



UNIVERSITATEA DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE
GRIGORE T. POPA IAȘI

Rolul tomografiei computerizate volumetrice (CBCT) în evaluarea leziunilor periapicale în vederea optimizării tratamentului la pacienții hipertensivi

Rezumat
Teză de doctorat

Coordonator științific:
Prof. Univ. Dr. Danisia Haba

Doctorand:
Radu Ioana Bogdana

2019

CUPRINS

Cuprins	I
Mulțumiri	IV
Abrevieri	V

STADIUL ACTUAL AL CUNOAȘTERII

CAPITOLUL 1. ASPECTE DE ANATOMIE

1.1 Anatomia maxilarului și a mandibulei	1
1.1.1 Anatomia maxilarului	1
1.1.2 Anatomia mandibulei	4
1.2 Anatomia spațiului endodontic și periapical	7
• Clasificarea sistemului radicular	7
• Elementele anatomice ale spațiului endodontic	8
• Anatomia apicală	11
• Anatomia parodonțiului	12
• Aspecte anatomice în evaluarea leziunilor periapicale	13

CAPITOLUL 2. RADIOLOGIA ȘI IMAGISTICA ÎN ENDODONȚIE

2.1 Tehnici imagistice	16
2.1.1 Tehnici imagistice bidimensionale	16
2.1.2 Tehnici magistice tridimensionale	18
2.1.2.1 Tomografia computerizată CT	18
2.1.2.2 Tomografia computerizată volumetrică CBCT	18

CAPITOLUL 3. HIPERTENSIUNEA ARTERIALĂ HTA

3.1 Definiție și clasificare	25
3.2 Efectele loco-regionale ale medicamentelor antihipertensive	27
3.3 Obiectivele tratamentului antihipertensiv	27
3.3 Efectele loco-regionale ale HTA în patologia endodontică	28
3.4 Influența HTA asupra osului și a regenerării osoase	28
3.5 Rolul tratamentului antihipertensiv în patologia periapicală	29

CAPITOLUL 4 MANAGEMENTUL TRATAMENTELOR ENDODONTICE

4.1 Considerente generale	30
4.2 Influența comorbidităților în afecțiunile endodontice	31
4.3 Planul de tratament interdisciplinar	32
4.4 Planul de tratament endodontic	33
4.5 Managementul terapeutic al leziunilor periapicale	41

CONTRIBUȚII PERSONALE

CAPITOLUL 5. JUSTIFICAREA CERCETĂRII

44

CAPITOLUL 6. ANALIZA CUNOȘTINȚELOR RADIOLOGICE ALE MEDICILOR REZIDENȚI IMPLICAȚI ÎN TRATAMENTUL LEZIUNILOR PERIAPICALE

6.1 Perspective generale	46
6.2 Obiective	48
6.3 Material și metodă	48

6.4 Rezultate	49
6.5 Discuții	52
6.6 Concluzii	54

CAPITOLUL 7. PREVALENȚA LEZIUNILOR PERIAPICALE LA PACIENȚII HIPERTENSIVI ȘI NORMOTENSIVI

7.1 Perspective generale	55
7.2 Obiective	57
7.3 Material și metodă	57
7.4 Rezultate	61
7.5 Discuții	70
7.6 Concluzii	74

CAPITOLUL 8. EVALUAREA STRUCTURILOR PERIAPICALE PRIN PROTOCOALE COMPUTER TOMOGRAFICE CU DOZĂ SCĂZUTĂ DE IRADIERE

8.1 Perspective generale	75
8.2 Obiective	77
8.3 Material și metodă	78
8.4 Rezultate	83
8.5 Discuții	87
8.6 Concluzii	92

CAPITOLUL 9. ANALIZA COMPARATIVĂ CBCT VERSUS RADIOGRAFIE PERIAPICALĂ DIGITALĂ PE LEZIUNI PERIAPICALE CREATE ARTIFICIAL

9.1 Perspective generale	93
9.2 Obiective	93
9.3 Material și metodă	93
9.4 Rezultate	99
9.5 Discuții	104
9.6 Concluzii	107

CAPITOLUL 10. POSIBILITATEA REDUCERII DOZEI DE IRADIERE PRIN PROTOCOALE LOW-DOSE PE CBCT ÎN EXPLORAREA LEZIUNILOR PERIAPICALE CREATE ARTIFICIAL

10.1 Perspective generale	109
10.2 Obiective	109
10.3 Material și metodă	110
10.4 Rezultate	114
10.5 Discuții	122
10.6 Concluzii	130

CAPITOLUL 11. ANALIZA COMPARATIVĂ A EXPLORĂRILOR LEZIUNILOR PERIAPICALE PRIN RADIOGRAFIE PERIAPICALĂ DIGITALĂ ȘI CBCT LA PACIENȚII HIPERTENSIVI

11.1 Perspective generale	131
11.2 Obiective	132
11.3 Material și metodă	132
11.4 Rezultate	136
11.5 Discuții	141
11.6 Concluzii	145

CAPITOLUL 12. CONCLUZII GENERALE	146
ELEMENTE DE NOUȚATE ȘI PERSPECTIVA PE CARE LE DESCHIDE TEZA	148
BIBLIOGRAFIE	150
ANEXĂ – ANEXA CAPITOLULUI 6	

În rezumat este inclus un număr limitat de figuri și tabele, menținând numerotarea din teză.

Cuvinte cheie: leziuni periapicale, cone-beam CT low-dose, radiografii periapicale, CT low-dose, hipertensiune arterială.

MOTIVAȚIA ȘI OBIECTIVELE STUDIULUI DOCTORAL

Managementul leziunilor periapicale la pacienții hipertensivi implică o strânsă colaborare a medicilor dentiști atât cu medicii specialiști cardiologi cât și cu medicii radiologi specializați în imagistica dento-maxilo-facială, întrucât ridică unele probleme ce vizează stabilirea unui protocol de tratament, ceea ce necesită un sistem funcțional de comunicare între medici precum și stabilirea momentului optim de începere a tratamentului endodontic în funcție de valoarea tensiunii arteriale.

Explorarea computer tomografică (CT) reprezintă metoda de elecție în evaluarea în urgență a patologiei cranio-faciale. În unele cazuri explorările CT cranio-cerebrale cuprind și structurile dentare și respectiv patologia odontală și parodontală (Steinklein et al., 2013). Cu toate că examinările de tip CT dentar nu sunt efectuate în mod uzual în departamentele de imagistică, explorările computer tomografice cranio-cerebrale pot cuprinde structurile dentare cu patologie odontală și parodontală (Steinklein et al., 2013). Acest protocol de scanare cranio-cerebral și odonto-parodontal permite detectarea leziunilor dentare primare, afectarea secundară a sinusurilor maxilare și a țesuturilor moi din vecinătate, motiv pentru care este necesară cunoașterea și descrierea acestor aspecte patologice în raportul imagistic final.

Tomografia computerizată cu fascicol conic (CBCT) reprezintă o metodă de diagnosticare imagistică care permite scanări rapide cu reconstrucții imagistice de înaltă calitate, precizie și vizualizare tridimensională. Actualmente sunt disponibile sisteme CBCT care oferă imagini cu un FOV mic, la doze reduse de iradiere, cu o rezoluție spațială de finețe pentru punerea unui diagnostic endodontic și parodontal corect, cu ghidarea tratamentului și evaluarea rapidă și precisă post-tratament. Examenul CBCT devenit tot mai accesibil în ultimii 10 ani a permis folosirea lui la pacienții hipertensivi ce prezintă leziuni periapicale, precum și evaluarea contribuțiilor aduse de această nouă metodă imagistică în realizarea unui plan de tratament corect și eficient reprezintă unul din scopurile acestei cercetări.

Imagistica în endodonție este utilă în toate etapele de tratament endodontic, în evaluarea preoperatorie permițând evaluarea structurilor anatomice, estimarea dificultății cazului și confirmarea diagnosticului clinic. Preoperator, noua tehnologie imagistică ajută la determinarea lungimii de lucru prin evaluarea imagistică periapicală cu acele pe canal, ajută la verificarea conurilor de gutaperca în canale înainte de obturația radiculară, precum și în evaluarea postoperatorie prin vizualizarea obturației radiculare. Post-tratament, CBCT efectuat la intervale regulate de timp are drept scop vizualizarea dinamicii periapicale, urmărind vindecarea în cazurile de parodontită apicală cronică. Datorită principiului său de acțiune, CBCT reprezintă un adjuvant imagistic în endodonție contracaraând limitările imagisticii bidimensionale ce constau din reprezentarea bidimensională a unei realități tridimensionale, iar suprapunerea structurilor anatomice făcea dificilă evaluarea structurilor periapicale.

