

**UNIVERSITATEA DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE „VICTOR
BABEȘ” DIN TIMIȘOARA
FACULTATEA DE MEDICINĂ DENTARĂ
DEPARTAMENTUL II -REHABILITARE ORALĂ ȘI URGENȚE
ÎN MEDICINĂ DENTARĂ**

CÎRDEI MIHAELA-VALENTINA



**TEZĂ DE DOCTORAT
STRATEGII DE MANAGEMENT DENTAR PENTRU
DEMINERALIZARE ȘI HIPOMINERALIZARE MIH PENTRU
DINȚII TEMPORARI ȘI TINERI PERMANENȚI**

REZUMAT

Conducător științific:

PROF. UNIV. DR. DARINCA CARMEN TODEA

**Timișoara
2024**



CUPRINS

LISTA ARTICOLELOR ȘTIINȚIFICE PUBLICATE	VI
LISTA CU ABREVIERI ȘI SIMBOLURI	VII
LISTA FIGURILOR	IX
LISTA TABELELOR	XII
DEDICAȚIE	XIII
MULȚUMIRI	XIV
INTRODUCERE	6
CAPITOLUL 1	
INTRODUCERE ÎN STRUCTURILE DENTARE	
1.1 PREZENTARE GENERALĂ ASUPRA ȚESUTURILOR DENTARE	6
1.1.1 CARACTERISTICI GENERALE ALE DENTIȚII DECIDUALI	6
1.2 ANALIZA COMPARATIVĂ A DINȚILOR TEMPORARI ȘI PERMANENȚI	8
1.2.1 DIFERENȚE STRUCTURALE	8
1.2.1.1. SMALȚUL	8
1.2.1.1.1 <i>Proprietățile chimice ale smalțului</i>	9
1.2.1.2. Dentina	10
1.2.1.2.1 <i>Proprietățile chimice ale dentinei</i>	10
1.2.1.3. Camera pulpară	11
1.2.1.3.1 <i>Proprietățile pulpei dentare</i>	12
CAPITOLUL 2	
PATOLOGII ȘI ANOMALII ALE ȚESUTURILOR DENTARE	13
2.1 PATOLOGII ALE SMALȚULUI ȘI DENTINEI LA DINȚII TEMPORARI ȘI TINERI	13
2.1.1. PATOLOGII ALE SMALȚULUI	13
2.1.2. PATOLOGII DENTINARE	14
2.2. ANOMALII DENTARE	15
2.3. HIPOMINERALIZAREA INCISIVĂ MOLARĂ (MIH)	16



2.3.1 MANIFESTĂRI CLINICE ȘI PROVOCĂRI DE MANAGEMENT AL HIPOMINERALIZĂRII INCISIVĂ MOLARĂ-(MIH).....	20
2.3.2 PREVENȚIA HIPOMINERALIZĂRII INCISIVĂ MOLARĂ-(MIH)	21
2.3.3 METODE CONVENȚIONALE DE TRATAMENT A HIPOMINERALIZĂRII INCISIVĂ MOLARĂ - (MIH).....	22
2.4 PROCESE DE DEMINERALIZARE ȘI REMINERALIZARE	26
CAPITOLUL 3	
MATERIALE PENTRU PREVENIRE ȘI RESTAURARE	30
3.1. CIMENT IONOMER DE STICLĂ (CIS).....	30
3.1.1. MOD DE PREZENTARE	31
3.1.2 METODĂ DE PREPARARE ȘI APLICARE A SISTEMULUI ENCAPSULAT DE CIS.....	32
3.2 ACID POLIACRILIC 10%.....	33
3.3. LC-VARNISH (LC)	33
3.4 TIPURI DE PREPARARE A CAVITĂȚII	34
CAPITOLUL 4	
PROGRESE TEHNOLOGICE ÎN STOMATOLOGIE – TERAPIA LASER	37
4.1 APLICAȚII ALE ECHIPAMENTULUI LASER ÎN STOMATOLOGIE	40
CAPITOLUL 5	
EVALUAREA PERCOLĂRII MARGINALE A MATERIALELOR DE IONOMERI DE STICLĂ LA DINȚII TEMPORARI.....	43
5.1 INTRODUCERE.....	43
5.2 MATERIALE ȘI METODE	44
5.3 REZULTATE ȘI DISCUȚII	46
5.4 CONCLUZII	51
CAPITOLUL 6	
O ABORDARE MICRO-INVAZIVĂ PENTRU TRATAREA LEZIUNILOR MIH POSTERIOARE: UN STUDIU DE CAZ.....	52
6.1 INTRODUCERE.....	52
6.2 DIAGNOSTIC DIFERENȚIAL	53



