

**UNIVERSITATEA TITU MAIORESCU
FACULTATEA DE MEDICINĂ DENTARĂ**

**STUDIU COMPARATIV PRIVIND EFECTELE
IRIGĂRII CU HIPOCLORIT DE SODIU ȘI ACID
ETILENDIAMINOTETRAACETIC A CANALELOR
RADICULARE**

REZUMAT

Coordonator științific:

Prof. univ. dr. Cornelia Florentina BÎCLEȘANU

Doctorand:

Alecsandra Laura ONAC

CUPRINS

INTRODUCERE	Error! Bookmark not defined.
CAPITOLUL 1	Error! Bookmark not defined.
DENTINA	Error! Bookmark not defined.
1.1 <i>Compoziția dentinei</i>	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
1.2 <i>Structura dentinei</i>	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
1.2.1. Canaliculele dentinare	Error! Bookmark not defined.
1.2.2. Dentina secundară.....	Error! Bookmark not defined.
1.2.3. Dentina terțiară	Error! Bookmark not defined.
1.2.4. În dentina sclerotică	Error! Bookmark not defined.
1.2.5. Stratul de smear layer	Error! Bookmark not defined.
1.3. <i>Proprietățile dentinei</i>	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
1.3.1. Proprietăți chimice.....	Error! Bookmark not defined.
1.3.2. Proprietăți fizice	Error! Bookmark not defined.
1.3.2.1. Modulul de elasticitate	Error! Bookmark not defined.
1.3.2.2 Rezistență la tracțiune	Error! Bookmark not defined.
CAPITOLUL 2	Error! Bookmark not defined.
TEHNICI DE IRIGARE UTILIZATE ÎN TRATAMENTUL ENDODONTIC	Error! Bookmark not defined.
2.1 <i>Introducere</i>	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
2.2. <i>Tehnici utilizate în irigarea canalului radicular</i>	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
2.2.1. Tehnici manuale de irigare	Error! Bookmark not defined.
2.2.1.1. Seringi	Error! Bookmark not defined.
2.2.1.2. Acele	Error! Bookmark not defined.
2.2.1.3. Max-i- probe	Error! Bookmark not defined.
2.2.1.4. NaviTip Fx	Error! Bookmark not defined.
2.2.2. Irigare dinamică manuală	Error! Bookmark not defined.
2.3. <i>Irigația produsă cu instrumente rotative</i>	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
2.3.1. Sistemul de irigare Quantec-E (SybronEndo, Orange, CA)	Error! Bookmark not defined.

2.4. Irigația sonică.....	Error! Bookmark not defined.
2.4.1. Sistemul EndoActivator.....	Error! Bookmark not defined.
2.4.2. Sistemul Vibringe (Vibringe BV, Amsterdam, Olanda).....	Error! Bookmark not defined.
2.5. Irigarea ultrasonică.....	Error! Bookmark not defined.
2.6. Sisteme de livrare a soluțiilor de irigare cu presiune negativă.....	Error! Bookmark not defined.
2.6.1. Sistemul EndoVac (Discus Dental, Culver City, CA).....	Error! Bookmark not defined.
2.6.2. Sistemul RinsEndo.....	Error! Bookmark not defined.
2.7. Alte metode de dezinfectare a canalelor radiculare.....	Error! Bookmark not defined.
2.7.1. Terapia fotodinamică (Photo Activated Disinfection- PAD).....	Error! Bookmark not defined.
2.7.2. Sisteme de livrare bazate pe ozon.....	Error! Bookmark not defined.
2.7.3. Utilizarea laserului în tratamentul endodontic.....	Error! Bookmark not defined.
2.7.3.1. Lasere utilizate în canale radiculare uscate.....	Error! Bookmark not defined.
2.7.3.1.1. Nd:YAG.....	Error! Bookmark not defined.
2.7.3.1.2. Lasere diode (810, 830, 940, 980 nm).....	Error! Bookmark not defined.
2.7.3.1.3. Laserul Erbium.....	Error! Bookmark not defined.
2.7.3.2. Lasere care activează soluții de irigare în canalul radicular cu inducerea cavității: Irigarea Convențională activată prin laser sau C-LAI.....	Error! Bookmark not defined.
2.7.3.2.1. Irigarea activată prin laser (LAI) prin lasere Erbium.....	Error! Bookmark not defined.
2.7.3.2.2. Irigarea laser activată (LAI) prin laserul Diodă.....	Error! Bookmark not defined.
CAPITOLUL 3	Error! Bookmark not defined.
SOLUȚII DE IRIGARE UTILIZATE ÎN TRATAMENTUL ENDODONTIC	Error! Bookmark not defined.
3.1. Introducere.....	Error! Bookmark not defined.
3.2. Clasificarea soluțiilor de irigare.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.1. Hipocloritul de sodiu (NaOCl).....	Error! Bookmark not defined.
3.2.1.1. Mecanismul de acțiune.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.1.2. Activitatea antibacteriană.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.1.3. Toxicitatea NaOCl.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.2. Clorhexidina (CHX).....	Error! Bookmark not defined.
3.2.2.1. Mecanismul de acțiune.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.2.2. Activitate antibacteriană.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.2.3. Citotoxicitatea.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.2.4. CHX și biofilmul.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.3. EDTA (acid etilendiaminoacetic).....	Error! Bookmark not defined.
3.2.3.1. Mecanismul de acțiune.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.3.2. Acțiunea asupra smear layer.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.3.3. Activitatea antimicrobiană.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.3.4. Biocompatibilitatea EDTA.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.4. SmearClear.....	Error! Bookmark not defined.
3.4. Produse combinate.....	Error! Bookmark not defined.
CAPITOLUL 4	Error! Bookmark not defined.

DINAMICA IRIGĂRII CU HIPOCLORIT DE SODIU A CANALULUI RADICULARError! Bookmark not defined.

4.1	Introducere.....	Error! Bookmark not defined.
4.2	Material și metodă.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.1	Modelul matematic	Error! Bookmark not defined.
4.2.1.1	Modelul descriptiv	Error! Bookmark not defined.
4.2.1.2	Modelul matematic general	Error! Bookmark not defined.
4.2.1.3	Modelul matematic particularizat	Error! Bookmark not defined.
4.2.1.4	Validarea modelului	Error! Bookmark not defined.
4.3	Rezultate	Error! Bookmark not defined.
4.3.1	Simularea curgerii și dizolvării pulpei din canalul radicular la irigarea cu soluție de hipoclorit de sodiu	Error! Bookmark not defined.
4.4.1	Efectul factorilor asupra curgerii și dizolvării pulpei din canalul radicular la irigarea cu soluție de hipoclorit de sodiu	Error! Bookmark not defined.
4.4.2	Efectul factorilor asupra curgerii și dizolvării pulpei din canalul radicular la irigarea prin pompă oscilatorie a soluției de hipoclorit de sodiu	Error! Bookmark not defined.
4.4.3	Valorificarea modelului prin determinarea dependenței duratei de solubilizare de factorii procesului de irigare.....	Error! Bookmark not defined.
4.5	Discuții.....	Error! Bookmark not defined.
4.6	Concluzii	Error! Bookmark not defined.

CAPITOLUL 5

Error! Bookmark not defined.

STUDIU SEM COMPARATIV PRIVIND EFECTUL ASUPRA DENTINEI RADICULARE AL

IRIGĂRII CU NaOCI ȘI EDTA PRIN TEHNICI CONVENȚIONALE ȘI LASER DIODĂError! Bookmark not defined.

5.1	Introducere.....	Error! Bookmark not defined.
5.2	Material și metodă.....	Error! Bookmark not defined.
5.2.1	Protocol pregătire dinți pentru experiment	Error! Bookmark not defined.
5.2.2	Protocol tratament endodontic	Error! Bookmark not defined.
5.2.3	Protocol irigare laser.....	Error! Bookmark not defined.
5.3	Rezultate	Error! Bookmark not defined.
5.4	Discuții.....	Error! Bookmark not defined.
	Concluzii	Error! Bookmark not defined.

CAPITOLUL 6

Error! Bookmark not defined.

STUDIU CLINICO-STATISTIC COMPARATIV PRIVIND APARIȚIA DURERII DUPĂ APLICAREA

UNOR TEHNICI DE IRIGARE

Error! Bookmark not defined.

6.1	Introducere.....	Error! Bookmark not defined.
6.2	Material și metodă.....	Error! Bookmark not defined.
6.2.1	Protocolul tratamentului endodontic.....	Error! Bookmark not defined.
6.3	Rezultate	Error! Bookmark not defined.

6.4 Discuții.....*Error! Bookmark not defined.*
Concluzii.....*Error! Bookmark not defined.*
CONCLUZII FINALE Error! Bookmark not defined.
BIBLIOGRAFIE Error! Bookmark not defined.

Introducere

Condițiile esențiale pentru succesul tratamentului endodontic sunt eliminarea, prin tratament chimico-mecanic, a resturilor pulpare și a microorganismelor din sistemul canalului radicular. Toate sistemele de instrumentare manual sau rotative nu acționează însă și la nivelul canalelor secundare, ceea ce poate determina apariția complicațiilor la nivelul parodonțiului apical prin obturații radiculare imperfecte.

Irigarea permite o curățare dincolo de ce ar putea fi obținut doar prin simpla instrumentare a canalului radicular. Practicienii ar trebui să cunoască efectele fiecărei substanțe de irigare pe care o utilizează, concentrația la care ea este eficientă sau devine patogenă pentru ca să poată folosi cantitatea minimă cu efecte maxime și, mai ales, timpul cât trebuie să acționeze. Apoi este foarte important să nu interacționeze substanțe medicamentoase care să genereze precipitate în interiorul canalului radicular care nu mai pot fi îndepărtate sau eliminarea lor este dificilă, și care vor împiedica sigilantul să adere la peretele dentinar radicular.

Scopul acestei lucrări este de a încerca să stabilească niște criterii care să poată orienta practicienii pentru obținerea unei irigări corespunzătoare a canalului radicular prin utilizarea unor soluții larg utilizate în clinică: hipoclorit de sodiu (NaOCl) 2,5% și acid etilendiaminotetraacetic (EDTA) 15%.

De multe ori se constată că studiile în endodonție au un nivel redus în date utile, prin urmare, greu de folosit atunci când trebuie luate decizii clinice. În acest sens, modelarea matematică este una dintre metodele de studiu foarte promițătoare, utilizată frecvent în medicină, de mare importanță pentru medicul cercetător și clinician.

În general, modelele matematice sunt descrieri ale funcționării unui proces, fiind exprimat prin relații matematice care urmăresc să descrie relațiile între componentele din proces, precum și căile prin care acestea se propagă. În cazul tratamentului de canal pentru o mai bună înțelegere a dinamicii curgerii locale a soluției irigante, sunt necesare informații detaliate despre posibilitatea dezvoltării de turbulențe locale în canal și, mai ales, în ceea ce privește distribuția curgerii în canalul radicular. Parametrii de bază, cum ar fi viteza de curgere și tensiunea de frecare la perete, pe durata irigării canalului, trebuie să fie cunoscute

prin analiza acestui proces de curgere. Evoluțiile recente în care integrarea ecuațiilor curgerii se face prin metode numerice evoluate, poate permite o simulare complexă a acestei curgeri în canalul de irigare.

Tratamentul endodontic realizat prin combinarea agenților fizici și chimici nu poate asigura eficiența asupra întregului sistem canalicular. Aceasta se poate remedia prin utilizarea altor metode precum ultrasunetele sau laserele.

Folosirea laserelor de mare putere în endodonție prezintă avantajul că lumina poate ajunge la zone inaccesibile instrumentelor și produșilor chimici. Există în prezent două modalități de utilizare a laserelor pentru curățarea și dezinfectarea canalului radicular. Prima abordare folosește laserul într-un canal uscat și se bazează în principal pe interacțiunea fototermică. Îndepărtarea debriurilor și a smear layer-ului, precum și interacțiunea cu biofilmul este posibilă prin acțiunea lineară a razei laser și executarea unei mișcări în spirală pentru expunerea peretelui canalului radicular.