Principalul avantaj al CBCT-ului îl reprezintă achiziția rapidă volumetrică, rezoluția spațială superioară CT-ului, reconstrucția multiplanară avansată, analiza bi- și tridimensională a structurilor anatomice, evidențiind rapoartele fine inframilimetrice dintre diferite structuri anatomice. Datorită naturii izotropice a voxelilor, pot fi obținute reconstrucții ale achizițiilor CBCT sub formă de imagini 2D rotate în secțiuni nonortogonale, panoramice, paraxiale, pentru a evidenția anumite elemente anatomice. Pot fi folosiți algoritmi speciali și reconstrucții inframilimetrice pentru a măsura dimensiunile structurilor anatomice, fără distorsiuni și magnificări. Astfel, CBCT-ul permite vizualizarea interrelațiilor complexe dintre structurile

anatomice examinate. Cu toate acestea, rezoluția în densitate a CBCT-ului este mai scăzută comparativ cu cea a CT-ului dar și al radiografiilor intraorale digitale, de asemenea, zgomotul cauzat de absorbția nonliniară a radiațiilor X contribuie într-o oarecare măsură la degradarea imaginii. CBCT-urile are dezavantajul artefactelor de mișcare mult mai mare decât cel cauzat de structurile metalice, care distorsionează razele X reprezentate ca benzi întinse ce apar între două obiecte dense și artefactele specifice sistemului CBCT utilizat. Având în vedere această limitare, studiul nostru își găsește utilitatea în evaluarea aplicabilității acestei noi metode de diagnostic radiologic pentru diagnosticarea leziunilor periapicale la pacienții hipertensivi.

Literatura de specialitate raportează în ultimii ani că CBCT-ul are o precizie de diagnostic mai mare decât radiografiile periapicale, dar CBCT-ul nu trebuie să înlocuiască radiografiile periapicale folosite în endodonție, dar să completeze în situații particulare și să evidențieze precis rapoartele anatomice, canalele adiționale, variațiile de formă și morfologie a canalelor, perforațiile, resorbțiile apicale, localizarea și aspectul canalelor tratate complet sau parțial în vederea unui retratament. Anastasia Saidi și colaboratorii au examinat radiologic un eșantion de 156 de dinți tratați endodontic, prin radiografii periapicale digitale și CBCT. Studiul a evidențiat că prevalența leziunilor periapicale a fost semnificativ mai mare la CBCT (348%), în timp ce prin radiografie dentară digitală procentul diagnosticării leziunilor periapicale a fost de 13.8%. (Saidi et al., 2015).

Pornind de la aceste studii din literatură, obiectivele specifice vizate pe parcursul cercetării efectuate în cadrul doctoratului au fost următoarele:

1. Chestionarea unui grup de medici rezidenți ce tratează în mod curent leziuni periapicale, cu scopul evaluării cunoștințelor acestora asupra metodelor imagistice bidimensionale și tridimensionale și al aprecierii percepției participanților asupra nivelului de pregătire în imagistica modernă în cadrul programului de rezidențiat.
2. Abordarea pluridisciplinară a pacienților cu hipertensiune arterială, în concordanță cu tendințele actuale și principiile medicale moderne în ceea ce privește explorarea imagistica tridimensională, cât și etapele specifice tratamentului endodontic.
3. Compararea prevalenței și dimensiunea leziunilor periapicale în rândul pacienților normo și hipertensivi utilizând computer tomografia cu fascicol conic (CBCT).
4. Studiarea acurateței vizualizării leziunilor periapicale create artificial pe un craniu și diagnosticate prin explorări CBCT și prin radiografii periapicale digitale.
5. Verificarea și validarea utilizării protocoalelor cu doză scăzută de iradiere ale computer tomografiei, fără a modifica acuratețea diagnostică. Ipoteza principală de lucru a fost că se pot folosi protocoale cu doza scăzută cu aproximativ 30-50% în diagnosticul patologiei cranio-faciale.
6. Validarea unor protocoale CBCT low-dose pentru diagnosticul leziunilor periapicale pornind de la ipoteza că putem utiliza valori ale kilovoltajului asemănătoare explorărilor ortopantomografice, de 80Kv și 70kV, cu păstrarea acurateței diagnosticului.
7. Compararea prevalenței și evaluarea dimensiunilor leziunilor periapicale în rândul pacienților hipertensivi utilizând explorările CBCT comparativ cu radiografiile periapicale digitale.
8. Informațiile obținute ar putea clarifica dacă hipertensiunea reprezintă un factor modulator în dezvoltarea sau accelerarea proceselor inflamatorii periapicale.
9. Posibilitatea de reducerea dozei de iradiere prin validarea unor protocoale low-dose CT/CBCT reprezintă un obiectiv original al studiului nostru și în același timp un teritoriul neexplorat în țara noastră ce vizează noi direcții ale aplicabilității noilor protocoale

CAPITOLUL 6.

ANALIZA CUNOȘTINȚELOR RADIOLOGICE ALE MEDICILOR REZIDENȚI IMPLICAȚI ÎN TRATAMENTUL LEZIUNILOR PERIAPICALE

Obiective

Cunoștințele medicilor implicați în tratamentul leziunilor periapicale trebuie să cuprindă noțiunile de bază în ce privește indicațiile și interpretarea metodelor imagistice utilizate, dar și noutățile în domeniu, pentru a oferi pacienților lor un grad minim de iradiere la un grad optim de calitate și cantitate a informațiilor obținute. Evaluarea gradului de cunoștințe a fost realizat prin intermediul unui chestionar, care a permis cercetarea unei mari varietăți de aspecte și obținerea datelor necesare prin utilizarea întrebărilor directe (Duma, 2011; Scîntee, 1998).

Acest studiu a fost realizat cu scopul de a evalua cunoștințele imagistice ale medicilor rezidenți precum și a percepției acestora despre nivelul informațiilor primite până în prezent în cadrul programului de rezidențiat.

Material și metodă

Am realizat un chestionar de opinie de tip autoadministrat și anonim (Duma, 2011, Stone, 1993) care a fost adresat și trimis medicilor rezidenți implicați în tratamentul complex al pacienților cu leziuni periapicale, care recurg la diverse metode de explorare imagistică. În acest chestionar am urmărit evaluarea cunoștințelor tinerilor medici privind indicațiile, contraindicațiile și interpretarea rezultatelor obținute prin aceste metode.

Medicii rezidenți vizați au aparținut următoarelor specializări: stomatologie generală, endodonție, chirurgie dento-alveolară și parodontologie.

Chestionarul (Anexa capitolului 6-Chestionar) conține 15 întrebări, care au fost analizat de către doi evaluatori independenți (cadre didactice specializate și cu o vastă experiență în domeniul radiologiei dentare și generale), cu scopul de a spori validitatea de conținut a chestionarului (Rotariu, 1997; Singly, 1998).

Prelucrarea informațiilor din baza de date precum și analiza statistică s-a făcut cu ajutorul programului Epi Info 7 (Duma, 2003). În urma numărării calificativelor de același tip, a fost calculat scorul Likert mediu și datele au fost comparate utilizând testul de semnificație t-Student.

Concluzii

Gradul de cunoștințe medicale al rezidenților aflați în diverse etape de pregătire și specialități diferite de medicina dentară referitor la implicațiile utilizărilor tehnicilor imagistice moderne ce folosesc radiațiilor ionizante sunt relativ reduse.

Studiul nostru a arătat ca rezidenții implicați în managementul terapeutic al leziunilor periapicale recunosc utilitatea imagisticii tridimensionale de tip CBCT pentru analiza calitativă și cantitativă a datelor obținute prin aceste metode.

Analiza statistică a evidențiat un nivel scăzut al interpretării explorărilor CBCT/CT ale pacienților cu leziuni periapicale de către medicii rezidenți care s-au autoevaluat prin chestionar. Rezultatele statistice confirmă necesitatea realizării unor modificări în curricula de pregătire în rezidențiat fiind utile stagii cu durată variabilă în funcție de specialitate în care să fie antrenati în analiza anatomiei și patologiei leziunilor periapicale la diverse grupe de pacienți, normo sau hipertensivi.

CAPITOLUL 7.

PREVALENȚA LEZIUNILOR PERIAPICALE LA PACIENȚII HIPERTENSIVI ȘI NORMOTENSIVI

Obiective

Scopul acestui studiu a fost să compare prevalența și dimensiunea leziunilor periapicale în rândul pacienților normotensivi și hipertensivi explorați cu ajutorul computer tomografiei cu fascicol conic (CBCT) și a radiografiilor periapicale digitale.

Informațiile obținute ar putea clarifica dacă hipertensiunea reprezintă sau nu un factor modulator în dezvoltarea sau accelerarea proceselor inflamatorii la nivel periapical.

Obiectivele studiului sunt:

1. Evaluarea datelor biologice în funcție de valoarea presiunii arteriale.
2. Evaluarea prevalenței leziunilor periapicale la pacienții hipertensivi utilizând computer tomografia cu fascicol conic.
3. Evaluarea prevalenței leziunilor periapicale la pacienții normotensivi utilizând computer tomografia cu fascicol conic.
4. Evaluarea dimensiunilor leziunilor periapicale la pacienții normotensivi comparativ cu pacienții hipertensivi utilizând computer tomografia cu fascicol conic.
5. Evaluarea parametrilor biologici în funcție de valoarea indicelui de igienă orală.
6. Evaluarea leziunilor periapicale măsurate cu ajutorul radiografiei periapicale digitale în funcție de valoarea indicelui de igienă orală.
7. Evaluarea leziunilor periapicale măsurate cu ajutorul computer tomografiei volumetrice corelate cu valoarea indicelui de igiena orală.

Materiale și metodă

Acest studiu retrospectiv a analizat datele clinice, radiografiile periapicale și achizițiile volumetrice CBCT la pacienții normo și hipertensivi care au fost explorați într-un centru privat de radiologie dentară și maxilo-facială din Iași cu ajutorul aparatele Planmeca Intra și ProMax 3D Mid (Planmeca, Helsinki, Finlanda). Explorările CBCT au avut următorii parametri: FOV de 5x5 cm, 90Kv, 12mA, 13.8 s de expunere și cu o mărime a voxelilor a de 0.4mm.

