restorations are so varied in design such as crowns, bridges, dentures, and overdentures but also in materials, especially in new and continuous developing dental material like metals, ceramic, zirconia, composite resins, polymers. Prosthodontic restorations not only help individuals regain the function but also improve their overall quality of life by enhancing their appearance and self-confidence. Additionally, by mastering the techniques and materials involved in prosthodontic restoration, dental professionals can prevent further oral health complications, such as misaligned bites, bone loss, and gum disease. Given the growing demand for advanced restorative techniques, studying this field allows for the development of specialized skills that are increasingly needed in modern dental practice. The digital technologies are now every day tools for the manufacturing of dental prosthesis.

I followed all the factors that influence the resistance, aesthetics and failure of fix and mobile dentures and I focused on the factors that may influence the success in a negative way. The technological and sintering parameters for ceramic can influence the aesthetic and resistance of fix partial dentures and some errors may happen unnoticed.

Also new one-layer dental ceramics need to pass the test of time but until then additional in vitro and in vivo testing can contour some features about them.

Removable prostheses, as an alternative to dental implants, have become essential, particularly in economically disadvantaged regions, due to the increasing number of older adults and life expectancy. In response to this growing demand, extensive research has been conducted on various materials with the aim of optimizing prosthesis bases. The focus has been on improving the biocompatibility, durability, and longevity of these devices to better serve the needs of the aging population. There is also the situation when not any patient is a candidate for implant from various reasons but even so, the best prosthetic treatment option has to be available. The pressing and moulding is the conventional and classical technology for dental prosthesis but new technologies, which become more and more performant and varied bringing advantages. Subtractive, milling and additive technologies brought new options related to materials used like milled or injected polymers which promise to considerably reduce the deficiencies of the classical technology and materials.

1.3. Contributions to interdisciplinary research-ethical and legislative aspects become part of my research activity from the desire of diversity in activity and education. Since I was involved in the accreditation of the study programs of the Faculty of Dental Medicine and international accreditation of the faculty of dental medicine I tried to extend my preoccupations in the management and legislative aspects from my medical and scientific activity. Though I focused on ethical and legislative aspect in dental medicine through an interdisciplinary research I followed a master in Educational Sanitary Management and tried to orientate into the direction of the new trends in my domain.

The research activity brought me the opportunity to be a member and project manager of grants, national and international ones. Some of these research projects were dedicated to science but others to management and digitalization of the institutions. These projects offered the opportunity to develop myself in management, administration, communication and entrepreneurial domain.

Tutoring is one of my main activities and along with the students and the members of Department of Prosthesis Technology and Dental Materials I developed courses,

books, work-shops and tried to engage student in scientific research and academic activity by supporting them in active participating at congresses and dissertation thesis.

The academic life enriched my professional experience by being member in different councils and commission of the Faculty of Dental Medicine and University of Medicine and Pharmacy “Victor Babeș” from Timișoara. Though these activities are bringing responsibility and require commitment I could gain experience in domains other than scientific research and teaching.