CERCETARE PERSONALĂ

CAP.4. Studiu asupra dinamicii irigării cu hipoclorit de sodiu a canalului radicular

În cazul tratamentului de canal pentru o mai bună înțelegere a dinamicii curgerii locale a soluției irigante, sunt necesare informații detaliate despre posibilitatea dezvoltării de turbulențe locale în canal și, mai ales, în ceea ce privește distribuția curgerii în canalul radicular.

Modelele matematice sunt descrieri ale funcționării acestui proces, fiind exprimat prin relații matematice care urmăresc să descrie relațiile între componentele din proces, precum și căile prin care acestea se propagă. Parametrii de bază, cum ar fi viteza de curgere și tensiunea de frecare la perete, pe durata irigării canalului, trebuie să fie cunoscute prin analiza acestui proces de curgere.

4.1. Scopul acestui studiu este generarea și testarea unui model matematic pentru simularea irigării canalului radicular cu soluție de hipoclorit de sodiu care poate aduce informații importante privind structura curgerii, cât și durata de timp necesară dizolvării și evacuării conținutului din spațiul canalului radicular. Cu privire la concentrația uzuală a hipocloritului de sodiu în soluțiile irigante, aici au fost considerate valori între 0,5% (p. m) și 5% (p. m).

Studiul de față propune înlocuirea metodei empirice de irigare cu una în care alimentarea soluției irigante este de tip continuu sau oscilant, iar durata de acțiune a acesteia în canal este stabilită înaintea tratamentului, ca urmare a selectării factorilor externi procesului (debitul de alimentare, concentrația de hipoclorit de sodiu în soluția de lucru și temperatura soluției).

4.2. Material și metodă

Modelul matematic este alcătuit dintr-un model descriptiv și un model matematic general care este transformat în model matematic particularizat, care este transpus în Software pentru simularea procesului modelat.

Modelul descriptiv consideră un dispozitiv de pompare care oferă irigantul la terminația unui ac chirurgical în imediata vecinătate a apexului canalului ca jet de irigare ce execută o întoarcere completă, în direcția ascendentă și iese prin spațiul dintre ac și perete, în diga colectoare.

Corpul acestuia este un trunchi de con cu o lungime medie de 18 mm, cu o pantă a generatoarei de 6% și un diametrul mediu de 0,7 mm. În centrul acestuia este plasat, cu 3 mm peste vârful trunchiului de con, acul de irigare ce are un diametru de 0,27 mm. Sistemul de coordonate considerat este cilindric, astfel că viteza irigantului are orientare în direcția z și distribuție după raza componentei în care se produce curgerea.

Tabelul 3.I. Dimensiuni și regimul de curgere pentru componentele sistemului de irigare

	Componenta	d (m)	l (m)	w (m/s)	Re	Tipul de curgere
1	Pompa seringii (SP)	-	-		-	Continuu sau în trepte (fig. 2)
2	Conducta flexibilă (FP)	0,0025	0,5	0,041	102	
3	Acul chirurgical (SN)	0,00027	0,0155	3,495	944	
4	Zona apexului (AP)	(0,0003)	0,003	2,831	850	
5	Canalul radicular activ (ACR)	(0,0003) 0,00039)	0,0155	2,831 1,675	850 1363	

În ultima coloană a Tabelului 3.1 sunt date calculate privind regimul de curgere a soluției irigante în interiorul componentelor dispozitivului. În acest tabel, viteza de curgere corespunde valorilor maxime ale debitului produs de pompa seringii. În practică, debitul de irigant adus în sistemul de lucru este controlat, putând avea o evoluție în trepte așa cum se arată în fig. 3.2.

Fig. 3.1 Schema caracteristică pentru irigarea cu soluție de hipoclorit de sodiu a canalului radicular (1 - pompa seringă, 2 - conducta flexibilă, 3 - canal radicular, 4 – ac chirurgical, 5- apexul rădăcinii, 6 - colectorul tip digă)

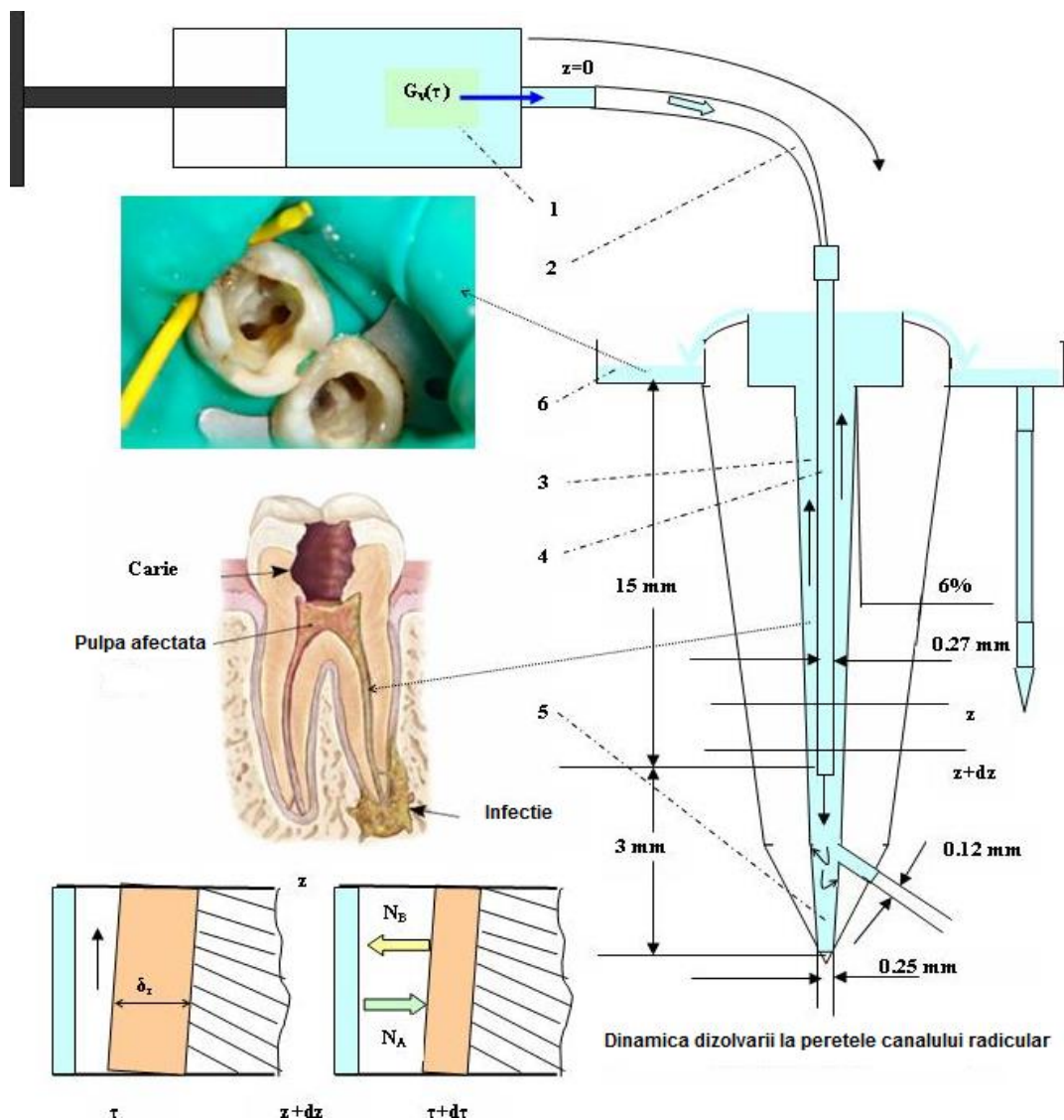
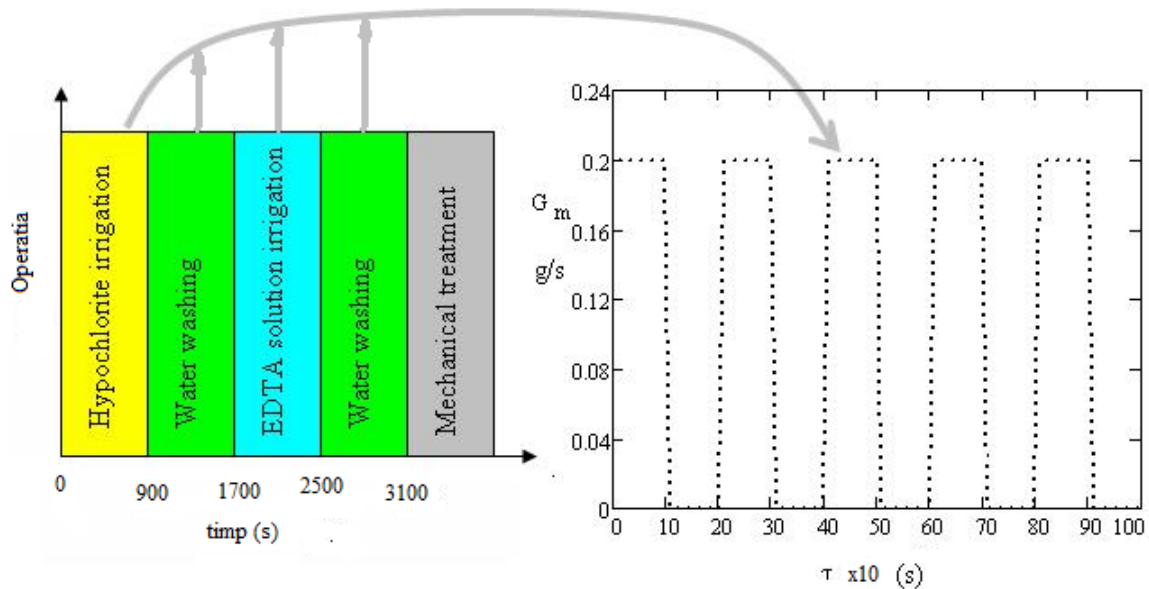


Diagrama arată timpul nostru de lucru utilizat în tratamentul unui canal normal și, mai ales, intrarea dinamică a fluidului pentru etapele în care vom folosi irigarea rădăcină-canal cu soluție de hipoclorit, apă și soluție EDTA. (fig.3.2)

Fig. 3. 2 Durata de timp pentru secvențele de lucru în tratamentul canalului radicular cu precizarea dinamicii alimentării soluției irigante de hipoclorit de sodiu.



Modelul matematic general asociat cu modelul descriptiv de mai sus, conține ecuații fundamentale ce caracterizează fenomenele implicate în funcționarea fiecărei părți din sistemul descompus în care se desfășoară procesul investigat. Ecuațiile caracteristice ce descriu funcționarea componentelor sistemului de irigare a canalului radicular, sunt ecuațiile Navier-Stokes pentru curgere, Fourier pentru transferul de Q și Fick pentru transferul de masă.

4.3. Rezultate

Validarea modelului

În acest sens s-a considerat un model fizic de simulare a curgerii și dizolvării pulpei din canalul radicular, model fizic ce este prezentat în figura 4.3.

Punerea pe perete și în apexul modelului fizic a unei fâșii, respectiv aglomerație de țesut proteic, permite urmărirea felului cum și cu ce intensitate decurge solubilizarea acestuia în soluția de hipoclorit de sodiu. Prin cântărirea probei de țesut proteic înainte și după atacul acesteia cu soluția de hipoclorit de sodiu și marcarea duratei atacului se obține debitul de țesut dizolvat. De aici nu este dificil a trece la o exprimare a modului în care evoluează în timp grosimea țesutului deșus pe peretele modelului fizic.

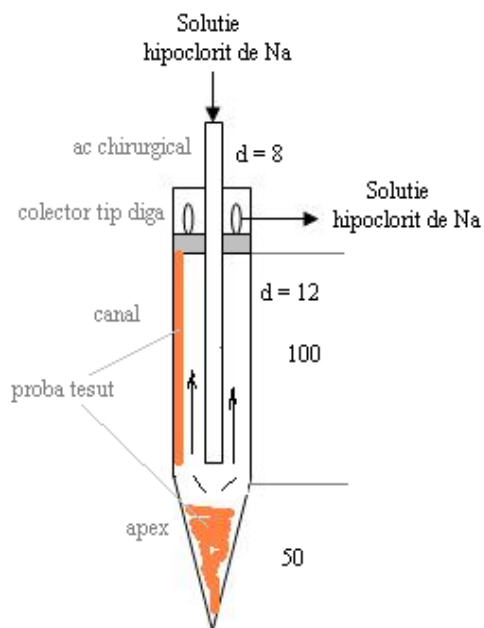


Figura 4.3 Model simulator pentru curgere și dizolvare a pulpei - geometrie constructivă

Efectul factorilor asupra curgerii și dizolvării pulpei din canalul radicular la irigarea cu soluție de hipoclorit de sodiu

Factorii importanți care influențează curgerea și dizolvarea pulpei din canalul radicular sunt reprezentați la alimentarea permanentă cu irigant de debitul de soluție irigantă, de concentrația hipocloritului de sodiu în soluția irigantă și de temperatura soluției irigante.