Au fost analizate achizițiile CBCT ale dinților afectați de leziuni endodontice ale tuturor pacienților incluși în studiu, analizând comparativ imaginile CBCT în diverse planuri cu radiografiile periapicale ale acelorași dinți. Fiecare rădăcină dentară a fost examinată individual, analizându-se imagini CBCT obținute în plan coronar, sagital și paraaxial al rădăcinilor.

Toate imaginile apexurilor dentare au fost examinate pentru fiecare rădăcină în parte și analizate prezența sau absența parodontitei apicale. O leziune periapicală a fost diagnosticată când a fost detectată întreruperea laminei dura, iar regiunea periapicală radio transparentă a fost mai mare de $\geq 1,5\text{mm}$ sau aproximativ dublul lățimii spațiului ligamentului periodontal la nivel apical (Abella et al., 2012 , Zhang et al., 2015), pe una sau mai multe rădăcini în cel puțin 2 planuri ale imaginilor CBCT.

Pe radiografiile periapicale au fost analizați aceiași parametri pentru diagnosticul leziunii periapicale. A fost înregistrat diametrul maxim al leziunii.

Analiza statistică s-a realizat cu software-ul ”Pachetul statistic pentru științele sociale” (SPSS), versiunea 25 (IBM, Chicago, Statele Unite). Nivelul de semnificație a fost stabilit la $P < 0,05$.

Analiza de corelație Pearson și analiza de regresie multiplă (metoda treptată și metoda Enter) au fost utilizate pentru a testa corelația dintre vârsta, OHI și numărul de ani de expunere la hipertensiune arterială, înaintea CBCT cu procentul leziunilor prezente și dimensiunea medie a leziunii.

Au fost incluși în studiu 132 pacienți (66 normotensivi și 66 hipertensivi). Pacienții cu hipertensiune arterială HTA au fost întrebați când au fost diagnosticați cu HTA (cați ani de HTA au de când au fost diagnosticați) (tab. 7.1).

Au fost înregistrate valorile presiunii arteriale ale pacienților și a fost notat și numărul de ani de la diagnosticarea acestora cu hipertensiune arterială.

A fost înregistrat și indicele de igienă orală OHI și notate valori de la 0-3 în funcție de prezența plăcii bacteriene (Greene J.C. et al., 1964).

Au fost realizate inițial radiografiile periapicale digitale pe baza cărora s-a pus diagnosticul de leziune periapicală, care ulterior a fost explorată imagistic și prin computer tomografie volumetrică pentru punerea unui diagnostic cert în vederea stabilirii unui plan de tratament corect. După realizarea tuturor achizițiilor, acesta a realizat reconstrucțiile CBCT și măsurătorile necesare studiului. Imaginile tridimensionale s-au obținut cu ajutorul MIP (Multi Intensity Projection) (fig. 7.1).

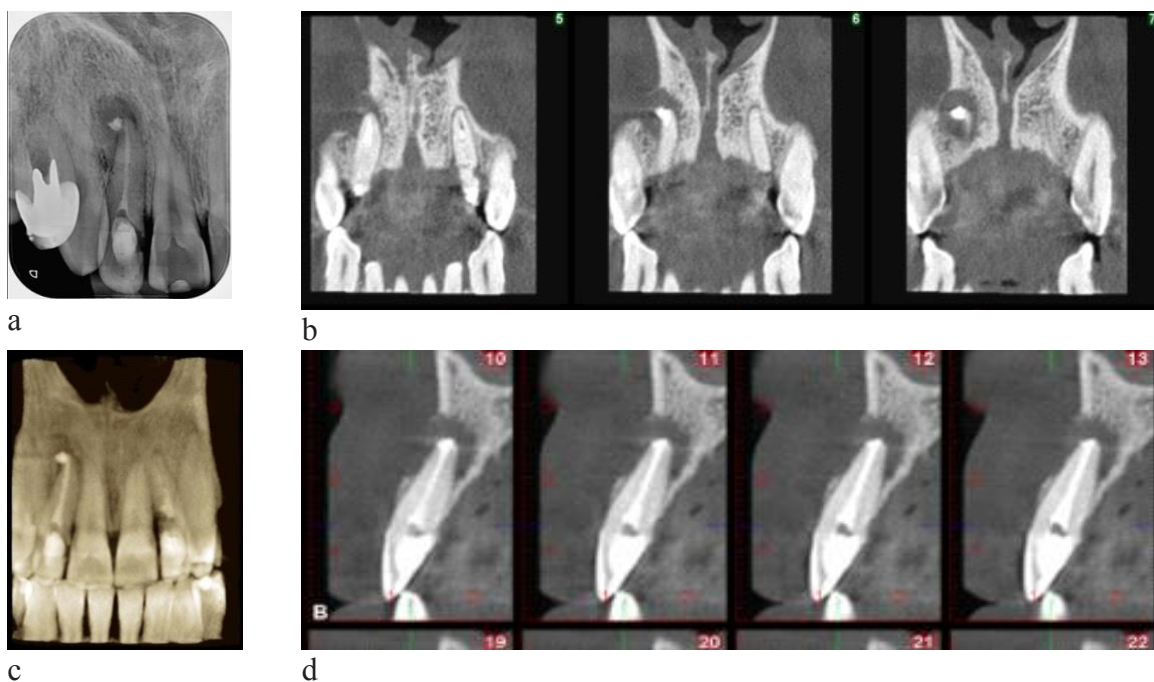


Fig. 7.1. Leziune periapicală 1.2. Radiografie periapicală digitală(a); CBCT reconstrucție coronară (b); Reconstrucție 3D CBCT (c); reconstrucții paraaxiale CBCT (d) care evidențiază tratamentul endodontic corono-radicular cu discretă depășire apicală și leziunea periapicală cu distrucția marginii vestibulare a alveolei dentare (cazuistică personală)

Rezultate și discuții

Acest studiu urmărește comparația prevalenței și mărimii leziunilor periapicale în rândul pacienților cu hipertensiune arterială și a pacienților normotensivi, utilizând tomografia computerizată cu fascicol conic (CBCT). Testele statistice utilizate pentru efectuarea diferențelor dintre eșantioanele cu pacienți normotensivi și hipertensivi.

Tabel 7.2. Statistica de grup pentru pacienții normo și hipertensivi

Hipertensivi/Normotensivi		N	Media	Deviația Standard	Eroarea Med. Std.
LPA-RxPA	Hipertensivi	66	0.9805	1.38209	0.17012
	Normotensivi	66	0.9936	1.27525	0.15697
LPA-CBCT	Hipertensivi	66	2.9059	1.95107	0.24016
	Normotensivi	66	2.7577	1.79342	0.22075

Acest tabel (tab. 7.2) conține date descriptive: Media, Deviația Standard și Eroarea Medie Standard pentru hipertensivi și normotensivi pentru fiecare dintre variabilele continue LPA-RxPA și LPA-CBCT.

μ -este media pentru OHI

Tabel 7.4. Statistica de grup pentru pacienții hipertensivi și normotensivi pentru indicele OHI

Hipertensivi/Normotensivi		N	Media	Deviația Std.	Eroarea Med. Std.
OHI	Hipertensivi	66	0.92	0.829	0.102
	Normotensivi	66	0.67	0.966	0.119

Acest tabel conține date descriptive (tab. 7.4): Media, Deviația Standard și Eroarea Medie Standard pentru pacienții hipertensivi și pacienții normotensivi pentru indicele OHI.

Tabel 7.7. Testul Chi – pătrat

	Valori	df	Semnificație Asimt. (2 laturi)	Semnificație Exactă (2 laturi)	Semnificație Exactă (1 latură)
Testul Chi – pătrat Pearson	.000 ^a	1	1.000		
Corecția Yeats ^b	0.000	1	1.000		
Raportul de Probabilitate	0.000	1	1.000		
Testul de Exactitate al lui Fisher				1.000	0.577
Asociația Liniară-Biliniară	0.000	1	1.000		
Numărul Cazurilor Valide	132				

a. 0 celule (0,0%) care se așteaptă să numere mai puțin de 5. Numărul minim estimat este 18,00.

b. calculat numai pentru un tabel 2x2

Testul Chi – pătrat utilizat pentru procentajele de leziuni periapicale examinate cu ajutorul CBCT-ului pentru pacienți hipertensivi versus pacienți normotensivi:

Testul Chi – pătrat Independent, denumit și Testul Chi – pătrat al lui Pearson sau testul Chi – pătrat al Asociațiilor, este folosit pentru a determina dacă există o relație între două variabile categorice.

Se vor lua în calcul două ipoteze:

Ipoteza nulă: presupune că nu există nici o asociere între cele două variabile.

Ipoteză alternativă: presupune că există o asociere între cele două variabile.

Tabel 7.8. CBCT-ul pacienților Hipertensivi / Normotensivi * Tabel Încrucișat

			Hipertensivi / Normotensivi		Total
			Hipertensivi	Normotensivi	
Radiografii Periapicale	Pozitiv	Număr	48	56	104
		Numărul așteptat	52.0	52.0	104.0
		% dintre Hipertensivi /Normotensivi	72.7%	84.8%	78.8%
	Negativ	Număr	18	10	28
		Numărul așteptat	14.0	14.0	28.0
		% dintre Hipertensivi /Normotensivi	27.3%	15.2%	21.2%
Total		Număr	66	66	66
		Numărul așteptat	67.0	66.0	66.0
		% dintre Hipert./Normot.	100.0%	100.0%	100.0%

Tabelul (tab. 7.8) ne permite să înțelegem distribuția dintre hipertensivi și normotensivi pentru un diagnostic pozitiv sau negativ. Așa cum putem vedea doar din examinarea acestui tabel, există o diferență foarte mică între normotensivi și hipertensivi pentru diagnosticul pozitiv/ negativ al leziunilor periapicale examinate cu ajutorul CBCT-ului.

