

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



TEZĂ DE ABILITARE

**METODE MODERNE ALE IMAGISTICII MEDICALE ÎN
CERCETAREA ȘI PRACTICA CLINICĂ**

REZUMAT

Prof. Univ. Dr. Brad Silviu

**Timișoara
2026**

REZUMAT

Prezenta teză, intitulată ***"Metode moderne ale imagisticii medicale în cercetarea și practica clinică"***, cuprinde cea mai semnificativă parte a activității de cercetare pe care am desfășurat-o în ultimii ani, de la obținerea titlului științific de Doctor în Științe Medicale, rezumând și parcursul meu academic.

Evoluția imagisticii medicale reflectă o istorie bogată de descoperiri științifice și inovații tehnologice. De la descoperirea revoluționară a razelor X la tehnicile moderne de imagistică digitală și hibridă, domeniul continuă să progreseze, îmbunătățind capacitățile de diagnostic și corolar rezultatele clinice ale conduitei terapeutice. Aceste tehnologii imagistice nu numai că au contribuit pozitiv la înțelegerea anatomiei și fiziologiei umane, dar au și îmbunătățit semnificativ rezultatele clinice postterapeutice pentru pacienți prin diagnosticarea și intervenția terapeutică în timp util a diferitelor entități morbide. Completarea datelor clinice cu explorările imagistice este esențială în up-gradarea diagnosticului medical modern.

Pe baza acestor considerații, teza de abilitare a fost structurată pe trei direcții importante, după cum urmează:

1. Importanța imagisticii avansate în neurologie și ortopedie

Imagistica modernă a revoluționat diagnosticul patologiilor neurologice și ortopedice prin abilitățile în decelarea și caracterizarea precoce a leziunilor, cu posibilități imediate de soluționare adecvată și intervenție în evoluția naturală a unor afecțiuni.

Pe măsură ce tehnologia progresează, potențialul de a îmbunătăți acuratețea imagisticii, minimizând în același timp expunerea la radiații, rămâne un domeniu activ de cercetare - dezvoltare, promițând rezultate mai bune pentru pacienții din diverse domenii medicale.

Astfel, examenul radiografic clasic, prin tehnici de digitalizare reduce considerabil doza de iradiere, rămânând în continuare o explorare fidelă, de primă intenție diagnostică, în algoritmul de investigare a a patologiei toracale și scheletale.

Examenul ultrasonografic este de asemenea investigația de primă intenție a țesuturilor moi și organelor intraabdomino-pelvine în care achiziția imaginilor se face în timp real, fără expunere la radiații ionizante.

Scanarea computer tomografică, supranumită „regina diagnosticului“, este de departe explorarea modernă cea mai versatilă, care prin alăturarea mai multor rânduri de detectori la sistemele Multidetector sau Multislice cresc viteza de achiziție a imaginilor cu scăderea dozei și timpului de iradiere facând din aceasta un instrument indispensabil în practica medicală contemporană. Aplicațiile clinice majore ale tomografiei computerizate multidetector acoperă diverse domenii: cardiologia pentru evaluarea coronariană (angiocoronarografia CT virtuală), oncologia pentru decelarea și stadializarea tumorilor, gastro-enterologia (colonoscopia CT virtuală), traumatologia pentru evaluarea rapidă a leziunilor și imagistica vasculară pentru detectarea unor afecțiuni precum embolia pulmonară și leziunile vasculare. Această sinergie a abilităților nu numai că sporește precizia diagnosticelor, dar deschide, de asemenea, căi pentru noi intervenții terapeutice, sub ghidaj CT transformând fundamental evaluarea și conduita terapeutică a pacienților.

Integrarea secvențelor IRM moderne, cum ar fi IRM de difuzie și perfuzie precum și spectroscopia prin IRM cu tehnicile imagistice tradiționale, oferă un instrument unic de diagnostic pentru evaluarea cuprinzătoare a diferitelor tulburări neurologice având inclusiv posibilități de intervenții neurochirurgicale în sisteme IRM cu magnet deschis și dictând tehnologia universală a endoprotezelor care trebuie confecționate din titan, care nu are proprietăți magnetice și sunt compatibile cu examenul IRM, atât de performant și imperios necesar în special în neurologie și ortopedie.

Progresele în cazul accidentului vascular cerebral ischemic, de exemplu, sunt semnificative, imagistica având un rol decisiv atât în diagnostic cât și în tratament, trombectomia endovasculară fiind urmată de reperfuzia tisulară ce are drept rezultat corolar restabilirea motorie și senzorială a pacienților, cu dispariția marilor sechelari neurologici.