6.3 STUDIU DE CAZ.....	55	
6.4 PROTOCOL DE TRATAMENT.....	56	
6.5 DISCUȚII	64	
6.6 CONCLUZII	64	
CAPITOLUL 7		
MODIFICĂRI DE SUPRAFAȚĂ ȘI MINERALE ALE SMALȚULUI PRIMAR DUPĂ IRADIAREA DIODEI LASER ȘI APLICAREA AGENȚILOR DE REMINERALIZARE: UN STUDIU COMPARATIV ÎN VITRO.....		66
7.1. INTRODUCERE.....	66	
7.2. MATERIALE ȘI METODE.....	68	
7.2.1. SELECȚIA ȘI PREGĂTIREA DINȚILOR	69	
7.2.2. TEHNICI EXPERIMENTALE.....	71	
7.2.2.1. DIAGNOdent® Pen	71	
7.2.2.2. Tratamente aplicate.....	71	
7.2.3. METODE DE EVALUARE.....	75	
7.2.3.1. DIAGNOdent®.....	75	
7.2.3.2. Microscopia electronică de baleiaj (SEM) și analiză prin spectroscopie de dispersie a energiei cu raze X (EDX)	76	
7.2.4. ANALIZĂ PRIN ABSORBȚIE ATOMICĂ (AAS)	80	
7.2.5. ANALIZĂ STATISTICĂ.....	80	
7.3. REZULTATE	80	
7.3.1. MICROSCOPIA ELECTRONICĂ DE BALEIAJ (SEM).....	83	
7.3.2. ANALIZA DIAGNODENT®.....	85	
7.3.3. ANALIZA CHIMICĂ EDX	90	
7.4. DISCUȚII	84	
7.5. CONCLUZII	92	
CAPITOLUL 8		
CONCLUZII FINALE ȘI CONTRIBUȚII PERSONALE.....	101	
BIBLIOGRAFIE	107	
ANEXE	I	

INTRODUCERE

Motivația pentru alegerea temei

Interesul meu pentru cercetare a început cu mult înainte de a începe parcursul meu în Facultatea de Medicina Dentară. Încă de la început, am fost fascinată de utilizarea laserelor și de impactul acestora asupra țesuturilor dure și moi. Această curiozitate m-a condus la o universitate din Germania, unde mi-am exprimat dorința de a studia laserele dentare. Răspunsul primit, de a finaliza mai întâi facultatea de stomatologie înainte de a aprofunda tehnologia laser, a stabilit direcția pentru cariera mea academică și profesională. Am realizat astfel că stomatologia este un domeniu care prosperă prin colaborare interdisciplinară, necesitând integrarea cunoștințelor din diverse domenii pentru a oferi o îngrijire completă și de înaltă calitate pacienților.

Această teză se concentrează pe managementul dentar al demineralizării și hipomineralizării, cu un accent special pe hipomineralizarea incisivilor și molarilor (MIH), care reprezintă o provocare semnificativă în stomatologia pediatrică. Aceste patologii, care afectează atât dinții temporari, cât și pe cei permanenți tineri, necesită o abordare sofisticată pentru a asigura rezultate optime pentru sănătatea orală. Teza explorează diverse strategii de management dentar, punând un accent deosebit pe tratamentele inovatoare cu laser și pe instrumentele moderne de diagnostic. Prin examinarea acestor strategii, îmi propun să contribui la dezvoltarea unor tratamente mai eficiente și mai puțin invazive pentru aceste probleme dentare frecvente.

Motivația din spatele acestei teze derivă din necesitatea stringentă de a îmbunătăți înțelegerea modului în care diferitele strategii de management dentar pot influența rezultatele tratamentului în cazurile de demineralizare și hipomineralizare. Aceste afecțiuni, dacă sunt lăsate netratate sau gestionate inadecvat, pot duce la complicații dentare semnificative, afectând atât calitatea vieții copilului, cât și sănătatea orală pe termen lung. Prevalența tot mai mare a MIH la pacienții tineri subliniază urgența acestei cercetări. Interesul meu personal pentru acest subiect este motivat de dorința de a reduce decalajul

dintre tehnologiile stomatologice convenționale și cele emergente, contribuind astfel la îmbunătățirea îngrijirii pacienților.