Tabel 7.10. Rezultatele corelației Pearson

Hipertensivi/Normotensivi			LPA – CBCT	vârstă	OHI
Hipertensivi	LPA – CBCT	Corelația Pearson	1	0.044	.735**
		Sig. (2-laturi)		0.724	0.000
		N	66	66	66
	vârstă	Corelația Pearson	0.044	1	0.231
		Sig. (2-laturi)	0.724		0.062
		N	66	66	66
	OHI	Corelația Pearson	.735**	0.231	1
		Sig. (2-laturi)	0.000	0.062	
Normotensivi		N	66	66	66
	LPA – CBCT	Corelația Pearson	1	-	.799**
		Sig. (2-laturi)		0.017	0.000
		N	66	66	66
	vârstă	Corelația Pearson	-0.017	1	0.062
		Sig. (2-laturi)	0.892		0.618
		N	66	66	66
	OHI	Corelația Pearson	.799**	0.062	1
		Sig. (2-laturi)	0.000	0.618	
		N	66	66	66

** Corelația este semnificativă la nivelul 0.01 (2-laturi).

Rezultatele acestui studiu indică faptul ca tratamentul endodontic poate fi realizat cu succes și la pacienții cu hipertensiune arterială, doar că este nevoie atât de investigații atente a acestor pacienți cât și de pregătiri în prealabil. Anamneza completă a hipertensiunii arteriale trebuie obținută de la fiecare pacient înaintea începerii planului de tratament. Screening-ul adecvat este esențial la acești pacienți. Dacă un pacient prezintă un control precar al tensiunii

arteriale, tratamentul endodontic va necesita amânare până când se va obține o stabilizare medicamentoasă a valorilor presiunii arteriale, în acord cu indicațiile medicului cardiolog.

Un alt efect al infecției parodontale care poate explica asocierea dintre boala parodontală și bolile cardiovasculare este faptul că țesutul parodontal conține proteine care interacționează încrucișat cu inima. Proteina de șoc termic, care este produsă de *Tannerella Forsythia* și *Porphyrromonas gingivale*, se găsește la aproximativ 60% din pacienții cu boală parodontală. Anticorpii răspuns la proteinele de șoc termic activate de bacteriile parodontale sunt eco-reactivi cu proteina de șoc termic, care este expusă în endoteliul afectat sau la nivelul plăcilor ateromatoase. Acest lucru ar putea pune în mișcare fenomene autoimune și să contribuie la formarea ateroamelor. De asemenea, pot exista mecanisme genetice comune care să furnizeze legătura dintre boala parodontală și bolile cardiovasculare (Rose et al., 2000).

Scopul important al tratamentului este de a gestiona pacienții cu boli cardiovasculare și a ține în evidență toți factorii de risc identificabili implicați:

- Pre-medicație ar trebui să fie luată în considerare pentru a atenua anxietatea și a eficientiza rolul analgezic ca modalitate de reducere a stresului.
- Pacienții trebuie programați dimineața, la prima oră în ședințe scurte.
- Tuturor pacienților li se recomandă să obțină o poziție confortabilă în scaunul dentar.
- Trebuie depus efort ca procedura să atingă un timp minim și tratamentul ar trebui să fie reziliat cât mai rapid, pentru a evita anxietatea.
- Trebuie ținut cont de medicamente actuale pe care pacienții le administrează și potențialele alergii la orice medicamente și, de asemenea, orice interacțiuni cu alte medicații și efectele secundare ale acestora.

Așadar, prevalența hipertensiunii arteriale la pacienții cu boală parodontală cronică a fost stabilită statistic cu valoare de 12,2%. Nu a existat nici asociere semnificativă între hipertensiune arterială și gradul de afectare parodontală. Dar nici nu se poate neglija relația de cauzalitate între acestea (Shamsuddin et al., 2014).

Concluzii

CBCT este tehnica imagistică cea mai utilizată în endodonția modernă, care ajută medicii specialiști endodonți în evaluarea diagnostică preoperatorie a leziunilor periapicale, fără diferențe semnificative între leziunea periapicală medie măsurată prin intermediul radiografiilor periapicale pentru persoanele hipertensive față de persoanele normotensive.

Există o asociere semnificativă statistic între pacienții hipertensivi/pacienții normotensivi și leziunile periapicale examinate prin intermediul radiografiilor periapicale. Nu există diferențe semnificative între leziunea periapicală medie măsurată cu ajutorul CBCT-ului pentru persoanele hipertensive față de persoanele normotensive. Nu există diferențe semnificative între mediile indicilor OHI măsurate prin intermediul radiografiilor periapicale pentru persoanele hipertensive față de persoanele normotensive. Studiul indică faptul că tratamentul endodontic poate fi realizat cu succes și la pacienții cu hipertensiune arterială, doar că este nevoie atât de investigații atente a acestor pacienți cât și de pregătiri în prealabil.

În lumina cercetărilor actuale, managementul leziunilor endodontice la pacienții hipertensivi va fi identic cu cel al normotensivilor.

Imagistica preoperatorie CBCT oferă informații suplimentare în comparație cu radiografiile periapicale digitale preoperatorii, ceea ce poate duce la modificări ale planului de tratament.

CAPITOLUL 8.

EVALUAREA STRUCTURILOR PERIAPICALE PRIN PROTOCOALE COMPUTER TOMOGRAFICE CU DOZĂ SCĂZUTĂ DE IRADIERE

Obiective

Studiul nostru a avut ca *obiectiv principal* verificarea și validarea unor protocoale cu doză scăzută de iradiere, fără a modifica acuratețea diagnostică. Ipoteza principală de lucru a fost că se pot folosi protocoale cu doza scăzută cu aproximativ 30-50% în diagnosticul patologiei cranio-faciale.

Studiul retrospectiv a analizat un lot de pacienți scanați în serviciul de radiologie al Spitalului "Prof. Dr. Nicolae Oblu" Iași. Toate examinările au fost efectuate în conformitate cu principiile ALARA iar consimțământul nu a fost necesar întrucât examinările au fost efectuate cu protocol low-dose și nu au crescut iradierea totală.

Material și metodă

Am selectat un lot de 51 de cazuri cu leziuni traumatice cranio-faciale explorate CT în serviciul de radiologie al Sp. Clinic de urgenta prof. N. Oblu Iași în perioada iunie 2013-mai 2014 care respectau următoarele criterii de includere. Au efectuat minim două examinări computer tomografice în timpul internării din care minim o examinare a fost realizată cu un protocol de reducere a dozei de iradiere iar diferență de timp între examinările low-dose și standard a fost de cel mult 7 zile.

Din studiu au fost excluși din lot pacienții care prezentau proteze dentare și plăci metalice ce produceau importante artefacte ce modificau semnificativ calitatea imaginilor, cat și pacienții cu o colaborare dificilă, agitați și necooperanți, ale căror examinări prezentau importante artefacte de mișcare.

Examinările computer tomografice au fost efectuate cu un CT multi-slice cu 16 rânduri de detectori (Toshiba Aquilion 16), capabil să producă imagini la o secțiune minimă de 0.5 mm.

Pacienții au fost scanați în decubit dorsal, iar pentru a obține scanări fără artefacte de mișcare au fost folosite niște dispozitive de fixare cu bureți din spumă poliuretanică și cordeluțe cu scai ce obțin o imobilizare mai puternică a extremității cefalice.

Protocoalele standard de examinare a neuro și viscero-craniului incluzând apexurile dentare au folosit două metode de achiziție standard:

- scanare secvențială cu secțiuni de 3, 4 sau 6 mm, cu 250mA, cu o viteză de rotație a tubului de o secundă și cu un voltaj de 120 sau de 130 kV.
- scanare în mod spiral folosind 16 secțiuni, cu un pitch de 0.9.

Pentru protocoalele cu doză scăzută au fost folosite:

- scanare secvențială cu 130 kV potențialul, cu 250 mA curentul din tub și o viteză de rotație de 0.5 secunde, obținându-se astfel o reducere cu 50% a dozei de iradiere.
- scanare secvențială cu 110 kV potențialul, cu 250 mA curentul din tub și o viteză de rotație de 0.7 secunde, obținându-se astfel o reducere cu 34% a dozei de iradiere.
- scanarea spirala cu un pitch de 1.5 și o viteză de rotație a tubului de 0.7 secunde, reducerea dozei fiind de aproximativ 50%.

Analiza calitativă a imaginilor a fost efectuată pe parcursul a patru etape, fiind implicați

patru medici neuroradiologi cu 10, 12, 5 și respectiv 6 ani de experiență (codați în studiul nostru cu acronimele MD1, MD2, MD3 și respectiv MD4). Pentru analiza structurilor anatomice și patologice a zonelor periapicale în studiu a fost cooptat un medic dentist cu 5 ani de experiență clinică și un curs de formare în diagnosticul leziunilor dentare cu ajutorul examenului CBCT (codat în studiul nostru cu acronimul D1).