Tabelul 4.III. Nivelele factorilor externi considerate în simulările de dizolvare a pulpei din canalul radicular

Factor de proces	Nivel minim	Nivel mediu	Nivel maxim
Debit soluție (G_m)	0,03 g/s	0,09 g/s	0,15 g/s
Concentrație NaClO în soluție (c_{hp0})	10 g/l	25 g/l	40 g/l
Temperatură soluție (T)	22 °C	28 °C	34 °C

În cazul prezentării efectului unuia din factorii externi asupra dinamicii menționate, toți ceilalți factori sunt menținuți la nivelul minim.

Efectul debitului de alimentare asupra dinamicii câmpului de concentrație a hipocloritului de sodiu, prezentat în figura 4.8, arată, așa cum s-a menționat și mai sus, că din momentul în care hipocloritul de sodiu ajunge la intrarea în acul de canal (SN), concentrația acestuia nu se mai modifică din cauza faptului că debitul soluției este foarte mare în comparație cu debitul de material dizolvat. Această observație se menține, oricare ar fi concentrația inițială sau temperatura soluției de hipoclorit.

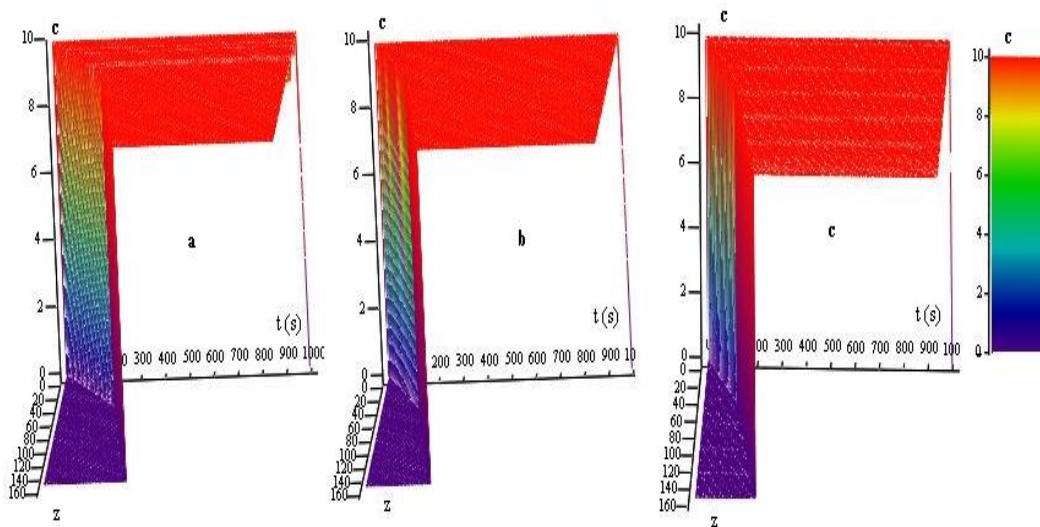


Figura 4.8 Dinamica debitului hipocloritului de sodiu în procedura de irigare a canalului radicular (cinetica de dizolvare conform rel. (33), $c_{hp0} = 10 \text{ g/l}$, $t=22 \text{ }^{\circ}\text{C}$, a- $G_m = 0.03 \text{ g/s}$, b- $G_m=0,09 \text{ g/s}$, c- $G_m=0,15 \text{ g/s}$, geometria sistemului conform fig. 1, $z_g=0,01 \text{ z m}$ pentru $z<50$, $z_g=0,00033 \text{ z m}$ pentru $z>50$)

În cazul dinamicii temperaturii soluției în elementele sistemului geometric (figura 4.9), se observă o variație bruscă a temperaturii din zonele SN, AP și ACR în sensul îndreptării acesteia spre temperatura soluției alimentate. De asemenea, se observă o încălzire

ne semnificativă a soluției în timpul curățării canalului (vezi figura 4.9 c la τ spre 1000 s). Rezultă astfel că temperatura de alimentare a soluției este determinantă pentru nivelul vitezei de dizolvare a pulpei din canal.

Pentru că dinamica temperaturii respectă în toate cazurile simulate, cele mai sus reliefate, în cele ce urmează nu se vor mai prezenta alte exemple de dinamică a temperaturii pentru procesul de curățare a pulpei din canal.

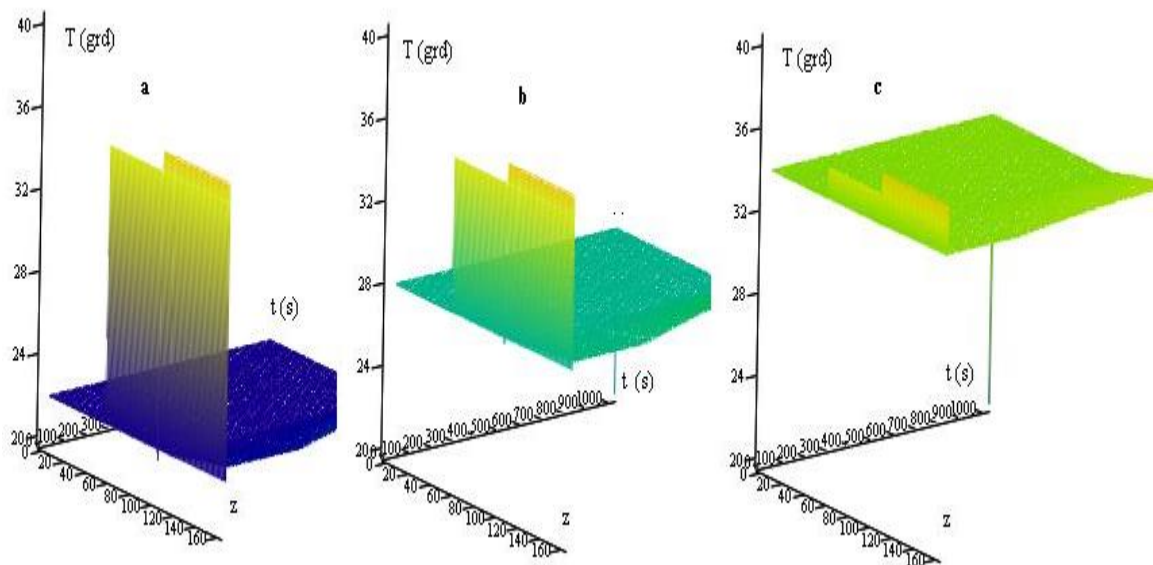


Figura 4.9 Dinamica temperaturii soluției de hipoclorit de sodiu în procedura de irigare a canalului radicular (cinetica de dizolvare conform rel. (33), $c_{hp0} = 10 \text{ g/l}$, a - $t=22 \text{ }^\circ\text{C}$, $G_m=0,03 \text{ g/s}$, b- $t=28 \text{ }^\circ\text{C}$, $G_m=0,03 \text{ g/s}$, c- $t=34 \text{ }^\circ\text{C}$, $G_m = 0,15 \text{ g/s}$, geometria sistemului conform fig. 1, $z_g=0,01 \text{ z m}$ pentru $z<50$, $z_g =0,00033 \text{ z m}$ pentru $z>50$)

În ceea ce privește dinamica dizolvării pulpei din zona apexului, dinamica dizolvării pulpei de pe pereții canalului și, respectiv, dinamica vitezei de curgere în elementele figurative ale canalului, se vor aduce multe reprezentări, întrucât ele sunt de interes pentru practician, în sensul că-i prezintă soluții de lucru asupra cărora acesta poate opta. În acest sens, figurile 4.10 - 4.12 prezintă efectul debitului, a temperaturii și a concentrației soluției de hipoclorit asupra dinamicii îndepărtării pulpei din zona apexului (AP). Mai precis, figurile menționate arată cum avansează curățarea apexului de pulpă. Se știe că lungimea efectivă a apexului a fost considerată a fi de 0,003 m (figura 4.1).

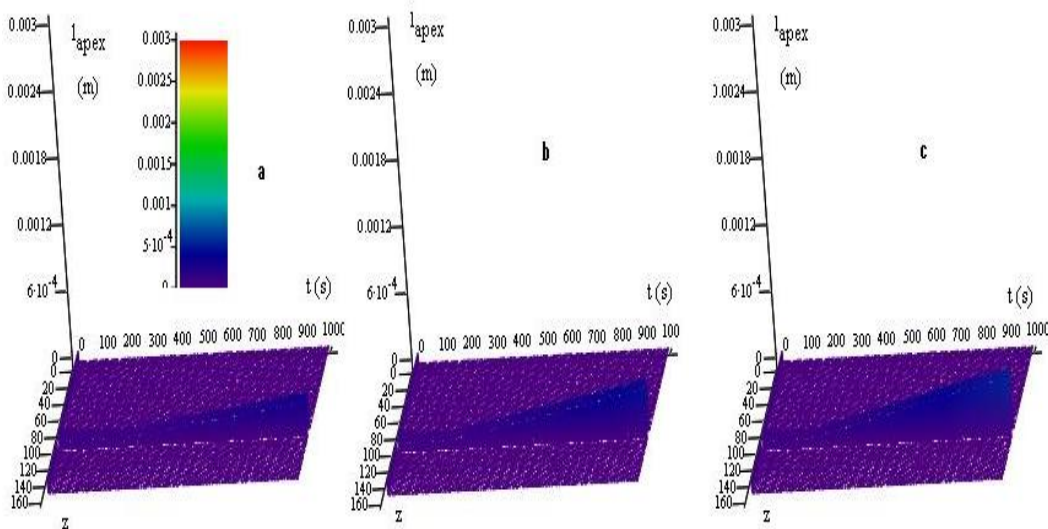


Figura 4.10 Efectul debitului soluției irigante asupra dinamicii dizolvării pulpei din apexul radicular (cinetica de dizolvare conform rel. (33), $c_{hp0} = 10 \text{ g/l}$, $t = 22 \text{ }^\circ\text{C}$, a - $G_m = 0,03 \text{ g/s}$, b- $G_m = 0,09 \text{ g/s}$, c- $G_m = 0,15 \text{ g/s}$, geometria sistemului conform fig. 1, $z_g = 0,01 \text{ z m}$ pentru $z < 50$, $z_g = 0,00033 \text{ z m}$ pentru $z > 50$)

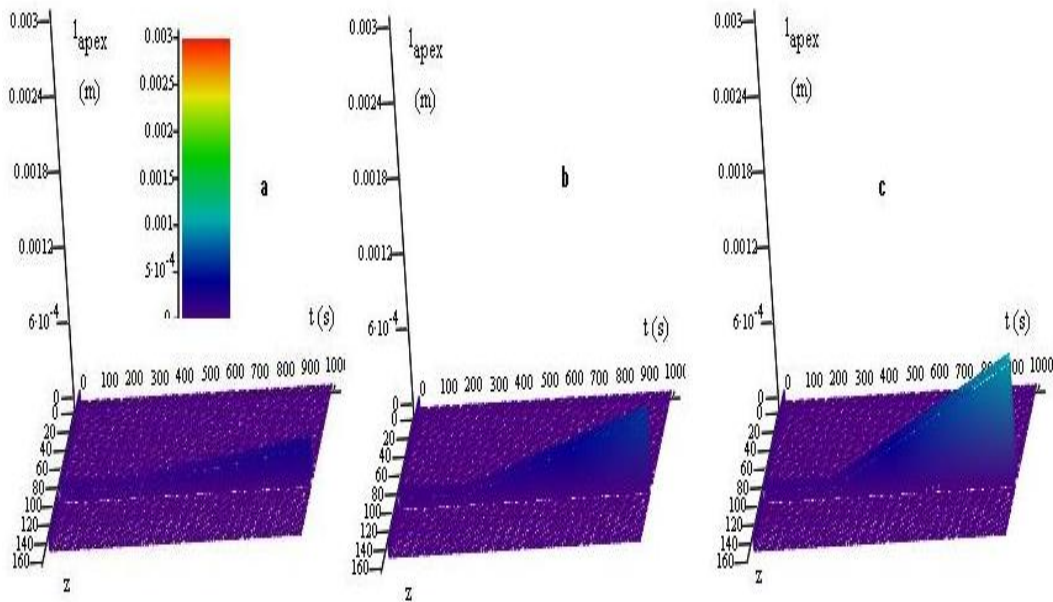


Figura 4.11. Efectul temperaturii asupra dinamicii dizolvării pulpei din apexul radicular la irigarea cu soluție de hipoclorit de sodiu (cinetica de dizolvare conform rel. (33), $c_{hp0}=10$ g/l, $G_m=0,03$ g/s, a - $t=22$ °C, b - $t=28$ °C, c - $t=34$ °C, geometria sistemului conform fig. 1, $z_g=0,01$ z m pentru $z<50$, $z_g=0,00033$ z m pentru $z>50$)