În ortopedie, explorarea articulară prin rezonanță magnetică, permite diagnosticarea precoce a leziunilor de cartilaj, a căror tratare corectă prin terapii moderne de tipul tehnicii prin microfracturi oprește evoluția naturală a artropatiilor degenerative.

Progresele viitoare în tehnologia și analiza imagistică vor îmbogăți și mai mult aceste domenii, susținând îmbunătățirea rezultatelor terapeutice pentru pacienți și avansând medicina personalizată.

Prin urmare, această teză de abilitare oferă o perspectivă amplă asupra progreselor recente în domeniul cercetării medicale, tehnologiei imagistice și procedurilor chirurgicale. Imagistica avansată joacă un rol central în progresul medicinei, în special în specialități ca neurologia, ortopedia și stomatologia. Tehnici precum IRM-ul (inclusiv imagistica funcțională, tractografia și spectroscopia prin rezonanță magnetică) sau tehnicile avansate cu fuziunea imaginilor, în care imaginile anatomice achiziționate prin CT sunt combinate cu imagini funcționale, metabolice, de PET sau SPECT, rezultând imagini hibride de PET/CT sau SPECT/CT care permit vizualizarea detaliată, anatomică și funcțională, a structurilor cerebrale, a microstructurilor osoase precum și a organelor interne, facilitând diagnosticul precoce și precis al oricăror entități morbide, esențial în planificarea conduitei terapeutice și monitorizarea tratamentului.

Progresele în tehnologia imagistică au dus și la dezvoltarea de protocoale multimodale și abordări interdisciplinare, care implică nu doar diagnosticarea, ci și strategii predictive și personalizate pentru tratament. De asemenea, dezvoltarea și rafinarea instrumentelor imagistice pentru evaluarea dinamicii fluxului sanguin și a stării țesuturilor, precum ecografia endolumenală sau endocavitară, CT Multislice sau tehnici de IRM cinematic (articular, cardiac sau pentru LCR), contribuie semnificativ la evaluarea structurilor cardiovasculare, scheletale și neurologice, fără expunere la radiații ionizante sau reducând expunerea la radiații prin tehnici moderne de reconstrucție a imaginilor și module a dozei.

2. Importanța imagisticii medicale în chirurgia oro-maxilo-facială și implantologie

În domeniul stomatologiei, integrarea diverselor modalități imagistice, este esențială pentru evaluarea țesuturilor moi, structurilor scheletale maxilare, segmentelor dentare și a cavităților aeriice maxilare.

Astfel pe lângă metodele imagistice medicale generale - examen radiografic clasic, ultrasonografie, computer tomografie, IRM, medicină nucleară – sunt folosite și metode imagistice dedicate medicinei dentare: teleradiografii, ortopantomografii,

radiografii retroalveolare și ocluzale precum și Cone Beam CT - Computer tomografia cu fascicul conic. CBCT numită și computer tomografie volumică folosește ca și în CT clasic un fasciculul conic de raze x care este proiectat pe un volum tisular anatomic regional, iar cu o singură rotație în jurul pacientului achiziționează sute de imagini care sunt apoi reconstruite în vederea obținerii unui model virtual 3D.

Întreaga examinare este de foarte scurtă durată, presupunând o iradiere minimă echivalentă unui status dentar complet Rx.

Datorită abilităților de explorare a elementelor scheletale dento-maxilare, CBCT s-a impus pe scară largă în algoritmi de investigație specifici specialităților aparținând medicinei dentare.

CBCT oferă mai multe informații decât radiografia convențională în ceea ce privește localizarea anomaliilor dento-maxilare, leziunile scheletale maxilare regionale sau generalizate, resorbțiile radiculare, despicăturile labio-velo-palatine, evaluarea molarilor de minte etc. fiind examinarea gold standard în medicina dentară.

Aceste metode imagistice moderne permit medicului stomatolog să își facă singur măsurătorile - esențiale în chirurgia oro-maxilo-facială și implantologie, având corolar nu numai o îmbunătățire în acuratețea diagnosticului, ci și o planificare performantă a conduitei terapeutice cu rezultate clinice mai bune pentru pacienți și facilitarea unor proceduri chirurgicale mai sigure.