Pe măsură ce studiile mele au progresat, am dezvoltat un interes profund pentru provocările și complexitățile implicate în tratamentul pacienților tineri. Indiferent de nivelul de experiență, îngrijirea copiilor reprezintă întotdeauna o sarcină complexă. Emoții precum anxietatea, teama de necunoscut și dificultățile în exprimarea durerii adaugă un strat suplimentar de complexitate în stomatologia pediatrică. Înțelegerea psihologiei copilului este esențială nu doar pentru a aborda problema dentară în sine, ci și pentru a comunica eficient cu tânărul pacient. În plus, gestionarea preocupărilor și anxietăților părinților, care sunt adesea mai neliniștiți decât copiii lor, reprezintă o componentă crucială pentru un tratament de succes.

Expertiza coordonatorului meu de doctorat a avut o influență semnificativă asupra alegerii temei. Cunoștințele sale extinse despre aplicațiile laserului în stomatologie, alături de contribuțiile sale substanțiale la cercetarea științifică prin numeroase publicații academice, au modelat profund direcția acestei teze. Îndrumarea sa a fost esențială nu doar pentru a se asigura că această lucrare de cercetare respectă standarde academice înalte, ci și pentru a contribui în mod semnificativ la avansarea cunoștințelor în domeniu.

Teza de doctorat intitulată „*Strategii de management dentar pentru demineralizare și hipomineralizare- MIH la dinții temporari și permanenți tineri*”, condusă de Prof. Univ. Dr. Darinca Carmen Todea la Universitatea de Medicină și Farmacie „Victor Babeș” din Timișoara, în cadrul Disciplinei Reabilitare Orală și de Urgență în Medicină Dentară, în colaborare cu Moisa Dentistry SRL, Universitatea de Științe ale Vieții „Regele Mihai I”, Facultatea de Medicină Veterinară Timișoara, Departamentul Producție Animală și Sănătate Publică Veterinară, Laboratorul AMS 2000 din Jebel, Timișoara, și Institutul de Cercetări pentru Energii Regenerabile, Timișoara, reprezintă o investigație cuprinzătoare asupra abordărilor clinice inovatoare pentru tratamentul conservator și alternativ al Hipomineralizare (MIH) la dinții temporari și permanenți tineri.

Această cercetare și-a propus să evalueze diverse strategii de management dentar pentru abordarea demineralizării și hipomineralizării atât la dinții temporari, cât și cei tineri permanenți. Studiul nostru “in vitro” a constatat că tratamentele cu laser au fost mai eficiente decât metodele tradiționale în reducerea microinfiltrației la dinții temporari. Evaluările clinice cu ajutorul laserului DIAGNOdent® au indicat că tratamentele cu biodentină, împreună cu ionomer de sticlă și materiale compozite, au avut succes în gestionarea hipomineralizării la molari și incisivi tineri. În plus, investigația noastră asupra remineralizării a arătat că laserele cu diodă, în special atunci când sunt combinate cu lac de fluorizare CPP-ACP, au îmbunătățit semnificativ remineralizarea smalțului dinții temporari.

Semnificația acestei cercetări constă în potențialul său de a aborda provocarea clinică în creștere reprezentată de MIH, oferind perspective asupra strategiilor de tratament mai eficiente și contribuind în cele din urmă la conservarea dinților afectați, care sunt în prezent predispuși la o deteriorare rapidă. Studiile au fost realizate conform liniilor directoare ale Declarației de la Helsinki și aprobate de Consiliul Instituțional de Revizuire (sau Comitetul de Etică) al Universității de Medicină și Farmacie „Victor Babeș”, Timișoara, România (aviz numărul 84 din 25 aprilie 2022).

În cazul studiilor clinice după revizuirea protocolului scris al acestora, pacienții sau reprezentantul lor legal au semnat acordul scris de participare la studiu (Acordul pacientului privind implicarea în cercetarea medicală).

Teza este organizată în două secțiuni principale: o parte generală și o parte specială. Partea generală constă în patru capitole care oferă o imagine de ansamblu asupra cunoștințelor actuale legate de subiectele abordate în această teză. Partea specială este structurată în jurul a trei studii distincte, care explorează dezvoltarea clinică și “in vitro” a principalelor teme de cercetare.

Primul studiu, intitulat *„Evaluarea percolării marginale a obturațiilor cu ionomer de sticlă la dinții temporari”*, examinează efectele percolării asupra dinților temporari într-un studiu “in vitro”. Acest studiu compară metodele

convenționale de preparare a cavității cu tratamentul alternativ cu laserul Er:YAG.