Calitatea unei imagini poate fi stabilită și cantitativ prin calculul contrastului în imagini, ce reprezintă diferența dintre două structuri diferite situate adiacent și prin calcularea CNR-ului („contrast to noise ratio”); aceste calcule și măsurători au fost efectuate în regiuni de interes similare ca și localizare, atât pentru imaginile cu doză standard cât și pentru cele cu doze scăzută. Selecția regiunii de interes și calculele următoare au fost efectuate de către un fizician și un alt medic radiolog, ambii nefiind implicați în nicio etapă a studiului.

Rezultate și discuții

Pentru protocolul standard MD1 a notat ca fiind de **calitate foarte bună** 66,7% din examinări, în timp ce MD2 a notat 64,7%. Ca și **calitate bună** au fost notate un procent de 31.4% din examinări de către evaluatorul MD1 și cu același procent și de către MD2 (Figura 8.3).

Tabel 8.1. Valorile dozelor medii pentru protocoalele standard și low-dose

	DLP protocol lowdose	DLP standard
Nr	51	51
Medie	459,04	861,09
Std. Dev	57,50	51,21
Mediană	445,20	858,60
Std. Error	8,05	7,17

A fost obținută o reducere medie a dozei de iradiere, pentru toate cele 51 de cazuri, cu un procent de aproximativ 46,68% ($p < 0.001$).

Designul cercetării noastre s-a axat pe studiul comparativ al achizițiilor computer tomografice realizate prin protocoale ce au folosit metode de scădere a dozei de iradiere cu achizițiile inițiale obținute prin protocoale standard. Evaluatorii au apreciat în proporție de 94,11% (47 cazuri din 51) că imaginile ce au fost obținute prin protocoale low-dose respecte criteriile de calitate și pot fi interpretate în siguranță.

Softurile de achiziție a aparatelor computer tomografice oferă o serie de parametrii ce pot fi accesați și configurați în plus față de protocoalele standard. Astfel schimbarea acestor parametrii vor influența doza finală. Un parametru ușor de schimbat îl reprezintă curentul din tub, care variază liniar și direct proporțional cu doza de iradiere iar viteza de rotație a tubului variază invers proporțional cu doza; astfel s-a putut reduce doza de iradiere la jumătate, scăzând cu 50% valorile curentului sau viteza de scanare (Mullins et al., 2004; Horne et al., 1963; Hon et al., 2013). Pentru scanările prin protocol spiral o metoda folosită pentru a reduce doza de iradiere este modificarea pitch-ului, care variază invers proporțional cu doza de iradiere (31).

Dozele de iradiere în studiul nostru au variat între 54 și 32,6%, obținând astfel o reducere medie de aproximativ 45%. Deși există mai multe protocoale low-dose setate în consola de achiziție am constatat că metoda cea mai folosită de examinatori a fost cea care modifică valoarea curentului (mAs), ce a fost folosită în peste 75% din examinări. Totuși studiul nostru nu evidentiază o diferență statistică privind calitatea imaginilor rezultate prin cele două protocoale de reducerea dozei de iradiere, ceea ce nu explică aceasta diferență între preferarea uneia dintre

metode în detrimentul celeilalte. O explicație ar putea consta în faptul că metoda low-dose aleasă majoritar se regăsește în lista de protocoale disponibile în consola de achiziție pe o poziție mai ușor accesibilă și probabil că tehnicianul sau medicul examinator a selectat prima opțiune de protocol low-dose



Fig. 8.1. CT secțiune axială prin regiunea apicală la un pacient examinat low-dose (A) cu un traumatism cranio-cerebral. Imaginea B este o secțiune transversală low-dose prin loja hipofizei iar imaginea C este obținută cu protocol CT standard.

Concluzii

Doza de iradiere computer tomografică poate fi redusă folosind metode ce modifică parametrii mA și kV, modularea automată a pitch-ului sau algoritmi moderni de reconstrucție, dar este important ca acestea să nu modifice achiziția finală sub pragul diagnostic în leziunile traumatiche cranio-cerebrale la pacienți care prezintă concomitent leziuni periapicale.

Rezultatele statistice ale studiului nostru au evidențiat ca deși examinările computer tomografice cu doză mică de iradiere au o calitate mai scăzută decât cele standard, acestea nu modifică acuratețea diagnosticului atunci când reducerea este cuprinsă între 30 și 50%; în consecință recomandăm folosirea protocoalelor low-dose în special la copii, tineri sau la acei pacienți cu stare generală gravă care vor fi monitorizați CT pe termen lung.

Analiza interobservator realizată de medici cu experiență în evaluarea patologiei dentare și a complicațiilor sinusale sau intracerebrale a evidențiat ca regiunea periapicală poate fi examinată în siguranță prin protocoale computer tomografice low-dose, în special datorită faptului că structurile cuprinse și elementele patologice prezintă diferențe suficiente de densitate, ce nu vor fi influențate semnificativ prin scăderi ale dozei de iradiere.

Rezultatele noastre ne permit să recomandăm folosirea tehnicilor computer tomografice la pacienții traumatiche și leziuni periapicale la care protocoalele de examinare trebuie să includă și apexurile dentare pentru a aprecia corect răsunetul intrasinusal sau eventualele cauze dentare de complicații intracerebrale la distanță. Pentru pacienții cu traumatisme cranio-faciale minore recomandăm folosirea examinării computer tomografice cu fascicul conic, care folosind FOV-uri cu dimensiuni variabile (4x5 mm, 5x5 mm, 8x8 mm) pot fi focalizate doar pe zona traumatică de interes, reușind astfel o diminuare marcată a dozei totale de iradiere.

Reducerea dozelor de iradiere în diagnosticul imagistic va respecta principiul ALARA și va fi o responsabilitate comună atât a medicului curant, care este responsabil de justificarea examinării, cât și a medicului radiolog responsabil de optimizarea acesteia.

CAPITOLUL 9.

ANALIZA COMPARATIVĂ CBCT VERSUS RADIOGRAFIE PERIAPICALĂ DIGITALĂ PE LEZIUNI PERIAPICALE CREATE ARTIFICIAL

Obiectivul principal al acestui studiu a fost că leziunile periapicale create artificial sunt mai precis diagnosticate prin explorări computer tomografice cu fascicol conic comparativ cu explorările prin radiografii periapicale digitale.

În cadrul **obiectivelor secundare** putem enumera:

- Compararea preciziei diagnostice a medicilor endodonți în diagnosticarea leziunilor periapicale create artificial, utilizând radiografia digitală periapicală și tomografia computerizată cu fascicol conic CBCT;
- Evaluarea leziunilor periapicale create artificial și măsurate cu ajutorul radiografiei periapicale;
- Evaluarea leziunilor periapicale create artificial și măsurate cu ajutorul computer tomografiei volumetrice;

Material și metodă

Selecția cazurilor

Pentru realizarea studiului s-au realizat scanări ale unor cranii uscate din disciplina de Anatomie, din cadrul Facultății de Medicină Dentară UMF „Grigore T. Popa” Iași iar explorările imagistice având loc la un centru privat de radio-imagistică dento-maxilo-facială.

Inițial, lotul de cranii a fost în număr de 8, dar în urma aplicării criteriilor de includere și excludere au fost selectate 5 cranii uscate, însumând în total 40 de dinți explorați imagistic. Au fost incluși în studiu dinții integri cu os alveolar integru. Din cei 60 de dinți scanați inițial, au fost incluși în studiu un eșantion de 40 dinți, 15 maxilari (2 molari prim maxilar, 8 incisivi, 5 premolari) și 25 dinți mandibulari (10 incisivi, 5 canini, 6 premolari și 4 molari).

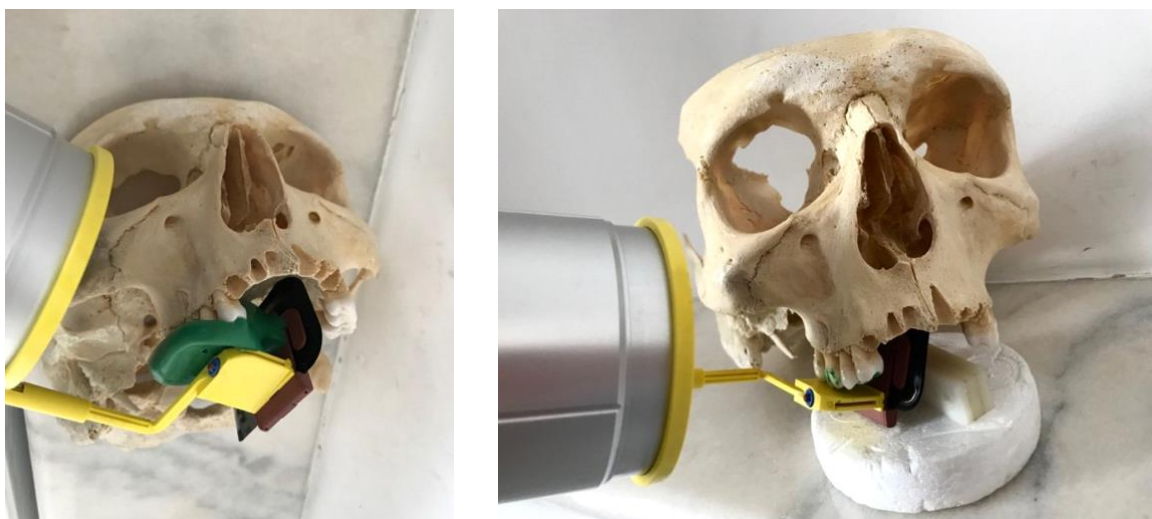
Fiecare rădăcină dentară a fost examinată individual analizându-se imagini radiografice, CBCT în secțiune transversală, coronară și paraaxială. Toate imaginile apexurilor dentare au fost examinate pentru fiecare rădăcină în parte și analizate prezența sau absența parodontitei apicale. O leziune periapicală a fost diagnosticată când a fost detectată întreruperea laminei dura și în regiunea periapicală radiotransparența a fost mai mare sau egală cu 2mm sau aproximativ dublul lățimii spațiului ligamentului periodontal la nivel apical (Abella et al., 2012; Zhang et al., 2015), pe una sau mai multe rădăcini în cel puțin 2 planuri ale imaginilor CBCT. Astfel au fost determinate criteriile de includere și excludere.