Modificările degenerative ale scheletului maxilar cu scaderea densității osoase, atrofia crestei alveolare și pierderea segmentelor dentare cu edentație parțială sau totală reprezintă o problemă majoră de sănătate publică. Implantologia orală oferă soluții eficiente pentru reabilitarea edentației, inclusiv în cazurile complexe care necesită augmentare osoasă a maxilarului posterior.

O astfel de tehnică comună este augmentarea planșeului sinusului maxilar, intervenție care poate fi complicată de variațiile anatomice, în special de prezența septurilor sinusale (creste osoase interne).

Septurile sunt extensii corticale osoase care se pot dezvolta din planșeul sau pereții sinusului maxilar și reprezintă cea mai frecventă variație anatomică întâlnită în această regiune. Aceste structuri sunt asociate cu o rată crescută de perforare a membranei Schneideriene în timpul intervențiilor chirurgicale, ceea ce poate duce la complicații precum migrarea grefei osoase, infecții sau sinuzită maxilară. Astfel, o evaluare radiologică preoperatorie este esențială pentru identificarea și caracterizarea

septurilor, anticipând dificultățile intraoperatorii. Prin urmare, în acest context am dezvoltat un studiu care și-a propus să investigheze incidența septurilor, dimensiunea, orientarea și clasificarea lor conform sistemului propus de Wen, propunând totodată o modificare minoră a acestuia pe baza datelor clinice obținute.

Un alt studiu s-a concretizat prin reabilitarea orală complexă, chirurgicală și prin implanturi dentare, a unui pacient în vârstă de 39 de ani, diagnosticat precoce cu acromegalie cauzată de un adenom hipofizar (rezecat chirurgical în Olanda). Evaluarea inițială a inclus amprentare, modele de studiu, ortopantomografie, CBCT, investigații de laborator și o conduită terapeutică etapizată, cu intervenții de augmentare osoasă și tratament endocrinologic cu Sandostatin, finalizat după aproximativ 3 ani când examenul CBCT postoperator care a arătat o formare osoasă suficientă pentru plasarea implantului.

3. Importanța imagisticii digitale și a tehnologiilor 3D în ortodonție

Evoluția continuă și integrarea tehnologiilor imagistice precum tomografia, ultrasunetele și RMN-ul în medicina dentară înseamnă o schimbare de paradigmă în ceea ce privește metodele de diagnostic și tratament. Aceste progrese nu numai că îmbunătățesc precizia diagnosticului, dar promovează, de asemenea, o îngrijire mai centrată pe pacient prin adoptarea unor alternative imagistice mai sigure și mai eficiente.

În timp ce avantajele progreselor tehnologice în imagistica medicală stomatologică, cum ar fi diagnosticarea îmbunătățită, eficiența fluxului de lucru și capacitățile de cercetare sunt substanțiale, practicienii trebuie să navigheze printre limitările asociate, cum ar fi costul, formarea, provocările legate de gestionarea datelor și considerentele etice privind datele pacienților. Relația dintre siguranța pacienților și bioetică în contextul metodelor de imagistică dentară este multifacțată.

Pe măsură ce domeniul evoluează odată cu progresele tehnologice, nevoia de vigilență etică, de formare cuprinzătoare și de strategii eficiente de implicare a pacienților devine din ce în ce mai importantă. Stabilirea unui cadru etic solid și a unei culturi a siguranței pacienților nu numai că protejează drepturile pacienților, dar îmbunătățește și calitatea generală a îngrijirii în cabinetele stomatologice.

Fuziunea tehnologiilor CBCT, CAD/CAM și de imprimare 3D în ortodonție nu numai că optimizează acuratețea diagnosticului, dar sporește și eficacitatea generală a planurilor de tratament. Evoluțiile continue din aceste domenii anunță un viitor al îngrijirii

ortodontice extrem de personalizate, care răspunde nevoilor unice ale fiecărui pacient și minimizează complicațiile legate de tratament prin soluții precise și adaptate.

În contextul celor de mai sus, împreună cu colegii mei, am efectuat diverse studii de cercetare privind importanța imagisticii medicale în practica stomatologică. Un prim studiu de cercetare a abordat problematica incluziunii caninilor maxilari, o anomalie frecvent întâlnită în practica stomatologică, în care dinții nu erup conform cronologiei dentare normale, rămânând profund încorporați în osul maxilar. Caninii maxilari se situează, ca frecvență a incluziunii, imediat după molarii de minte mandibulari, având o prevalență estimată între 1% și 4%.