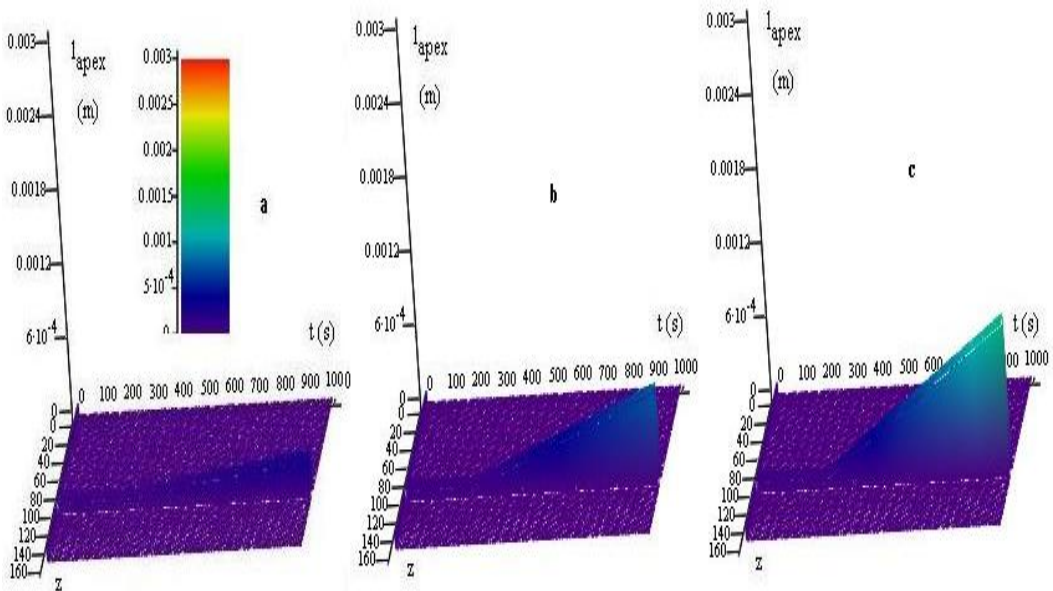


Figura 4.12. Efectul concentrației asupra dinamicii dizolvării pulpei din apexul radicular la irigarea cu soluție de hipoclorit de sodiu (cinetica de dizolvare conform rel. (33), $t=22$ °C, $G_m=0,03$ g/s, a - $c_{hp0}=10$ g/l, b - $c_{hp0}=25$ g/l, c - $c_{hp0}=40$ g/l, geometria sistemului conform fig. 1, $z_g=0,01$ z m pentru $z<50$, $z_g=0,00033$ z m pentru $z>50$)

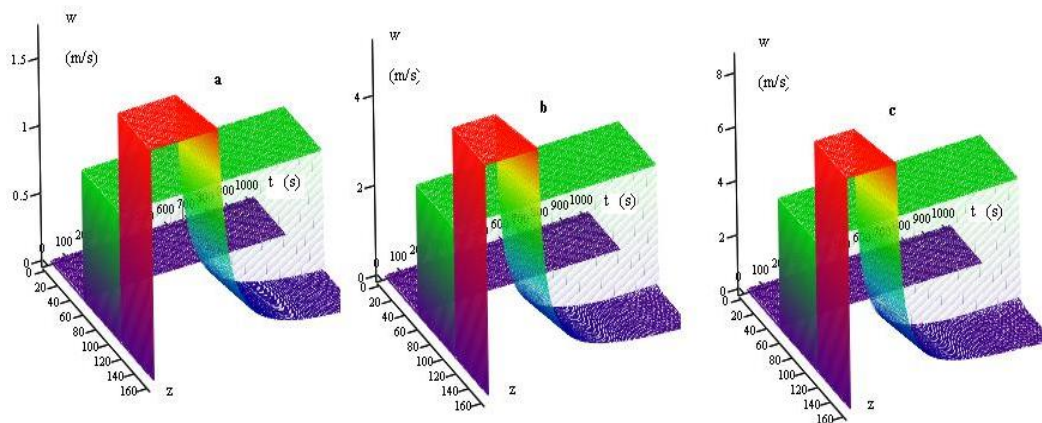


Figura 4.17. Dinamica vitezei de curgere la curățarea canalului radicular prin tratare cu soluție de hipoclorit de sodiu (cinetica de dizolvare conform rel (33), $t=28\text{ }^{\circ}\text{C}$, $c_{hp0}=25\text{ g/l}$, a - $G_m=0,03\text{ g/s}$, b - $G_m=0,09\text{ g/s}$, c - $G_m=0,15\text{ g/s}$, geometria sistemului conform fig. 1, $z_g=0,01\text{ z m}$ pentru $z<50$, $z_g=0,00033\text{ z m}$ pentru $z>50$)

În ceea ce privește dinamica curgerii în elementele sistemului, aceasta este prezentată în figura 4.17. Se constată aici două salturi de viteză, și anume:

- i) de la viteza mică din furtunul flexibil (FP) la viteza din acul dispozitivului (SN);
- ii) de la viteza din acul dispozitivului la viteza din spațiul dintre ac și peretele canalului

După cel de-al doilea salt, viteza scade în timp ca urmare a dizolvării pulpei de pe peretele canalului, fapt ce are ca efect mărirea secțiunii de curgere. Figura 4.17 arată influența deosebită a debitului soluției asupra nivelului vitezelor de curgere din sistem. Chiar dacă nu sunt prezentate date aici, s-a constatat că temperatura, respectiv concentrația soluției irigante influențează dinamica vitezei de curgere pentru zona exprimată de spațiul dintre ac și peretele canalului ($z>110$ în fig. 4.17), întrucât acești factori influențează dinamica dizolvării și, deci, dinamica modificării secțiunii de curgere a soluției irigante.

Efectul factorilor asupra curgerii și dizolvării pulpei din canalul radicular la irigarea prin pompare oscilatorie a soluției de hipoclorit de sodiu

Prezentarea, sub forma reprezentărilor grafice, a datelor privind dinamica procesului de dizolvare a pulpei în tratamentul de canal în condițiile în care soluția de hipoclorit de sodiu este pompată oscilant, după o funcție sinusoidală.

Din figura 4.18, se observă că în cazul dinamicii dizolvării pulpei din zona apexului, între operarea cu debit continuu și respectiv cea oscilantă, este o mică diferență, în sensul că în 1000 s la operarea continuă lungimea de apex în care pulpa a fost solubilizată este de 0,0025 m față de 0,0021 m pentru operarea oscilantă.

În ceea ce privește situația dinamicii dizolvării pulpei aflată pe pereții canalului, figura 4.19 arată și aici mici diferențe în ceea ce privește poziționarea timpului la care dizolvarea este completă. Se constată astfel că la operarea continuă cu parametri externi la nivel mediu se atinge dizolvarea totală a pulpei la momentul de timp de 700 s, în timp ce la operarea similară, dar cu debit oscilant de valoare maximală egală cu ceea ce exprimă nivelul mediu, momentul atingerii dizolvării totale se poziționează pe axa timpului la 870 s (fig. 4.19 a, respectiv fig. 4.19 b).

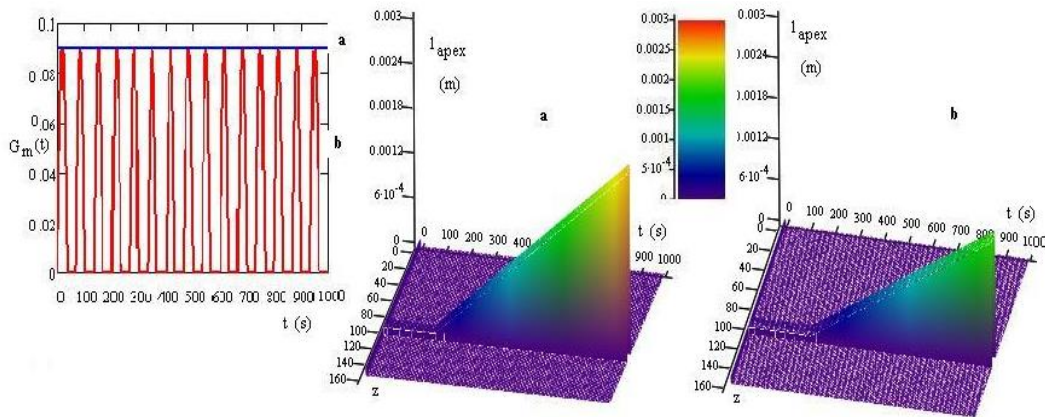


Fig. 4.18. Dinamica dizolvării pulpei din zona apexului la irigarea cu soluție de hipoclorit de sodiu în curgere permanentă și oscilantă (cinetica de dizolvare conform rel (33), a - $G_m=0,09$ g/s, b - $G_m=0,09 \sin(2\pi ft)$ g/s, $f=0,015$ s⁻¹, $t=28$ °C, $c_{hp0}=25$ g/l, geometria sistemului conform fig. 1, $z_g=0,01$ z m pentru $z<50$, $z_g=0,00033$ z m pentru $z>50$)

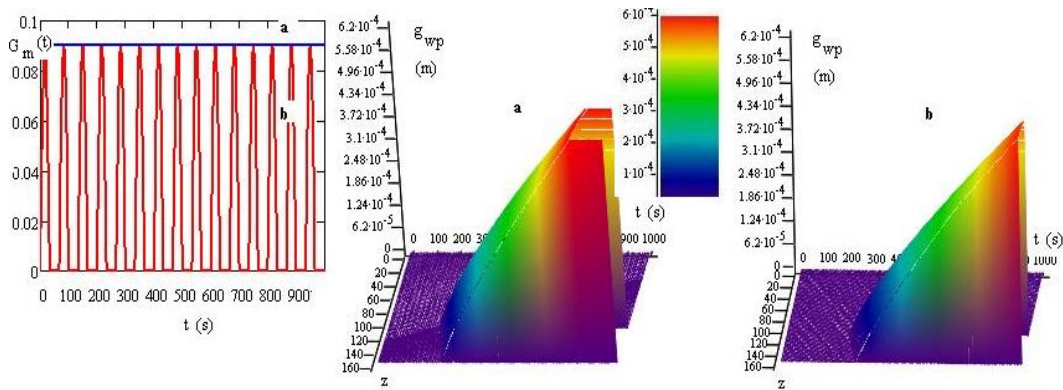


Figura 4.19 Dinamica dizolvării pulpei de la pereții canalului la irigația cu soluție de hipoclorit de sodiu în curgere permanentă și oscilantă (cinetica de dizolvare conform rel. (33), a - $G_m=0,09$ g/s, b - $G_m=0,09 \sin(2\pi ft)$ g/s, $f=0,015$ s⁻¹, $t=28$ °C, $c_{hp0}=25$ g/l, geometria sistemului conform fig. 1, $z_g=0,01$ z m pentru $z < 50$, $z_g=0,00033$ z m pentru $z > 50$)