Criteriile de includere în studiu au fost următoarele: dinți integri, cu apexurile în os alveolar integru de grosime de minim 5mm.

După includerea în studiu a dinților selectați au fost realizate radiografii periapicale și scanări CBCT pentru fiecare dinte în parte, înainte de crearea leziunilor periapicale artificiale. Radiografiile periapicale digitale au fost obținute utilizând sistemul de plăci imagistice Express™ (Instrumentarium Dental, Tuusula, Finlanda) și un aparat digital cu raze X cu 70 kVp și 8 mA (XDent X70, XDent Dental Equipment, Ribeirão Preto, São Paulo, Brazilia). Radiografiile periapicale digitale au fost realizate folosind tehnica planurilor paralele cu ajutorul unui instrument de poziționare conceput pentru a ține senzorul digital (instrumentele XPC RINN®, RINN Corporation, Elgin, Illinois, SUA).

Pentru a permite reproductibilitatea poziției senzorului și, de asemenea, incidența paralelă a razelor X, ghidajele de stabilizare au fost fabricate folosind materiale de amprentă de

condensare (ZetaplusTM, Zhermack SpA, Badia Polesine, Roma, Italia) (fig. 9.3).



Ghidajele de stabilizare, instrumentele de poziționare, cilindrul cu raze X și craniul în poziția de realizare a radiografiilor periapicale digitale

La efectuarea scanărilor CBCT au fost folosite următoarele setări: 90 kVp, 10 mA, FOV 5 cm × 5 cm și o dimensiune a voxelului de 0,4 mm (Fig. 9.4).



Fig. 9.4 Poziționarea craniului în poziția de realizare a achizițiilor CBCT

Dinții incluși în studiu au fost explorați radiografic prin radiografii periapicale digitale și CBCT pentru a se evalua situația inițială. Ulterior, aceștia au fost extrași folosindu-se luxatoare și clești de extracție, cu grijă pentru a nu se leza apexul dinților sau alveola.

După extracție au fost inspectați vizual. Dinții au fost repositionați cu atenție în procesul alveolar și a fost efectuată o nouă scanare CBCT pentru a confirma că dinții au fost complet adaptați la alveole. Dinții care nu au putut fi repositionați corespunzător și care au prezentat un decalaj radiotransparent între apex și osul alveolar adiacent au fost de asemenea excluși din studiu (fig. 9.5).

Defectele osoase create artificial au fost realizate la nivelul apexurilor dinților incluși în studiu cu ajutorul unor freze extradure cu dimensiuni diferite, folosindu-se o piesă de mână cu reducere, diametrul crescând continuu de la 0.5mm, 1.0mm și 1.6mm. În cazul dinților

pluriradiculari s-a optat pentru realizarea unei singure leziuni artificiale astfel: la molarii maxilari s-a frezat la nivelul apexului rădăcinii palatinale, la molarii mandibulari s-a frezat la nivelul apexului rădăcinii distale, pentru premolariii biradiculari s-a ales aleator alegându-se rădăcina cu cel mai mare volum osos periapical.



Explorarea dinților înainte și după poziționarea în alveolă

După fiecare defect osos simulat s-au realizat radiografiile periapicale și explorări CBCT. Pentru realizarea aceluiași incident au fost folosite ghidaje de stabilizare realizate din materiale de amprentă (Express STD, 3M ESPE).

Imaginile obținute în urma tuturor scanărilor CBCT și a radiografiilor periapicale, au fost selectate și evaluate de un medic specialist radiolog și un medic specialist endodont. Radiografiile periapicale digitale au fost vizualizate utilizând Cliniview (Instrumentarium Dental, Tuusula, Finlanda) și scanările CBCT au fost vizualizate cu software-ul de imagistică CS 3D (Carestream Health, Rochester, NY, SUA). Astfel, doar o singură imagine în secțiune sagitală a fost selectată, aceasta fiind cea mai clară imagine vizualizată. În cazul existenței unui dezacord între aceștia, a fost consultată o a treia părere, cea a unui implantolog. După selectarea imaginilor, acestea au fost analizate de 5 medici specialiști endodonți diferiți, oferind pentru fiecare imagine unul din cele trei răspunsuri posibile: leziune prezentă, leziune absentă, nu sunt sigur. În cazul în care se identifica o leziune prezentă, aceasta era măsurată în mm.

Comparația dintre radiografia periapicală digitală și CBCT a fost efectuată utilizând testul chi-pătrat. Toate testele statistice au fost efectuate utilizând SPSS versiunea 19.0 (IBM Corp., Armonk, NY, SUA). Nivelul de semnificație a fost stabilit la 5%.

Protocoale și faze de măsurare

Pentru frezajul cu diametrul de 0.5mm

Pentru defectele osoase create artificial cu ajutorul unei freze extradure cu dimensiuni de 0.5mm s-au înregistrat pentru radiografia periapicală valori minime de 0.1 mm și valori maxime de 0.42 mm ale leziunilor periapicale create artificial, astfel, a rezultat o medie de 0.23 mm și deviația standard de 0.09 mm.

Pentru defectele osoase create artificial cu ajutorul unei freze extradure cu diametrul de 0.5mm s-au înregistrat pentru CBCT valori minime de 0.4 mm și valori maxime de 0.55 mm ale leziunilor periapicale artificiale, astfel a rezultat o medie de 0.5 mm și deviația standard de 0.03mm.

Pentru frezajul cu diametrul de 1mm

Pentru defectele osoase create artificial cu ajutorul unei freze extradure cu dimensiuni ale diametrului de 1mm s-au înregistrat pentru radiografia periapicală valori minime de 0.21 mm și valori maxime de 0.95mm ale leziunilor periapicale artificiale, rezultând o medie de 0.5 mm și deviația standard de 0.15mm. Pentru defectele osoase create artificial cu ajutorul unei

freze extradure cu dimensiuni ale diametrului de 1mm s-au înregistrat pentru CBCT (protocol standard 90Kv) valori minime de 0.9 mm și valori maxime de 1.1 mm ale leziunilor periapicale artificiale, rezultând o medie de 0.98 mm și deviația standard de 0.05 mm.

Pentru frezajul cu diametrul de 1.6mm

Pentru defectele osoase create artificial cu ajutorul unei freze extradure cu dimensiuni ale diametrului de 1.6mm s-au înregistrat pentru radiografia periapicală valori minime de 0.5 mm și valori maxime de 1.8 mm ale leziunilor periapicale artificiale, rezultând o medie de 0.94 mm și deviația standard de 0.28 mm. Pentru defectele osoase create artificial cu ajutorul unei freze extradure cu dimensiuni ale diametrului de 1.6mm s-au înregistrat pentru CBCT (protocol standard 90Kv) valori minime de 1.5 mm și valori maxime de 1.65 mm ale leziunilor periapicale artificiale, rezultând o medie de 1.59 mm și deviația standard de 0.04 mm.

Rezultate și discuții

Meta-analizele recente ce vizează aspecte despre precizia diagnostică a CBCT și a radiografiei periapicale digitale au arătat ca radiografiile periapicale (atât convenționale cât și digitale) au o precizie diagnostică buna în ceea ce privește identificarea leziunilor periapicale create artificial, comparativ cu imagistica CBCT ce a arătat o precizie excelentă (Leonardi Dutra K et al., 2016).

Constatările studiului prezent sunt în concordanță cu cele ale meta-analizelor recente, precum și cu datele enunțate de Kanagasingam și colab., care utilizând și date histopatologice au concluzionat că CBCT are o precizie diagnostică semnificativ mai mare (Hadley et al., 2008). Paula-Silva FW și colaboratorii au realizat un studiu pe cadavre și a evidențiat faptul că rădăcinile ce păreau a fi integre pe radiografiile periapicale convenționale, în realitate prezentau o inflamație evidentă din punct de vedere histopatologic. Comparând evaluările histopatologice a acestor dinți cu radiografiile periapicale digitale și achizițiile computer tomografice volumetrice (CBCT), radiografiile periapicale au reușit să detecteze leziunile periapicale doar în 22% din cazuri, în timp ce prin evaluările computer tomografiei volumetrice rata de eșuare a fost de numai 9% (Paula-Silva FW et. al., 2009).

Astfel, Asociația Americană a Endodonților și Academia Americană de Radiologie Orală și Maxilo-facială au considerat că CBCT să fie folosită ca un adjuvant al imagisticii bidimensionale în special în evaluarea și tratamentul cazurilor complexe (Special Committee et al., 2015). Green și colaboratorii au observat ca rădăcinile care păreau sănătoase pe radiografiile periapicale, prezentau în realitate parodontite apicale confirmate atât histologic cât și prin CBCT (Green et. al., 1997).

Concluzii

CBCT a fost mai fiabilă decât radiografia periapicală digitală în detectarea leziunilor periapicale create artificial la dinți mandibulari și maxilari pe cranii uscate, reprezentând un avantaj în special pentru dinții pluriradiculari.