Acești dinți joacă un rol funcțional și estetic esențial, iar tratamentul lor necesită o abordare interdisciplinară, incluzând pedodonți, ortodonți, chirurghi maxilofaciali și proteticieni. Pentru un plan terapeutic eficient, este crucială localizarea corectă a caninului inclus în raport cu structurile adiacente, iar acest lucru se realizează prin intermediul investigațiilor radiologice, fie ele convenționale (2D), fie tridimensionale (3D), cum este CBCT.

Un alt studiu efectuat a avut ca scop evaluarea diferențelor dimensionale dintre imaginea obținută prin CBCT și replicile 3D ale unui canin maxilar impactat, tipărite cu două tipuri de rășini fotopolimerice. Studiul nostru confirmă observațiile din literatura de specialitate, unde erori dimensionale similare au fost raportate în cazul replicilor obținute prin diverse tehnologii de imprimare.

Realizările științifice prezentate reflectă o evoluție semnificativă în diagnosticare și tratament, facilitând intervenții mai precise, mai sigure și mai eficiente, și continuă să modeleze perspective moderne în medicină, cu beneficii majore pentru pacient și pentru comunitatea medicală globală.

Recunoașterea și impactul întregii mele activități sunt subliniate de publicațiile detectate de sistemul ISI. Acestea sunt citate în reviste cotate ISI Thomson Reuters, totalizând 144 de citări (fără autocitări) și acumulând un indice Hirsch $H = 6$. Prin urmare, activitatea de cercetare pe care am desfășurat-o mi-a conferit capacitatea de a lucra în echipe multidisciplinare și bune abilități de comunicare.

Pe lângă activitățile didactice și de cercetare, am îndeplinit și sarcini administrative la nivelul Facultății / Universității fiind un membru activ în prevenirea, rezolvarea și depășirea problemelor interne cotidiene, inerente, la nivelul Facultății de Medicină Dentară.

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



HABILITATION THESIS

**MODERN METHODS OF MEDICAL IMAGING IN
CLINICAL RESEARCH AND PRACTICE**

ABSTRACT

Prof. Univ. Dr. Brad Silviu

**Timișoara
2026**

ABSTRACT

This thesis, entitled "Modern Methods of Medical Imaging in Clinical Research and Practice", comprises the most significant part of the research activity that I have carried out in recent years, since obtaining the scientific title of Doctor of Medical Sciences, and also summarizes my academic career.

The evolution of medical imaging reflects a rich history of scientific discoveries and technological innovations. From the revolutionary discovery of X-rays to modern digital and hybrid imaging techniques, the field continues to progress, improving diagnostic capabilities and clinical outcomes. These imaging technologies have not only improved the understanding of human anatomy and physiology but have also significantly improved outcomes for patients through timely diagnosis and intervention. The synthesis of clinical history with imaging remains essential in navigating the complexity of modern medical diagnosis.

Based on these considerations, the habilitation thesis was structured in three important directions, as follows:

1. The Importance of Advanced Imaging in Neurology and Orthopedics

Modern imaging has revolutionized the landscape of neurological and orthopedic pathologies. In the case of ischemic stroke, imaging is fundamental in diagnosis, intervention preparation, and prognosis; while in orthopedics, it improves the early detection of cartilage lesions and is essential in the assessment of joint diseases. Future advances in imaging technology and analysis will further enrich these fields, supporting improved patient outcomes and advancing personalized medicine.

As technology advances, the potential to improve imaging accuracy with minimizing radiation exposure remains an active area of research and development, promising better outcomes for patients across various medical fields.

Thus, through digitization techniques, the conventional radiographic examination significantly reduces radiation dosage while remaining a reliable first-line diagnostic tool in the investigation of thoracic and skeletal pathologies.

Ultrasound is also the first-line investigation for soft tissues and abdomino-pelvic organs, enabling real-time image acquisition without exposure to ionizing radiation.

Computed tomography (CT) scanning, often surnamed the "queen of diagnostics", is by far the most versatile modern imaging modality; the integration of multiple detector rows in multidetector or multislice systems increases image acquisition speed while reducing radiation dose and exposure time, making it an indispensable tool in contemporary medical practice. Major clinical applications of multidetector CT scan are in various medical specialty fields: cardiology for coronary assessment (virtual CT coronary angiography), oncology for tumor detection and staging, gastroenterology (virtual CT colonoscopy), trauma care for rapid injury assessment, and vascular imaging for detecting conditions such as pulmonary embolism and vascular lesions. This synergy of capabilities not only enhances diagnostic accuracy but also paves the way for new CT-guided therapeutic interventions, fundamentally transforming patient assessment and clinical management.