4.4. Concluziile studiului

În urma studiului realizat, am ajuns la următoarele concluzii: creșterea nivelului factorilor externi face să avanseze curățarea apexului radicular, dintre aceștia temperatura și concentrația soluției de hipoclorit având un efect mai puternic (fig. 4.10-4.12) ;

- cu o soluție rece de hipoclorit la nivelul de concentrație $c_{hp0}=10$ g/l, mărirea debitului de soluție de la 0,003 la 0,15 g/s nu duce la dizolvarea integrală a pulpei din apexul radicular (fig. 4.10); se apreciază din figura 4.10 că mărirea debitului de soluție de 5 ori, adică de la 0,03 la 0,15 g/s, face ca lungimea din apex curățată să crească de la 0,15 mm la 0,35 mm adică de 2,5 ori;

- cu o soluție de hipoclorit de concentrație $c_{hp0}=10$ g/l ce este pompată cu debitul de 0,03 g/s se poate ajunge în 1000 s (fig. 4.11 c) la nivelul de dizolvare de 0,65 mm numai dacă soluția este folosită la temperatura de 34 °C

- cu o soluție rece ($t=22$ °C) pompată cu debit de 0,03 g/s se poate ajunge la un nivel de dizolvare a pulpei din apexul radicular de 1,14 mm doar dacă concentrația soluției de hipoclorit de sodiu este de 40 g/l (fig. 4.12 b ,c)

Pentru practician, cea mai importantă concluzie la care poate duce acest studiu este aceea că prin utilizarea modelului se poate ajunge la calculul simplu al duratei de dizolvare a pulpei, din zona apexului sau a pulpei de pe pereții canalului, atunci când acesta selectează valorile celor trei factori externi, cât și modul de pompare al soluției irigante de hipoclorit de sodiu (pompare continuă respectiv pompare oscilantă cu simplu efect)

CAP.5 Studiu SEM comparativ privind efectul asupra dentinei radiculare al irigării cu NaOCl și EDTA prin tehnici convenționale și laser Dioda

5.1. Scopul acestui studiu a fost de a evalua comparativ, prin analiza SEM, eficiența combinației dintre hipoclorit de sodiu 2,5% (CERKAMED) și EDTA 15% (CERKAMED) acționate prin tehnici convenționale cu seringă cu ac Endo Eze și cu ajutorul laserului dioda 940nm în treimea medie și apicală radiculară.

5.2. Material și metodă

Studiul s-a realizat pe 40 dinți monoradiculari extrași în scop ortodontic sau care prezentau leziuni parodontale și grad de mobilitate 3-4.

Dinții au fost împărțiți în două loturi: A format din 20 dinți, la care irigarea s-a efectuat doar cu seringă și acul Endo Eze Irrigator cu vârful deschis lateral care determină o mișcare ascendentă turbulentă care irigă eficient canalul radicular și previne pătrunderea periapicală a soluției și lotul B format din 20 dinți care au beneficiat de irigare asociată cu laser dioda 940 nm. După extracție dinții au fost decontaminați în soluție de hipoclorit 0,5 % pentru 60 minute apoi au fost ținuți sub jet de apă 30 minute pentru îndepărtarea resturilor tisulare. Dinții au fost sterilizați la ciclul scurt, apoi rehidratați 24 de ore în ser fiziologic.

Protocol irigare laser

S-a folosit laserul dioda 940nm Epic Bioase și tipsurile de endodonție cu un diametru de 200 μm și o lungime de 22 mm. Tipsul steril, de unică folosință, trebuie controlat inițial și verificat să transmită unda luminoasă corect și concentrată într-un punct.

Se măsoară pe acesta lungimea de lucru din care se scade 1mm, se înregistrează reperul cu un stoper și se verifică să poată fi mișcat ușor în canal, pe toata lungimea acestuia, fără a risca apariția unui risc de rupere în canal a fibrei optice.

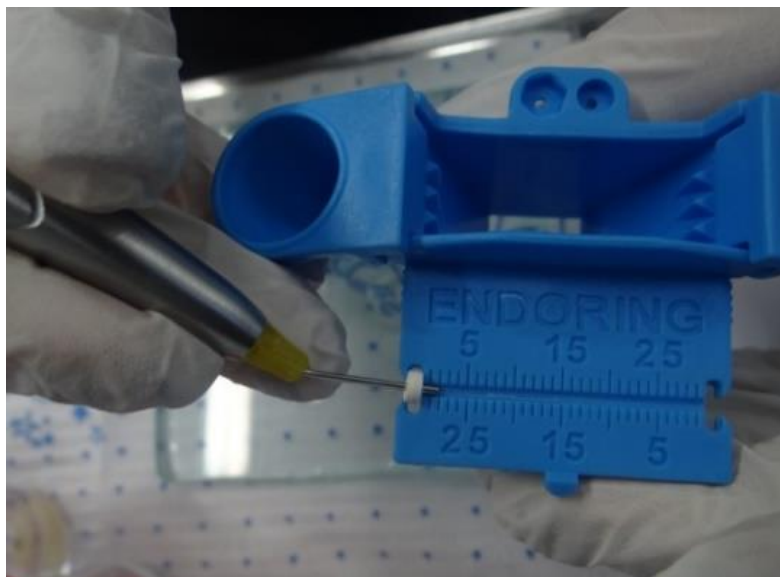


Fig. 5. 1. Măsurarea lungimii de lucru pe fibra optică a laserului

Tehnica de lucru constă în introducerea tipului neinițializat în sens corono-apical neactivat. Se activează atunci când este introdus în canal și cu mișcări circulare executate ușor, pe întreaga lungime a canalului, timp de 10 sec se iradiază întreg canalul, păstrând reperul înregistrat anterior cu stoper-ul, cu un 1 mm mai puțin decât lungimea de lucru stabilită (Fig. 3). Este foarte important de subliniat că înainte de acționarea cu laserul, canalele au fost bine uscate cu conuri de hârtie. Procedura de iradiere a fost repetată de patru ori, alternând succesiv cu lavajele cu NaOCl 2,5% și EDTA 15%, apoi uscarea canalului, reintroducerea emisie laser în canal.

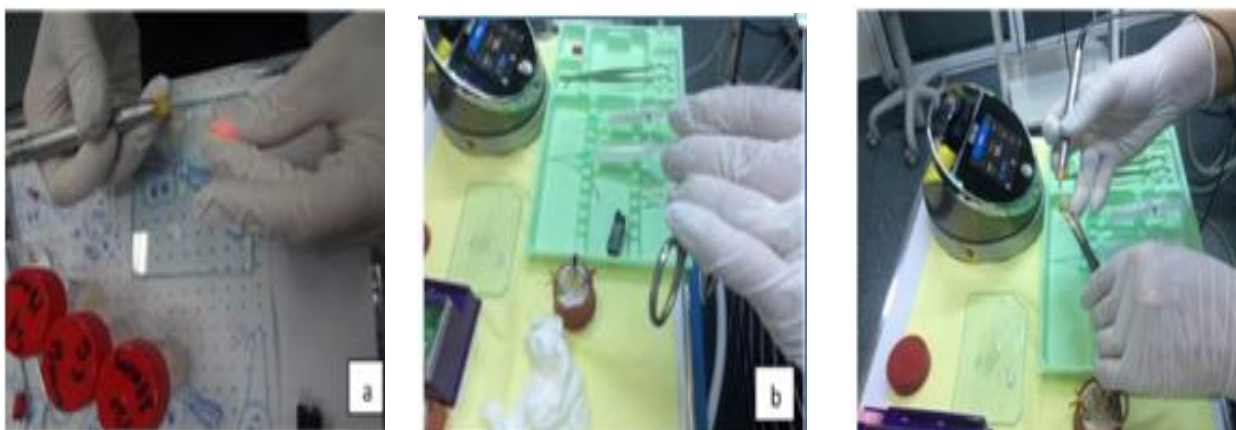


Fig. 5. 3 Iradierea cu laser

Fiecare specimen din loturile examinate a fost evaluat conform sistemului de 4 scoruri utilizat de Ahmad și colab (1992).

0= fără smear layer și canalicule dentinare deschise

1= prezența smear layer redus și 50% canalicule deschise

2= smear layer moderat și mai puțin de 50% canalicule deschise

3= smear layer pe suprafețe extinse care obliterează canaliculele dentinare

S-a analizat treimea apicală și medie radiculară iar datele obținute au fost analizate statistic prin testul Chi-square, semnificația statistică a fost $p < 0,05$.

5.3. Rezultate

Distribuția frecvenței scorurilor pentru prezența SL în treimea medie și apicală a canalelor radiculare dintre cele două loturi analizate este prezentată în tabelul 5.1

Tabelul 5.I.

1/3 MEDIE		Nr.	%	Intensitate medie	1/3 APICALĂ		No.	%	Intensitate medie
Grup A n=20	Scor 0	2	10.0	1,50±0,688	Grup A n=20	Scor 0	2	10	1,90±1,021
	Scor 1	6	30.0			Scor 1	5	25	
	Scor 2	12	60.0			Scor 2	6	30	
	Scor 3	0	0.0			Scor 3	7	35.0	
Grup B n=20	Scor 0	8	40.0	1,00±0,918	Grup B n=20	Scor 0	7	35.0	1,50±1,318
	Scor 1	4	20.0			Scor 1	10	50.0	
	Scor 2	8	40.0			Scor 2	3	15.0	
	Scor 3	0	0.0			Scor 3	0	0.0	
Chi-Square		$\chi^2 = 14,583$			Chi-Square		$\chi^2 = 2,8$		
Probabilitatea		0,006<0,05			Probabilitatea		0,0423<0,05		

În treimea medie, scorul 0 este mai mare (40%) la grupul tratat cu laser, iar scorul 3 este absent în ambele loturi. În treimea apicală se constată că scorul 0 este în procentaj egal la ambele loturi dar cu prevalența scorului 3 (35%) în grupul A.

Testul Chi-square și calcularea semnificației statistice arată că în treimea mijlocie ($P=0,006$) și cea apicală ($P=0,04$) îndepărtarea SL a fost realizată mai eficient la dinții care au beneficiat de irigare asociată cu laser dioda.

Conform scorurilor stabilite analiza SEM a celor două loturi, în 1/3 medie și apicală, este prezentată în fig.5.6, 5.7, 5.8 și 5.9.