Probele utilizate sunt molari temporari proaspăt extrași, îndepărtați din cauza procesului natural de exfoliere sau din motive ortodontice. Dinții eșantion au fost grupați aleatoriu în două categorii: una tratată convențional folosind instrumente de mare viteză și cealaltă supusă pregătirii cu laser.

Percolarea este un factor critic în stomatologia restaurativă, influențând direct longevitatea și eficacitatea restaurărilor dentare. Prin compararea metodelor tradiționale cu tratamentele asistate cu laser, acest studiu își propune să evidențieze beneficiile potențiale ale integrării tehnologiei laser în procedurile stomatologice de rutină. Precizia și invazivitatea minimă a laserului Er:YAG ar putea oferi avantaje semnificative, inclusiv un confort sporit pentru pacient, o mai bună conservare a structurii dintelui și o durabilitate îmbunătățită a restaurărilor.

Concluziile primului studiu

Percolarea marginală poate apărea din cauza diverșilor factori, ceea ce face esențial controlul aspectelor pe care le putem influența, cum ar fi respectarea strictă a instrucțiunilor producătorilor și evitarea uscării excesive a suprafeței de sigilat. Este de asemenea important să recunoaștem diferențele inerente între studiile “in vitro” și “in vivo”, fiecare având propriile avantaje și limitări.

Studiul de față subliniază apariția accelerată a percolării marginale atunci când etapele procedurale recomandate de producătorii de materiale nu sunt respectate cu meticulozitate. Factorii specifici care contribuie la aceasta includ umplerea necorespunzătoare a materialului, prezența unor straturi de smalț mai subțiri, microfisuri preexistente în țesutul dentar și omiterea unui strat de lac protector. În astfel de condiții, probabilitatea apariției percolării marginale este mai mare.

Obiectivul principal al acestui studiu a fost să observe și să evalueze potențiala percolare marginală a dinților temporari, comparând metodele

convenționale cu cele de preparare cu laser. Constatările indică faptul că, indiferent de tehnica de preparare utilizată, un anumit grad de percolare marginală este inevitabil. În mod particular, atât probele preparate convențional, cât și cele preparate cu laser au prezentat percolare la interfața dintre lacul de protecție și cimentul de ionomer de sticlă. Cu toate acestea, această percolare nu a avansat mai profund în probele în care instrucțiunile producătorului au fost respectate cu atenție. În schimb, probele preparate fără respectarea acestor linii directoare au demonstrat o percolare mai semnificativă.

Cimentul ionomer de sticlă se dovedește a fi unul dintre cele mai potrivite materiale pentru restaurarea cavităților de clasa I la molarii temporari, în special în contextul problemelor de microinfiltrare. Totuși, sunt necesare studii viitoare “in vivo” pentru a evalua percolarea în condiții realiste prezente în cavitatea bucală.

Al doilea studiu, intitulat *„O abordare micro-invazivă pentru tratarea leziunilor MIH posterioare: un studiu de caz”*, prezintă un caz clinic “in vivo” care investighează diverse abordări de tratament pentru hipomineralizarea incisivilor molari (MIH). Studiul a implicat evaluarea unui număr de pacienți la clinică pentru a determina stadiul hipomineralizării și implicațiile acesteia.

În cadrul acestui studiu, s-a utilizat pen-ul DIAGNOdent® pentru a măsura extinderea țesutului afectat, oferind o evaluare cantitativă a implicării smalțului și a dentinei. Procesul de diagnosticare a fost realizat în mai multe etape: inițial, s-a efectuat o examinare amănunțită și o evaluare a durerii folosind Scala de evaluare a durerii Wong-Baker FACES®. Această evaluare a fost urmată de managementul durerii, iar în programările ulterioare au fost efectuate tratamentele finale. Aceste tratamente au inclus sigilarea dinților afectați cu restaurări din compozit, după ce s-a confirmat că pacienții nu resimt durere.

Fiecare dinte a fost reevaluat câteva săptămâni mai târziu, iar în ziua restaurării finale a fost efectuată o nouă evaluare folosind Scala Wong-Baker FACES® pentru a măsura eficacitatea tratamentului în gestionarea sensibilității la durere. Acest studiu de caz clinic oferă o perspectivă asupra eficacității

abordărilor micro-invazive în tratamentul leziunilor MIH și contribuie la dezvoltarea unor strategii mai eficiente pentru gestionarea hipomineralizării în dinții posteriori.

Concluziile celui de-al doilea studiu

Copii cu MIH de origine sistemică prezintă o calitate redusă a vieții și necesită strategii de tratament eficiente pentru a gestiona hipomineralizarea și simptomele asociate. Studiul subliniază importanța combinării diferitelor tehnici de gestionare a durerii și a hipersensibilității în tratamentul pacienților cu MIH.