Integration of modern MRI sequences - such as diffusion and perfusion MRI and MR spectroscopy - with traditional imaging techniques provides a unique diagnostic tool for the comprehensive assessment of various neurological disorders. This approach also enables neurosurgical interventions using open-magnet MRI systems and dictates the standard technology for endoprostheses, which must be manufactured from titanium - a non-magnetic material compatible with MRI examinations - thereby facilitating a highly effective and essential diagnostic modality, particularly in neurology and orthopedics.

Significant progress has been made in the management of ischemic stroke; for instance, imaging plays a decisive role in both diagnosis and treatment, with endovascular thrombectomy followed by tissue reperfusion, a process that results in the restoration of patient's motor and sensory functions and the resolution of major neurological sequelae.

In orthopedics, magnetic resonance imaging of the joints enables the early diagnosis of cartilage lesions; their proper treatment using modern therapies - such as the microfracture technique stops the natural progression of degenerative arthropathies.

Therefore, this habilitation thesis provides a broad perspective on recent advances in medical research, imaging technology, and surgical procedures. Advanced imaging plays a central role in the progress of medicine, especially in neurology, orthopedics, and dentistry. Techniques such as MRI (including functional imaging and magnetic resonance spectroscopy), PET/CT, and SPECT/CT allow detailed visualization of brain structures and internal organs, facilitating precise diagnosis, surgical planning, and treatment monitoring.

Advances in imaging technology have also led to the development of multimodal protocols and interdisciplinary approaches, which involve not only diagnosis but also predictive and personalized strategies for treatment. Also, the development and refinement of imaging tools for assessing blood flow dynamics and tissue status, such as MDCT, significantly contribute to the management of cardiovascular and neurological conditions, reducing radiation exposure through modern reconstruction and dose modulation techniques.

2. The Importance of Applied Medical Imaging in Oral and Maxillofacial Surgery and Implantology

MDCT is at the forefront of diagnostic imaging, offering unparalleled capabilities through its operating principles and advanced reconstruction techniques. As technology advances, the potential to improve imaging accuracy while minimizing radiation exposure remains an active area of research and development, promising better outcomes for patients in various medical fields. Major clinical applications of multidetector computed tomography scan diverse fields, including cardiology for coronary assessment, oncology for tumor staging, trauma care for rapid lesion assessment, and vascular imaging for the detection of conditions such as pulmonary embolism and vascular lesions. The versatility, speed, and noninvasive nature of MDCT make it an indispensable tool in contemporary medical practice.

The integration of advanced MRI sequences such as fMRI, DPI, and MRS with traditional imaging techniques culminates in a robust framework for the comprehensive evaluation of various neurological disorders. This synergy not only enhances the accuracy of diagnoses but also opens avenues for new therapeutic interventions, fundamentally transforming patient management in the field of radiology.

PET/CT and SPECT/CT are at the forefront of nuclear medicine, providing unprecedented insight into the anatomical and functional aspects of various

pathologies. The clinical applications of these hybrid technologies are vast, optimally facilitating improved diagnostic accuracy and patient care in numerous medical fields. Ongoing research and technological advances are likely to further enhance their capabilities and expand their applications.

Thus, in addition to general medical imaging methods - such as conventional radiography, ultrasonography, CT scanning, MRI, and nuclear medicine – in dentistry we use dedicated dentistry imaging techniques specific: teleradiography, orthopantomography, periapical and occlusal radiographs, and Cone Beam CT (CBCT).

CBCT, also known as volumetric computed tomography, utilizes a cone-shaped X-ray beam, similar to conventional CT, projected onto a specific anatomical region; a single rotation around the patient captures hundreds of images, which are subsequently reconstructed to generate a 3D virtual model.

The entire examination is very brief, involving minimal radiation exposure - equivalent to that of a full-mouth dental radiographic series.

Due to its ability to visualize dentomaxillary skeletal structures, CBCT has become widely established in diagnostic protocols across various dental specialties.

CBCT provides more information than conventional radiography regarding the localization of dento-maxillary anomalies, regional or generalized maxillary skeletal lesions, root resorption, cleft lip and palate, and the assessment of third molars, among other conditions; it is considered the gold standard examination in dentistry.

These modern imaging methods enable the dentist to perform measurements personally which is essential in oral and maxillo-facial surgery and implantology, resulting not only in improved diagnostic accuracy but also in highly effective treatment planning, leading to better clinical outcomes for patients and facilitating safer surgical procedures.