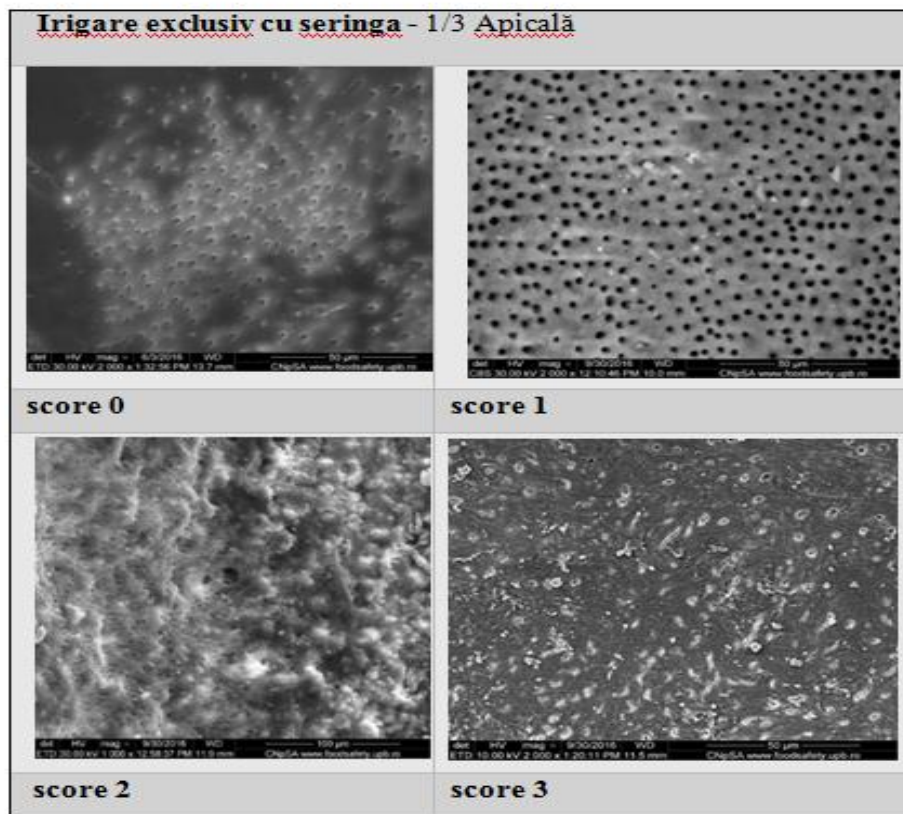


Fig. 5.6. Treimea apicală în irigarea convențională

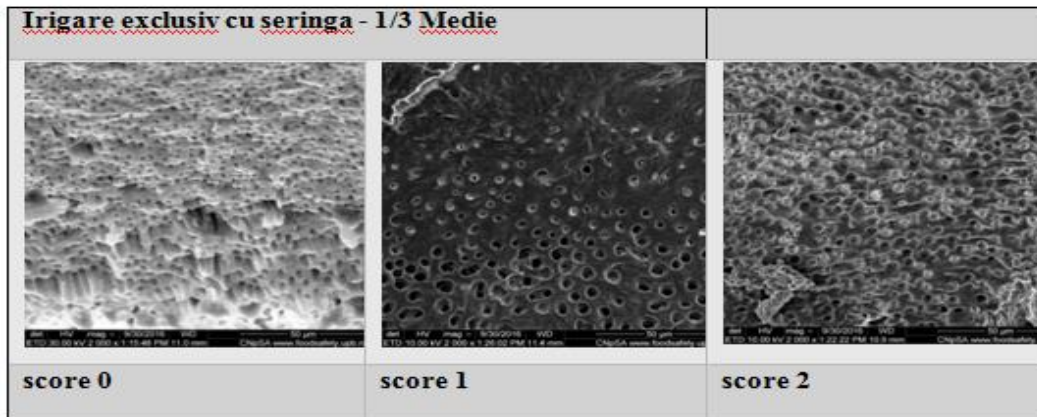


Fig. 5.7. Imagini 1/3 medie în irigarea cu siringa

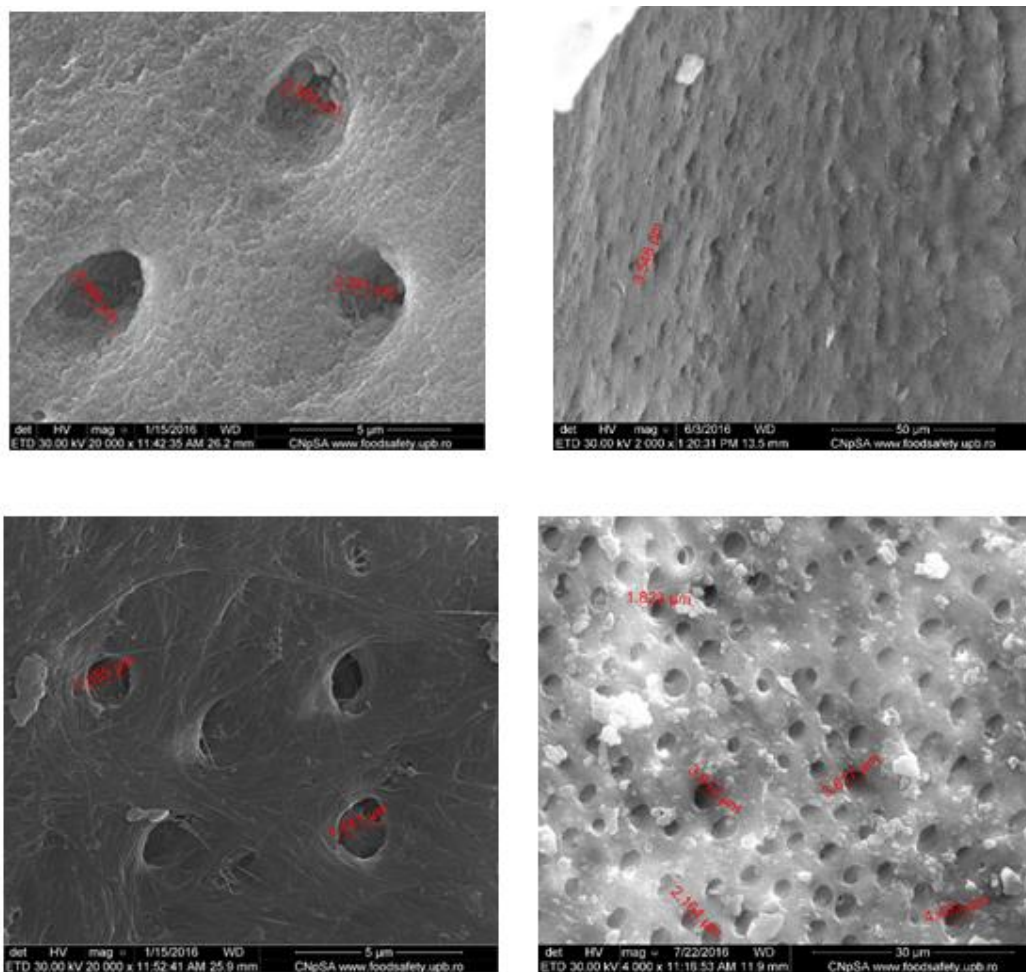


Fig. 5.10 Dimensiunea canalelor în lotul cu tratament convențional

Fig. 5.8. 1/3 Apicală în irigarea asociată cu dioda

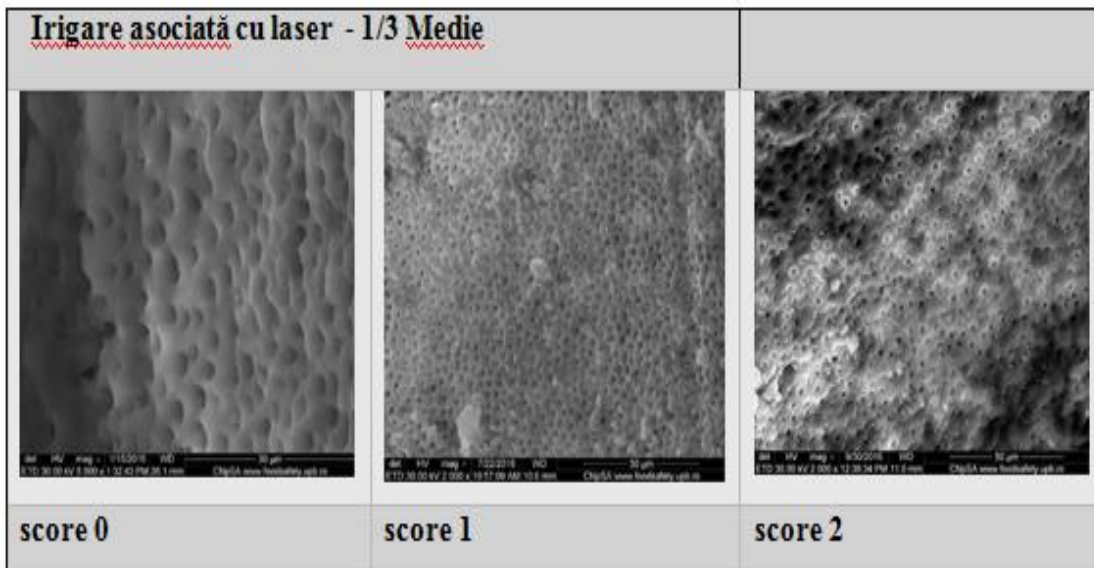
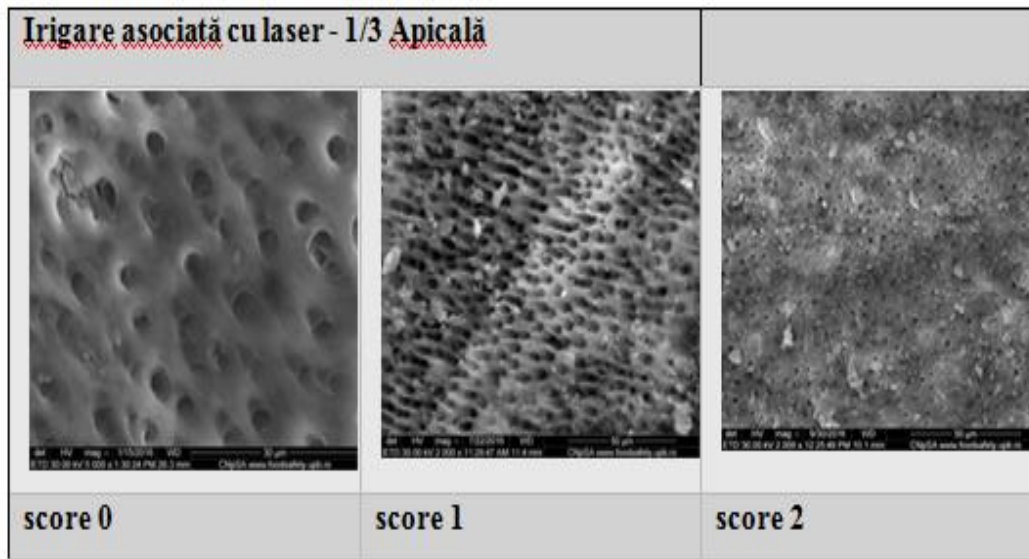


Fig. 5.9. 1/3 Medie în irigarea asociată cu laser dioda

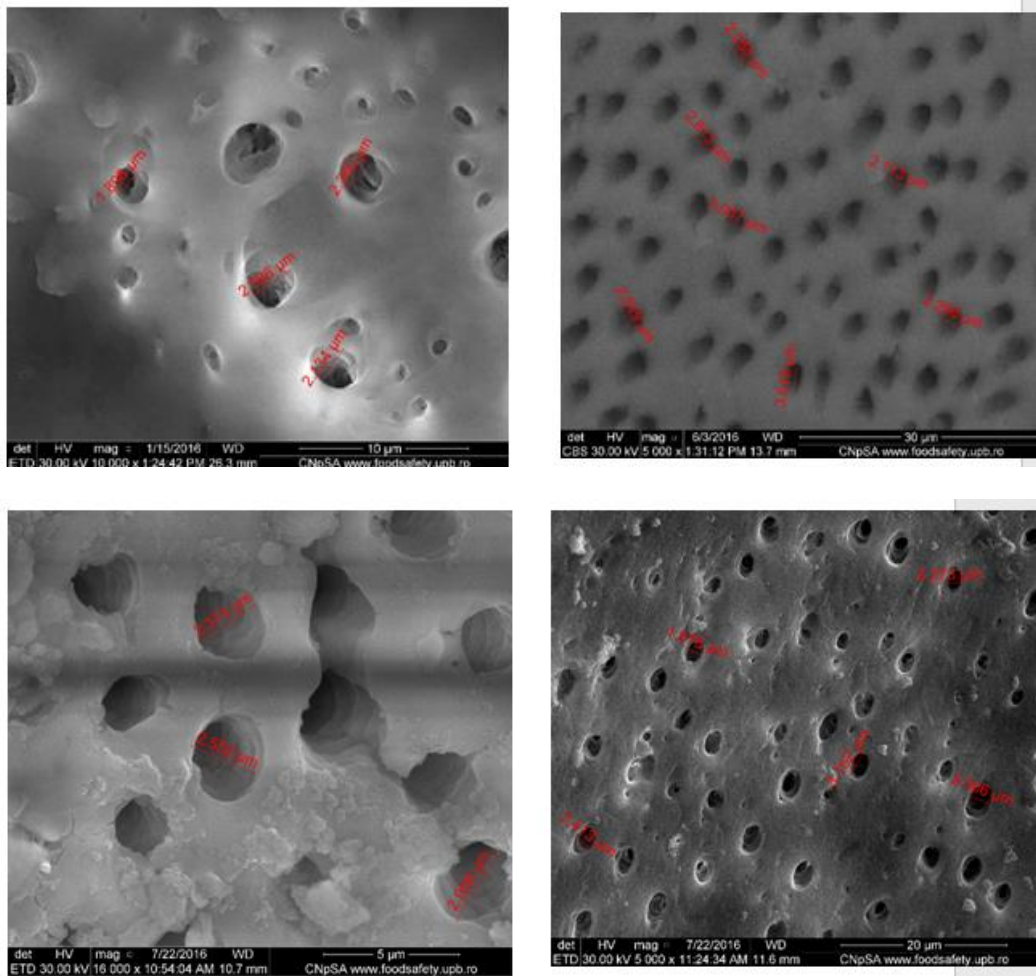


Fig. 5.11 Dimensiunea canalicule în lotul cu laser

Dimensiunea deschiderii canaliculelor dentinare, calculată de softul asociat SEM la momentul prelucrării datelor, din cele 2 loturi este reprezentată în fig.5.10, 5.11.