CBCT a permis o precizie mai mare decât radiografia periapicală digitală în detectarea leziunilor simulate pentru toate leziunile simulate testate.

Medicii specialiști în endodonție trebuie să fie instruiți corespunzător în interpretarea scanărilor CBCT pentru a obține o precizie mai mare a diagnosticului.

Pentru dinții pluriradiculari, CBCT în endodonție este un instrument important în evaluarea separată a fiecărei rădăcini, eliminându-se limitările de diagnosticare datorate suprapunerii rădăcinilor sau a altor structuri anatomice peste apexurile rădăcinilor investigate, ca în cazul radiografiei periapicale digitale.

CAPITOLUL 10

POSIBILITATEA REDUCERII DOZEI DE IRADIERE PRIN PROTOCOALE CBCT LOW-DOSE ÎN EXPLORAREA LEZIUNILOR PERIAPICALE CREATE ARTIFICIAL

Obiectivele studiului

Studiul nostru a avut ca și **obiectiv principal** validarea unor protocoale CBCT low-dose în diagnosticul leziunilor periapicale. Ipoteza noastră a fost ca putem folosi protocoale ce reduc doza de iradiere cu valori cuprinse între 80Kv și 70kV menținând un nivel optim de diagnostic.

Informațiile obținute s-ar putea concretiza într-o serie de **obiective secundare** derivate din obiectivul principal după cum urmează:

1. Evaluarea leziunilor periapicale măsurate cu ajutorul computer tomografiei volumetrice.
2. Evaluarea leziunilor periapicale măsurate cu ajutorul radiografiei periapicale.
3. Compararea preciziei diagnostice a endodontiştilor antrenați anterior în detectarea leziunilor periapicale create artificial, utilizând tomografia computerizată cu fascicul conic (CBCT) și radiografia periapicală digitală
4. Evaluarea dimensiunilor leziunilor periapicale create artificial prin intermediul a două protocoale low-dose 80Kv și 70kV.
5. Evaluarea preciziei diagnostice cu diferite doze de iradiere a CT-urilor cu fascicul conic (CBCT) și de influența câmpului vizual (FOV) în diagnosticarea leziunilor periapicale simulate.
6. Compararea acurateții diagnostice a radiografiei periapicale digitale cu cea a tomografiei computerizate cu fascicul conic (CBCT) în vederea detectării defectelor osoase periapicale create artificial pe cranii uscate.

Materiale și metode

Studiul a fost realizat pe baza scanărilor craniilor uscate din cadrul Facultății de Medicină Dentară „UMF Grigore.T.Popa” Iași, din disciplina de Anatomie, explorările imagistice având loc la un centru privat de radio-imagistică dento-maxilo-facială. Lotul inițial de cranii a fost de 8, dar în urma aplicării criteriilor de includere și excludere au fost selectate 5 cranii uscate, însumând în total 40 de dinți. Acestea au fost analizate de 3 medici specialiști, un radiolog, un endodont și medic dentist generalist cu câte 10 ani de experiență fiecare.

Criteriile de includere în studiu au fost: dinți integri odontal și parodontal, cu alveola intactă.

Criterii de excludere au vizat dinții cu leziuni periapicale, dinți cu fracturi, dinți ai căror alveolă nu era integră, corticala osoasă vestibulară sau orală fracturată.

Fiecare rădăcină dentară a fost examinată individual analizându-se imagini radiografice, CBCT în secțiune sagitală, coronară și paraxială a rădăcinii. Toate imaginile apexurilor dentare au fost examinate pentru fiecare rădăcină în parte și analizate prezența sau absența parodontitei apicale. O leziune periapicală a fost diagnosticată când a fost detectată întreruperea laminei dura și regiunea periapicală radiotransparență a fost mai mare de $\geq 1.5\text{mm}$ sau aproximativ dublul lățimii spațiului ligamentului periodontal la nivel apical (Abella et al., 2012, Zhang et al., 2015), pe una sau mai multe rădăcini pe cel puțin 2 planuri ale imaginilor CBCT.

Examenenele imagistice

După includerea în studiu a dinților selectați, au fost realizate radiografii periapicale și scanări CBCT pentru fiecare dinte în parte, înainte de crearea leziunilor periapicale artificiale. Astfel, s-au folosit 5 craniile uscate, în care s-au creat leziuni periapicale simulate, mărite progresiv cu ajutorul a 3 freze sferice de dimensiuni diferite. În studiu au fost incluși 40 de dinți, explorați radiologic, rezultând 160 de achiziții CBCT ale situației inițiale și după fiecare frezare

La efectuarea scanărilor inițiale CBCT au fost folosite următoarele setări: 90 kVp, 10 mA și un timp de scanare de 24 de secunde, FOV mic (5 cm × 5 cm) și o dimensiune a voxelului de 0,1 mm. Ulterior, după fiecare leziune periapicală creată artificial au fost expuse încă două protocoale low-dose: low-dose 1 (80kV) și low-dose 2 (70kV).

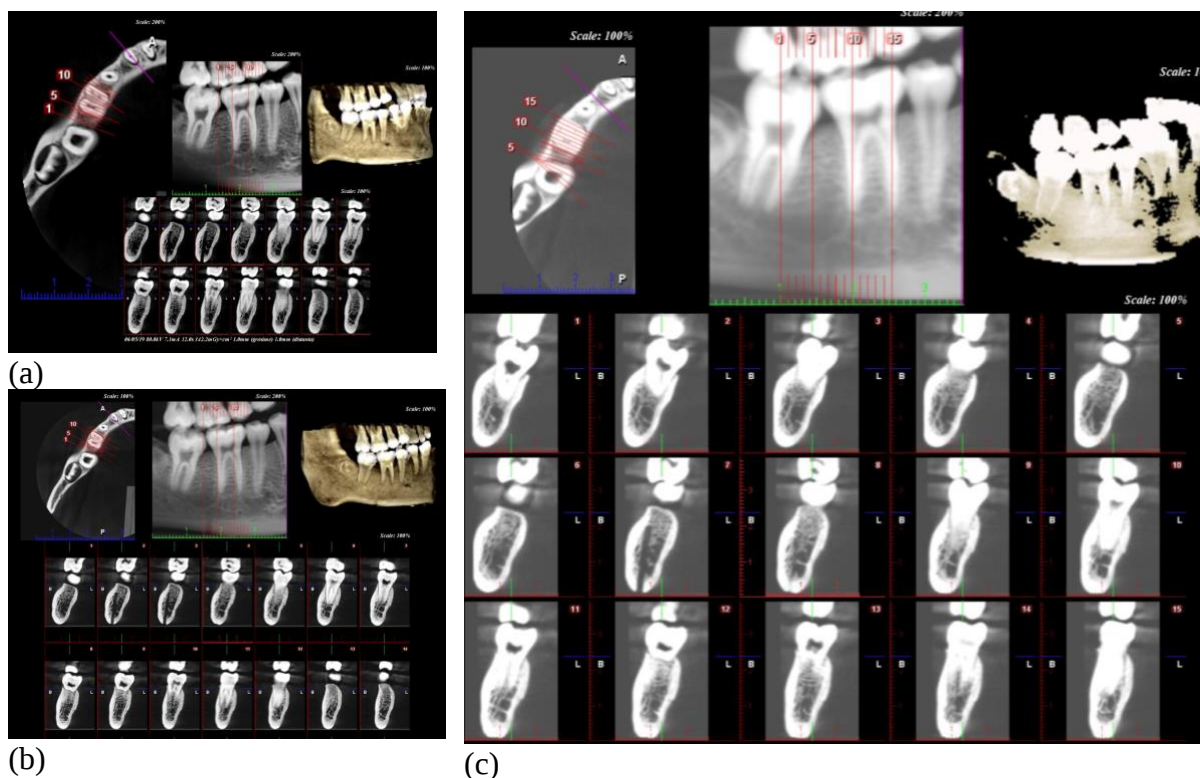


Fig.10.2. Explorări inițiale ale 46. CBCT protocol 90kV (a); CBCT protocol 80kV (b) și CBCT protocol 70kV (c)

După realizarea achizițiilor CBCT a situației inițiale, dinții au fost extrași cu grijă pentru a evita lezarea atât a dinților cat și a procesului alveolar. Dinții au fost repositionați cu atenție în procesul alveolar și a fost efectuată o nouă scanare CBCT pentru a confirma că dinții au fost complet adaptați la alveole. Dinții care nu au putut fi repositionați corespunzător și care au avut un decalaj radiotransparent între apex și osul alveolar adiacent au fost de asemenea excluși din studiu (fig.10.1).

Defectele osoase create artificial au fost realizate la nivelul apexurilor dinților incluși în studiu cu ajutorul unor freze extradure cu dimensiuni diferite, diametrul crescând continuu- 0.5mm, 1.0mm, 1.6mm. După fiecare defect osos simulat s-au realizat radiografii periapicale și CBCT cu cele trei protocoale stabilite anterior. Pentru realizarea acelorași incidente au fost folosite ghidaje de stabilizare realizate din materiale de amprenta (Express STD, 3M EpSPE). In cazul dinților pluriradiculari s-a optat pentru realizarea unei singure leziuni artificiale astfel: la molarii maxilari s-a frezat la nivelul apexului rădăcinii palatinale, la molarii mandibulari s-a frezat la nivelul apexului rădăcinii distale, pentru premolarii biradiculari s-a ales aleator rădăcina cu cel mai mare volum osos periapical.