Degenerative changes in the maxillary skeleton, characterized by reduced bone density, alveolar ridge atrophy, and tooth loss, resulting in partial or total edentulism, represent a major public health issue. Oral implantology offers effective solutions for rehabilitating edentulism, including in complex cases requiring bone augmentation in the posterior maxilla. One common procedure is maxillary sinus floor augmentation, an intervention that can be complicated by anatomical variations, particularly the presence of sinus septa (internal bony ridges).

Septa are bony cortical extensions that can arise from the floor or walls of the maxillary sinus and represent the most common anatomical variation in this region. These structures are associated with an increased rate of Schneiderian membrane perforation during surgical procedures, which can lead to complications such as bone graft migration, infection, or maxillary sinusitis.

Thus, preoperative radiographic assessment is essential for identifying and characterizing septa and anticipating intraoperative difficulties. In order to clarify this background, we conducted a study aimed to investigate the incidence, dimensions, orientation, and classification of septa, based on CBCT exams with system proposed by Wen, while also suggesting a minor modification to that system based on the clinical obtained data.

Another study involved a complex oral rehabilitation, using surgical procedures and dental implants, of a 39 year old patient early diagnosed with acromegaly caused by a pituitary adenoma (surgically resected in the Netherlands). The initial assessment included: impression taking, study models, orthopantomography, CBCT, and laboratory tests, followed by a staged treatment plan comprising bone augmentation procedures and endocrinological treatment with Sandostatin; the process concluded after approximately three years, when a postoperative CBCT scan demonstrated sufficient bone formation for implant placement.

3. The Importance of Digital Imaging and 3D Technologies in Orthodontics

The continue evolution and integration of imaging technologies such as tomography, ultrasound, and MRI in dentistry represents a paradigm shift in diagnostic and treatment methods. These advances not only improve diagnostic accuracy, but also promote more patient-centered care by adopting safer and more efficient imaging alternatives. While the benefits of technological advances in dental medical imaging, such as improved diagnostics, workflow efficiency, and research capabilities, are substantial, practitioners must navigate the associated limitations, such as cost, training, data management challenges, and ethical considerations regarding patient data. The relationship between patient safety and bioethics in the context of dental imaging methods is multifaceted. As the field evolves with technological advances, the need for ethical vigilance, comprehensive training, and effective patient engagement strategies becomes increasingly important. Establishing

a solid ethical framework and a culture of patient safety not only protects patients' rights, but also improves the overall quality of care in dental practices.

The fusion of CBCT, CAD/CAM and 3D printing technologies in orthodontics not only optimizes diagnostic accuracy but also increases the overall effectiveness of treatment plans. Continued developments in these fields herald a future of highly personalized orthodontic care that addresses the unique needs of each patient and minimizes treatment-related complications through precise and tailored solutions.

Therefore, my colleagues and I conducted various research studies on the importance of medical imaging in dental practice. One initial study is addressed to the issue of maxillary canine impaction, an anomaly frequently encountered in dentistry, where teeth fail to erupt according to the normal dental timeline, remaining deeply embedded within the maxillary bone. In terms of impaction frequency, maxillary canines rank immediately after mandibular third molars, with an estimated prevalence of 1% to 4%. These teeth play an essential functional and aesthetic role, and their treatment requires an interdisciplinary approach involving pediatric dentists, orthodontists, maxillofacial surgeons, and prosthodontists. For an effective treatment plan, accurately locating the impacted canine in relation to adjacent structures is crucial; this is achieved through radiological imaging, whether conventional (2D) or three-dimensional (3D), such as CBCT.

Another study aimed to evaluate dimensional differences between CBCT images and 3D replicas of an impacted maxillary canine printed using two types of photopolymer resins. Our study confirms findings from the literature, where similar dimensional errors were reported for replicas produced via various printing technologies.

The scientific achievements presented reflect a significant evolution in diagnosis and treatment, facilitating more precise, safer and more efficient interventions, and continue to shape modern perspectives in medicine, with major benefits for the patient and the global medical community.

The recognition and impact of all my work are underlined by the publications detected by the ISI system. They are cited in ISI Thomson Reuters rated journals, totaling 144 citations (without self-citations) and accumulating a Hirsch index $h = 6$. Therefore, the research activity I have carried out has given me the ability to work in multidisciplinary teams and good communication skills.

In addition to the teaching and research activities, I have also performed administrative tasks at the faculty / university level; therefore, I am an active member in solving inherent internal issues regarding the Faculty of Dental Medicine.