5.4. Concluzii studiu

Acest studiu a arătat că prin utilizarea laserului dioda 940 nm asociat cu irigarea succesivă cu NaOCl 2,5% și EDTA 15 % s-au obținut rezultate semnificativ mai bune în eliminarea SL, în special în treimea medie, comparativ cu tehnica convențională de irigație realizată cu seringă și ac de lavaj Endo Eze Irrigator (Ultradent).

Datorită dimensiunii reduse a fibrei laser diodei 940 nm, radiația poate penetra în treimea apicală, zonă care de multe ori nu poate fi abordată prin tehnici convenționale.

Acest studiu a arătat că, în treimea medie absența SL și deschiderea canaliculilor dentinari este prezentă în aproape jumătate din cazurile analizate care au beneficiat de tratament laser în timp ce în treimea apicală nici un caz, din aceeași categorie, nu mai prezintă SL pe suprafețe extinse (scor 3).

În acest studiu , diferența dintre dimensiunile medii ale deschiderii canaliculelor dentinare între 1/3 medie și apicala primului lot (irigație asociată cu laser dioda) 2.4 respectiv 2.04, este mai mică în comparație cu aceleași zone la nivelul lotului 2 (tratament convențional), de la 3.04 la 2.45.

Diferența dintre media dimensiunii diametrului canaliculelor comparativ între cele două loturi este de 0.36 în 1/3 apicală și 0.58 în 1/3 medie.

Îndepărtarea SL este semnificativ superioară când se asociază irigarea cu hipoclorit și EDTA cu iradierea cu laser diodă 940 nm timp de 10s, comparativ cu tehnica convențională de irigație realizată cu seringă și ac de lavaj Endo Eze Irrigator (Ultradent).

Laserul diodă, alături de numeroasele beneficii, poate avea și unele efecte mai puțin pozitive încă incomplet determinate, de aceea este necesară determinarea parametrilor în vitro înainte de folosirea în practica clinică.

CAP.6. Studiu clinico-statistic comparativ privind aparitia durerii dupa aplicarea unor tehnici de irigare

6.1. Scopul studiului este de a evalua, conform scalei vizuale analogice, incidența, în funcție de severitatea durerii ce apare după tratamentul endodontic al dinților cu parodontită apicală cronică asimptomatică, după utilizarea unor protocoale de irigație diferite.

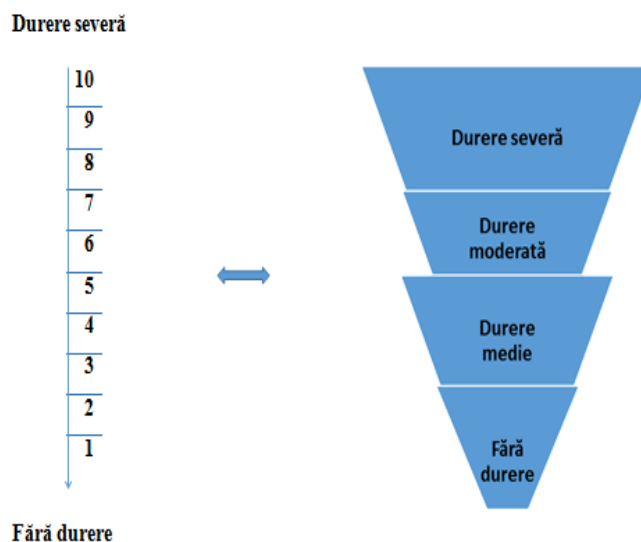


Fig.6.1. Scala analogică vizuală

6.2. Material și metodă

Studiul s-a realizat pe un lot de 120 de pacienți cu vârste cuprinse între 20-65 de ani, dintre care 65 de sex feminin și 55 de sex masculin, care au prezentat parodontită apicală asimptomatică.

Criteriile de excludere din studiu au fost prezența leziunilor parodontale concomitente, a leziunilor carioase cu extindere sub nivelul crestei alveolare, a fisurilor importante la nivelul dentinei sau administrarea în antecedente a tratamentelor cu antibiotice.

Condiții de includere a pacienților în studiu au fost absența durerii preoperatorie, prezența modificării de culoare dentară, insensibilitatea dureroasă și lipsa hemoragiei la palparea cu sonda în camera pulpară și pe tot traiectul canalelor radiculare.

După îndeplinirea cerințelor inițiale la nivelul dinților selectați în studiu am stabilit ca tratamentul să se efectueze într-o singură ședință după protocolul endodontic stabilit.

Tabel 6.I Protocol irigare

Lot pacienți	Soluții irigare
Lot I	EDTA 17% - Hipoclorit Cercamed 2% - EDTA 17% Cercamed
Lot II	EDTA 17% - Hipoclorit 2,5% + laser - EDTA 17% Cercamed
Lot III	EDTA 17% - Smearclear SybronEndo - EDTA 17% Cercamed
Lot IV	EDTA 17% - Hipoclorit 5,25% Cercamed - EDTA 17% Cercamed

Intensitatea durerii a fost evaluată cu cifre de la 0 (fără durere), la 10 (durere severă), iar interpretarea s-a făcut prin încadrarea în 4 categorii (Fig. 6.2):

1= Fără durere

2= Durere medie, sesizabilă, care nu creează disconfort

3=Durere moderată însoțită de disconfort. Durerea calmată prin analgezice. S-a recomandat pacienților administrarea de Nurofen (200 mg ibuprofen), iar dacă durerea nu cedează să se prezinte la cabinet

4=Durere acută, disconfort greu de suportat. Durerea nu poate fi calmată prin analgezice simple. S-a recomandat pacienților administrarea de Nurofen (400 mg ibuprofen), urmat de administrarea după 4 ore a încă unui drajeu, iar dacă durerea nu cedează să se prezinte la cabinet.

După ce au fost colectate datele, au fost analizate statistic cu testul T și testul chi square, iar nivelul de semnificație a fost determinat la 0,05.

6.3. Rezultate

Tabel 6.II. Distribuția intensității durerii postoperatorie și test chi-square la lotul studiat (0-48ore)

	Intensitate durere	0-8 ore	%	8-24 ore	%	24-48 ore	%
lot1 n=30	fără durere	10	33.3	22	73.3	26	86.7
	durere medie	12	40.0	5	16.7	3	10.0
	durere moderată	6	20.0	3	10.0	1	3.3
	durere severă	2	6.7	0	0	0	0
Lot2 n=30 laser	fără durere	21	70.0	24	80.0	28	93.3
	durere medie	5	16.7	3	10.0	2	6.7
	durere moderată	2	6.7	2	6.7	0	0
	durere severă	2	6.7	1	3.3	0	0
lot3 n=30	fără durere	22	73.3	22	73.3	27	90.0
	durere medie	3	10.0	2	6.7	2	6.7
	durere moderată	3	10.0	2	6.7	1	3.3
	durere severă	3	10.0	3	10.0	0	0
lot4 n=30	fără durere	26	86.7	25	83.3	23	76.7
	durere medie	2	6.7	2	6.7	5	16.7
	durere moderată	1	3.3	2	6.7	1	3.3
	durere severă	1	3.3	1	3.3	1	3.3
Chi-Square	$\chi^2 = 122.600$		$\chi^2 = 161.400$		$\chi^2 = 245.667$		
Probabilitatea	0.00<0.05		0.00<0.05		0.00<0.05		
Intensitatea medie ± SD	1.53 std deviation ±0.898		1.43 std deviation ±0.837		1.18 std deviation ±0.496		

Analiza statistică a durerii postoperatorii (0 - 48 ore) în cazul celor 4 grupe prin aplicarea testului chi-square a arătat prezența diferențelor semnificative ($p < 0,05$)

Un număr de 10 (33,3 %) pacienți ai lotului 1, care au beneficiat de irigare cu EDTA 17% - Hipoclorit Cercamed 2 %, nu au prezentat durere în primele 8 ore, ajungând la 86.7 % în 48

ore. Dar 2 pacienți au avut durere severă în primele 8 ore, care a cedat la antiinflamatoare și nu a mai apărut în celelalte intervale orare.

Procentul cel mai mare (93,3 %) de pacienți care nu au prezentat dureri după 48 ore sunt cei din lotul 2, în care doar 6,7 % pacienți au prezentat durere medie, durerea moderată și severă nu au fost prezente. Acest lot de pacienți a beneficiat de tratament de irigare EDTA 17% - Hipoclorit 25 % asociat cu laser.

La lotul 3, (irigare cu EDTA 17 % - Smearclear SybronEndo) s-a semnalat un procent mare (90 %) de absența durerii și 3,3 % pacienți cu durere medie după 48 ore.

La lotul 4, (irigare cu EDTA 17 % - Hipoclorit 5,25 %) s-a semnalat cel mai mic procent (76,7 %) de pacienți fără durere la 48 ore, cel mai mare procent de prezență a durerii medii la 48 ore (16.,7 %). În ceea ce privește durerea severă, se constată prezența sa la un singur pacient la 48 ore.

Intensitatea medie a durerii este de 23,3%, din care durerea severă reprezintă doar un procent de 3,6% (Tabelul 6.III)

Tab. 6.III. Rata valorilor medii ale durerii postoperatorii

fără durere	79	65,83 %	93	77,50 %	104	86,67 %	76,70 %
durere medie	22	18,33 %	13	10,83 %	12	10,00 %	13,10 %
durere moderată	12	10,00 %	9	7,50 %	3	2,50 %	6,70 %
durere severă	7	5,83 %	5	4,17 %	1	0,83 %	3,60 %
	120		120		120		

În studiul corelației dintre intensitatea durerii și distribuția pe sexe s-au observat, în intervalul 0-8 ore și 8-24 ore, diferențe semnificative statistic ($p=0,046$, respectiv, $0,048$), în timp ce în intervalul 24-48 ore se constată o valoare $p=0,72$ (Tabelulab. 6.IV, 6.V și figura 6.8).

Tabel 6.IV Corelație intensitate durere 0-8h și distribuția pe sexe

			Intensitatea durerii 0-8h				Total
			fără durere	durere medie	durere moderată	durere severă	
Sexul	feminin	Nr	45	11	7	2	65
		%	69.20%	16.90%	10.80%	3.10%	100.00%
	masculin	Nr	37	8	5	5	55
		%	67.30%	14.50%	9.10%	9.10%	100.00%
Total		Nr	82	19	12	7	120
		%	68.30%	15.80%	10.00%	5.80%	100.00%
Chi-Square			2.054a	Probabilitatea		0.046	

În intervalul 0-8 ore, absența durerii interesează în procente asemănătoare cele două sexe; în schimb, aproape 10 % dintre bărbați comparativ cu 3 % dintre femei prezintă durere severă.

Tabel 6.IV Corelație intensitate durere 8-24h și distribuția pe sexe

			Intensitatea durerii 8-24h				Total
			fără durere	durere medie	durere moderată	durere severă	
Sexul	feminin	Nr	49	6	6	4	65
		%	75.4%	9.2%	9.2%	6.2%	100.0%
	masculin	Nr	41	9	3	2	55
		%	74.5%	16.4%	5.5%	3.6%	100.0%
Total		Nr	90	15	9	6	120
		%	75.0%	12.5%	7.5%	5.0%	100.0%
Chi-Square			2.159	Probabilitatea		0.048	

În intervalul 8-24 ore, procentul femeilor care prezintă durere severă este aproape dublu comparativ cu bărbații (tab 6.IV).