Rezultatele sugerează că integrarea metodelor variate de management al durerii poate îmbunătăți confortul pacientului și eficiența tratamentului. De asemenea, studiile recente indică faptul că sunt necesare investigații clinice longitudinale pentru a evalua efectele terapiei cu laser de nivel scăzut (LLLT) în gestionarea hipersensibilității MIH.

Există o nevoie presantă de a dezvolta și valida protocoale specifice pentru utilizarea LLLT în managementul MIH, pentru a oferi opțiuni terapeutice mai precise și eficiente. Aceste cercetări vor contribui la îmbunătățirea strategiilor de tratament și la optimizarea rezultatelor pentru pacienții afectați de MIH.

Al treilea studiu, intitulat *„Modificări de suprafață și minerale ale smalțului primar după iradierea cu diode laser și aplicarea agenților de remineralizare: un studiu comparativ “in vitro”*, se concentrează pe evaluarea efectelor diferitelor diode laser asupra morfologiei suprafeței smalțului temporar. Studiul analizează specific efectele laserelor care funcționează la lungimi de undă de 450 nm, 808 nm și 980 nm.

Pentru a oferi o analiză detaliată a modificărilor suprafeței smalțului după tratamentul cu laser, s-au utilizat diverse metode de evaluare, inclusiv spectroscopie de absorbție atomică (AAS). Studiul investighează modul în care aceste tratamente cu laser pot modifica structura smalțului, influențând astfel rezistența acestuia la demineralizare și susceptibilitatea la carii. De asemenea,

pen-ul DIAGNOdent® a fost utilizat pentru a cuantifica gradul de afectare a smalțului și a dentinei.

Prin compararea efectelor diferitelor lungimi de undă laser, această cercetare își propune să identifice cea mai eficientă abordare pentru menținerea integrității smalțului în stomatologia pediatrică. Rezultatele vor contribui la dezvoltarea unor strategii mai eficiente de tratament și prevenire a problemelor dentare în dinții temporari, oferind astfel soluții mai bune pentru îmbunătățirea sănătății orale a copiilor.

Concluziile celui de-al treilea studiu

Studiul a investigat impactul a trei tipuri de tratamente cu radiații laser de intensitate joasă, la lungimi de undă de 980 nm, 808 nm și 450 nm, asupra smalțului dentar temporar. Rezultatele au relevat faptul că toate tratamentele au influențat compoziția morfologică și chimică a suprafeței smalțului primar. Cele mai semnificative îmbunătățiri ale compoziției chimice a smalțului au fost observate la utilizarea iradierii cu diode laser la 980 nm și 808 nm, în combinație cu aplicarea lacului de fluor MI. Aceste tratamente au demonstrat rezultate excelente în ceea ce privește netezimea și integritatea structurală a smalțului.

Analiza EDX a arătat că atât laserul de 980 nm, cât și cel de 808 nm au condus la o creștere a procentajului de calciu (Ca) și fosfor (P) în smalțul tratat. Utilizarea combinată a laserelor cu lac de fluor - MI a generat o creștere semnificativă a procentelor de Ca și P, indicând o îmbunătățire a rezistenței smalțului la acid. În contrast, pentru laserul de 450 nm și combinațiile acestuia cu lacul de fluor MI, s-a observat o scădere a procentului de Ca, dar o creștere semnificativă a procentului de P și la o suprafață netedă, relativ uniformă și fără fisuri după iradierea cu laserul diodă cu lungimea de undă 450nm.

Aceste rezultate sugerează că laserul cu diodă, în special la lungimile de undă de 980 nm și 808 nm, poate fi un instrument valoros în stomatologia pediatrică și preventivă, având efecte minime secundare și îmbunătățind eficiența tratamentelor dentare. Totuși, este necesar să se efectueze cercetări suplimentare “in vitro” și “in vivo” pentru a confirma efectele parametrilor laser și



pentru a identifica cele mai bune condiții pentru întărirea rezistenței smalțului temporar la procesele de solubilitate.

În concluzie, această teză oferă o examinare cuprinzătoare a strategiilor de management dentar pentru demineralizare și hipomineralizare, punând accent pe tratamentele inovatoare cu laser. Descoperirile cercetării subliniază potențialul tehnologiei laser de a îmbunătăți rezultatele pacienților în stomatologia pediatrică prin intermediul unor tratamente mai puțin invazive și mai eficiente.