Tabel 6.V Corelație intensitate durere 24-48h și distribuția pe sexe

			Intensitatea durerii 24-48h				Total
			fără durere	durere medie	durere moderată	durere severă	
Sexul	feminin	Nr	55	7	2	1	65
		%	84.6%	10.8%	3.1%	1.5%	100.0%
	masculin	Nr	49	5	1	0	55
		%	89.1%	9.1%	1.8%	0.0%	100.0%
Total		Nr	104	12	3	1	120
		%	86.7%	10.0%	2.5%	.8%	100.0%
Chi-Square			1.188	Probabilitatea			0.72

În intervalul 24-48 ore, se constată reducerea valorilor tuturor tipurilor de durere, astfel încât niciun pacient nu mai prezintă durere severă (Tabelul 6.V)

Tabel 6.VI Corelație intensitate durere 0-8h și categorii de vârstă

			Intensitatea durerii 0-8h				Total	
			fără durere	durere medie	durere moderată	durere severă		
Vârsta	25-35 ani	Nr	8	1	0	0	9	
		%	88.9%	11.1%	0.0%	0.0%	100.0%	
	36-45 ani	Nr	18	5	0	1	24	
		%	75.0%	20.8%	0.0%	4.2%	100.0%	
	46-55 ani	Nr	29	8	7	2	46	
		%	63.0%	17.4%	15.2%	4.3%	100.0%	
	56-65 ani	Nr	27	5	5	4	41	
		%	65.9%	12.2%	12.2%	9.8%	100.0%	
	Total		Nr	82	19	12	7	120
			%	68.3%	15.8%	10.0%	5.8%	100.0%
Chi-Square			8.501	Probabilitatea			0.048	

În schimb, corelația dintre intensitatea durerii și categoriile de vârstă a prezentat diferențe semnificative pentru toate cele trei categorii de durere (0-8 ore: $p=0,048$, 8-24h: $p=0,0770$ și 24-48 ore: $p=0,407$)

În intervalul 0-8 ore, cel mai mare procent de pacienți (90 %) care nu au prezentat durere sunt cei din intervalul de vârstă 25-35 de ani. Durerea severă a fost raportată de categoria de vârstă 56-65 de ani (tab 6.VII).

În intervalul 4-24 ore, pe majoritatea intervalelor de vârstă avem procente similare pentru lipsa durerii, însă procentul de 10% pentru durerea severă în intervalul 56-65 de ani rămâne constant (tab 6.VIII).

Tabel 6.VII Corelație intensitate durere 4-24h și categorii de vârstă

			Intensitatea durerii 4-24h				Total	
			fără durere	durere medie	durere moderată	durere severă		
Vârsta	25-35 ani	Nr	7	1	1	0	9	
		%	77.8%	11.1%	11.1%	0.0%	100.0%	
	36-45 ani	Nr	19	2	3	0	24	
		%	79.2%	8.3%	12.5%	0.0%	100.0%	
	46-55 ani	Nr	34	7	3	2	46	
		%	73.9%	15.2%	6.5%	4.3%	100.0%	
	56-65 ani	Nr	30	5	2	4	41	
		%	73.2%	12.2%	4.9%	9.8%	100.0%	
	Total		Nr	90	15	9	6	120
			%	75.0%	12.5%	7.5%	5.0%	100.0%
	Chi-Square			5.647	Probabilitatea		0.077	

Tabel 6.VIII Corelație intensitate durere 24-48h și categorii de vârstă

			Intensitatea durerii 24-48h				Total	
			fără durere	durere medie	durere moderată	durere severă		
Vârsta	25-35 ani	Nr	7	1	1	0	9	
		%	77.8%	11.1%	11.1%	0.0%	100.0%	
	36-45 ani	Nr	20	2	1	1	24	
		%	83.3%	8.3%	4.2%	4.2%	100.0%	
	46-55 ani	Nr	40	5	1	0	46	
		%	87.0%	10.9%	2.2%	0.0%	100.0%	
	56-65 ani	Nr	37	4	0	0	41	
		%	90.2%	9.8%	0.0%	0.0%	100.0%	
	Total		Nr	104	12	3	1	120
			%	86.7%	10.0%	2.5%	.8%	100.0%
	Chi-Square			8.269	Probabilitatea		0.0407	

În intervalul 24-48 ore, se constată dispariția durerii severe la toate categoriile de vârstă (tab. 6.IX).

Intensitatea durerii în studiul meu a fost 23,3 %, din care durerea medie reprezintă 13,1 %, durerea moderată 6,70 %, iar durerea severă reprezintă doar un procent de 3,6%.

În lotul studiat de mine am constatat că intensitatea durerii descrește în intervalele orare analizate, astfel încât în intervalul 24-48 ore doar 3,3% pacienți prezintă durere severă, existând diferența semnificativ statistică între toate cele trei intervale orare ($p < 0,05$).

La 8 ore post tratament, 65,83 % din pacienții lotului analizat de mine nu au prezentat durere, iar la 48 ore procentul a crescut la 86,67 %. Valorile reduse ale durerii postoperatorii obținute în acest studiu se pot datora protocolului terapeutic realizat într-o singură ședință.

În studiul meu, laserul asociat soluției de irigare s-a dovedit a fi cea mai eficientă metodă, durerea postoperatorie după această combinație a apărut doar la 6,7 % din pacienți care au prezentat durere medie la 48 ore și niciun pacient nu a prezentat durere moderată sau severă.

6.4. Concluzii

După efectuarea unui tratament endodontic, este posibil să apară durerea în primele 24 de ore, apoi ea se reduce în intensitate și de cele mai multe ori dispare până la 48 ore. Acesta este un indiciu clar că nu ar trebui să se intervină imediat la apariția durerii post obturație prin inițierea retratării sau extracția dintelui implicat.

Există diferențe semnificativ statistice între apariția durerii și distribuția pe sexe și vârstă. Studiul arată că apariția durerii postoperatorii este mai mare la femei și grupa de vârstă 41-65 de ani, de asemenea durerea postoperatorie este legată de prezența durerii preoperatorii.

Pacienții pot considera durerea postoperatorie drept un criteriu de referință conform căruia se măsoară abilitățile medicului curant. Este posibil ca apariția acestora să submineze încrederea pacienților în medici sau mulțumirea pacienților referitor la rezultatele tratamentului în timp.

BIBLIOGRAFIE

- [1] Adigüzel O., Yiğit-Özer S., Kaya S., Uysal İ., Ganidağlı-Ayaz S., Akkuş Z., Effectiveness of ethylenediaminetetraacetic acid (EDTA) and MTAD on debris and smear layer removal using a self-adjusting file, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2011; 112:803-8.
- [2] Al-Hadlaq SM, Al-Turaiki SA, Al-Sulami U, Saad AY. Efficacy of a new brush-covered irrigation needle in removing root canal debris: a scanning electron microscopic study. *J Endod* 2006; 32:1181-1184.
- [3] Basrani B, Haapasalo M. Update on endodontic irrigating solutions. *Endodontic Topics* 2012; 27:74–102
- [4] Benedicenti S., Cassanelli C., Signore A., et al. Decontamination of Root Canals with the Gallium-Aluminum-Arsenide Laser: An in Vitro Study. *Photomedicine and Laser Surgery* 2008; 26(4): 367-370.

- [5] Boutsoukias C, Lambrianidis T, Kastrinakis E. Irrigant from flow within a prepared root canal using various flow rates: A Computational Fluid Dynamics Study. *Int. Endod. J.* 2009; 42: 144–155.
- [6] Calt S, Serper A. Time-dependent effects of EDTA on dentin structures. *J Endod* 2002; 28: 17–19.
- [7] Canavesi C, Fournier F, Cassarly WJ, et al. Illumination devices for photodynamic therapy of the oral cavity. *Biomed Opt Express* 2010; 1(5):1480-1490.
- [8] Chopra S, Murray PE, Namerow KN. A scanning electron microscopic evaluation of the effectiveness of the F-file versus ultrasonic activation of a K-file to remove smear layer. *J Endod* 2008; 34:1243-1245.
- [9] Clarkson RM, Podlich HM, Savage NW, Moule AJ. A survey of sodium hypochlorite use by general dental practitioners and endodontists in Australia. *Australian Dental Journal* 2003; 48(1): 20-26.
- [10] Cunningham W, Balekjian A. Effect of temperature on collagen-dissolving ability of sodium hypochlorite endodontic irrigant. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.* 1980; 49: 175-177.
- [11] Datta Prasad S, Anusha S, Sunil Kumar C, et al. Comparison of Smear Layer Removal with Diode Laser, Canal Brush, 17% EDTA Solution - A Short Study. *International Journal of Health Sciences & Research* 2016; 6(7):168-176.
- [12] Dechichi P, Christian C, Moura G. Smear layer: a brief review of general concepts. Part II. The most common agents to remove endodontic smear layer, *RFO UPF* 2006; 11(2):100-104.
- [13] De-Deus G, Paciornik S, Mauricio MH, Evaluation of the effect of EDTA, EDTAC and citric acid on the microhardness of root dentine, *Int Endod J* 2006; 39:401-7
- [14] Dobre T, Sanchez JM. *Chemical engineering- modeling simulation and similitude*, Wiley-VCH, Weinheim, 2007.

- [15] Dumitriu D, Dobre T. Effects of temperature and hypochlorite concentration on the rate of collagen dissolution. *Journal of Endodontics* 2015; 41(6): 903-906
- [16] El Mubarak AH, Abu-bakr NH, Ibrahim YE. Postoperative pain in multiple-visit and single-visit root canal treatment. *J. Endod* 2010; 36(1): 36-39.
- [17] Faria MIA et al. Apical Microleakage and SEM Analysis of Dentin Surface after 980 nm Diode Laser Irradiation. *Braz Dent J* 2011; 22(5): 382-387.
- [18] Goenka S, Hegde V. Effect on apical intracanal dentin after laser irradiation: A microleakage and scanning electron microscopic evaluation. *Journal of Dental Lasers* 2012; 6(2):61-65.
- [19] George R, Meyers IA, Walsh LJ. Laser activation of endodontic irrigants with improved conical laser fiber tips for removing smear layer in the apical third of the root canal. *J Endod* 2008; 34:1524-1527.
- [20] Giudice G Lo, et al. Dentin Morphology of Root Canal Surface: A Quantitative Evaluation Based on a Scanning Electronic Microscopy Study. *BioMed Research International*, 2015
- [21] Nanci A. *Ten Cate's oral histology: Development, Structure, and Function*, ediția a 7-a, Mosby Elsevier, St. Louis, 2008.
- [22] Pawlicka H, The use of chelating agents for widening of the root canals. Determination of microhardness, *Stomatol DDR* 1982; 32:355-61.
- [23] Prasad D et al. Comparison of Smear Layer Removal with Diode Laser, Canal Brush, 17% EDTA Solution - A Short Study. *International Journal of Health Sciences & Research* 2016; 6(7): 168-176.
- [24] Sadaf D, Ahmad MZ. Factors associated with postoperative pain in endodontic therapy. *Int J Biomed Sci* 2014; 10(4): 243-247.
- [25] Segura-Egea JJ, Cisneros-Cabello R, Llamas-Carreras JM, Velasco-Ortega E. Pain associated with root canal treatment. *Int. Endod J.* 2009; 42(7): 614-620.

- [26] Suprit SP, Madhu AP, Saleem DM, Mohamed IK. Postendodontic treatment pain management with low-level laser therapy. *Journal of Dental Lasers* 2014; 8(2): 60-63.
- [27] Teixeira CS, Felipe MC, Felipe WT. The effect of application time of EDTA and NaOCl on intracanal smear layer removal: an SEM analysis. *Int Endod J* 2005; 38: 285–290.
- [28] Wang X, Sun Y, Kimura Y, et al. Effects of diode laser irradiation on smear layer removal from root canal walls and apical leakage after obturation. *Photomed Laser Surg* 2005; 23(6):575-581.
- [29] Yasuda Y, Kawamorita T, Yamaguchi H, Saito T. Bactericidal effect of Nd:YAG and Er:YAG lasers in experimentally infected curved root canals. *Photomed Laser Surg* 2010; 28(2):S75-78.
- [30] Zhang K, Kim YK, Cadenaro M, et al. Effects of different exposure times and concentrations of sodium hypochlorite / ethylenediaminetetraacetic acid on the structural integrity of mineralized dentin. *J Endod* 2010; 36:105–109.