Imaginile obținute în urma tuturor scanărilor CBCT au fost selectate și evaluate de un

medic specialist radiolog, de un medic specialist endodont și de un medic dentist generalist oferind de comun acord, pentru fiecare imagine unul din cele trei răspunsuri posibile: leziune prezentă, leziune absentă, incert și oferind valori ale acestor radiotransparențelor identificate.

Pentru etapa **explorărilor inițiale** (explorări realizate înaintea leziunilor periapicale create artificial) nu avem înregistrată nici o leziune detectată prin radiografie periapicală sau prin computer tomografie volumetrică CBCT atât prin protocolul standard sau cele low dose.

Pentru frezajul cu diametrul de 0.5mm

Pentru defectele osoase create artificial (fig. 10.4) cu ajutorul unei freze extradure cu diametrul de 0.5mm s-au înregistrat pe achizițiile CBCT (protocol standard –90kV) valori minime de 0.4mm și valori maxime de 0.55mm ale leziunilor periapicale artificiale, cu o medie de 0.5mm și deviația standard (std.) de 0.03mm.

Pentru defectele osoase create artificial cu ajutorul unei freze extradure cu diametrul de 0.5mm s-au înregistrat pe achizițiile CBCT (low dose 1 – 80kV) valori minime de 0.3mm și maxime de 0.65mm ale leziunilor periapicale artificiale, cu o medie de 0.48mm și deviația standard (std.) de 0.08mm.

Pentru defectele osoase create artificial cu ajutorul unei freze extradure cu diametrul de 0.5mm s-au înregistrat pe achizițiile CBCT (low dose 2 – 70mA) valori minime de 0.15mm și maxime de 0.4mm ale leziunilor periapicale artificiale, cu o medie de 0.27mm și deviația standard (std.) de 0.1mm.

Pentru frezajul cu diametrul de 1mm

Pentru defectele osoase create artificial cu ajutorul unei freze extradure cu diametrul de 1mm s-au înregistrat pe achizițiile CBCT (protocol standard –90kV) valori minime de 0.9mm și valori maxime de 1.1mm ale leziunilor periapicale artificiale, cu o medie de 0.98mm și deviația standard (std.) de 0.05mm.

Pentru defectele osoase create artificial cu ajutorul unei freze extradure cu diametrul de 1mm s-au înregistrat pe achizițiile CBCT (low dose 1 – 80kV) valori minime de 0.9mm și valori maxime de 1.15mm ale leziunilor periapicale artificiale, cu o medie de 1mm și deviația standard (std.) de 0.06mm.

Pentru defectele osoase create artificial cu ajutorul unei freze extradure cu diametrul de 1mm s-au înregistrat pe achizițiile CBCT (low dose 2 – 70mA) valori minime de 0.5mm și valori maxime de 1mm ale leziunilor periapicale artificiale, cu o medie de 0.68mm și deviația standard (std.) de 0.13mm.

Pentru frezajul cu diametrul de 1.6mm

Pentru defectele osoase create artificial cu ajutorul unei freze extradure cu diametrul de 1,6mm s-au înregistrat pe achizițiile CBCT (protocol standard –90kV) valori minime de 1.5mm și valori maxime de 1.65mm ale leziunilor periapicale artificiale, cu o medie de 1.59mm și deviația standard (std.) 0.04mm.

Pentru defectele osoase create artificial cu ajutorul unei freze extradure cu diametrul de 1,6mm s-au înregistrat pentru CBCT (low dose 1 – 80kV) valori minime de 1.4mm și maxime de 1.7mm ale leziunilor periapicale artificiale, cu o medie de 1.56mm și deviația standard (std.) 0.08mm.

Pentru defectele osoase create artificial cu ajutorul unei freze extradure cu diametrul de 1,6mm s-au înregistrat pentru CBCT (low dose 2 – 70mA) valori minime de 1.25mm și maxime de 1.75mm ale leziunilor periapicale artificiale, cu o medie de 1.5mm și deviația standard (std.) de 0.15mm.



Frezajul defectelor osoase create artificial la nivelul apexului rădăcinii palatinale a 2.5

Concluzii

Deoarece CBCT este utilizat pe scară largă în imagistica dentară și maxilo-facială, este important ca utilizatorii, precum și practicienii referitori să înțeleagă conceptele de bază ale acestei modalități imagistice.

În limitele prezentului studiu, am putut concluziona că CBCT cu protocol low-dose 1 a fost mai fiabilă în detectarea leziunilor periapicale create artificial în mandibula și maxilar într-un model ex vivo independent de mărimea leziunii comparativ cu protocolul low-dose 2 (70kV). Acest avantaj a fost mai evident în maxilar, atât în dinții mono radiculari cât și în dinții pluriradiculari.

CBCT permite examinatorului să selecteze cele mai relevante imagini ale zonei de interes, ceea ce duce la o mai bună detectare a prezenței și absenței leziunilor periapicale artificiale.

Cercetările noastre arată că multe dintre leziunile endodontice obținute din analiza imaginilor CBCT nu au coincis cu prezența acestora pe achizițiile CBCT cu protocol low-dose 2. Prin urmare, utilizarea CBCT-ului cu protocoale low-dose 2 prezintă limite clare care pot fi depășite prin examinări cu doze adecvate regiunii și volumului scanat.

Pentru a efectua o examinare 3D, este esențial ca doza de radiație să fie păstrată "la cel mai scăzut nivel posibil pentru obținerea unor imagini rezonabile" și că FOV este limitată numai la regiunea de interes.

A fost găsită o diferență între achizițiile CBCT cu protocol standard și cele low-dose în detectarea leziunilor periapicale. Cu toate acestea, această diferență a fost semnificativă numai pentru grupul de control, unde au apărut mai multe diagnostice fals pozitive. Dimensiunea FOV-ului nu a evidențiat nici o diferență în punerea diagnosticului.

Astfel, dacă examinarea CBCT este aleasă ca instrument pentru diagnosticarea leziunilor periapicale, o adaptare a FOV-ului pentru a obține cea mai mică doză de radiații pentru pacient trebuie luată în considerare întotdeauna. Mai mult, datorită apariției unor rezultate false pozitive, examinarea CBCT ar trebui să fie complementară unui examen clinic pentru a stabili un diagnostic corect și o strategie adecvată de tratament (Hedesi et al., 2012).

În consecință, CBCT rămâne o explorare imagistică importantă care ar trebui să utilizeze exploatarea adecvată a potențialului sistemului (setări corecte FOV, mAs, kVp adecvate și selectarea parametrilor de definiție) în conformitate cu conceptul ALARA (doză cât mai mică acceptabilă pentru punerea unui diagnostic corect).

CAPITOLUL 11.

ANALIZA COMPARATIVĂ A EXPLORĂRILOR LEZIUNILOR PERIAPICALE PRIN RADIOGRAFIE PERIAPICALĂ DIGITALĂ ȘI CBCT LA PACIENȚII HIPERTENSIVI

Obiectivele studiului

Studiul nostru a avut ca și **obiectiv principal** compararea prevalenței și evaluarea dimensiunilor leziunilor periapicale în rândul pacienților hipertensivi utilizând computer tomografia cu fascicol conic (CBCT) comparativ cu radiografiile periapicale digitale.

Informațiile obținute s-ar putea concretiza într-o serie de **obiective secundare** derivate din obiectivul principal. Acestea vor clarifica dacă hipertensiunea arterială reprezintă sau nu un factor modulator în dezvoltarea sau accelerarea proceselor inflamatorii la nivel periapical, având în vedere și contextul plurifactorial al evaluării, cu o variabilitate a parametrilor individuali ai pacienților incluși în studiu, de la gradul de igiena orală, la vârstă, vechimea hipertensiunii arteriale și ale altor particularități ale cazurilor.

Obiectivele studiului sunt:

- Evaluarea hipertensiunii ca și factor modulator în dezvoltarea sau accelerarea proceselor inflamatorii la nivel periapical.
- Evaluarea parametrilor biologici în funcție de valoarea presiunii arteriale.
- Evaluarea prevalenței leziunilor periapicale la pacienții hipertensivi utilizând computer tomografia cu fascicol conic.
- Evaluarea prevalenței leziunilor periapicale la pacienții normotensivi utilizând computer tomografia cu fascicol conic.
- Evaluarea dimensiunilor leziunilor periapicale la pacienții normotensivi comparativ cu pacienții hipertensivi utilizând computer tomografia cu fascicol conic.
- Evaluarea parametrilor biologici în funcție de valoarea indicelui de igienă orală.
- Evaluarea leziunilor periapicale măsurate cu ajutorul radiografiei periapicale digitale în funcție de valoarea indicelui de igienă orală.
- Evaluarea leziunilor periapicale măsurate cu ajutorul computer tomografiei volumetrice corelate cu valoarea indicelui de igiena orală.

Materiale și metode

Selecția pacienților

Studiul realizat a fost unul de tip retrospectiv ce a inclus pacienți din cadrul Facultății de Medicină Dentară „UMF Grigore T. Popa” Iași, din disciplina de Endodonție și de la un centru privat de radio-imagistică dento-maxilo-facială pentru explorările radiologice. A fost obținut acordul scris și informat al fiecărui pacient.

Lotul inițial de pacienți a fost de 200, dar în urma aplicării criteriilor de includere și excludere, au fost incluși în studiu 66 de pacienți hipertensivi.

Au fost înregistrate valorile presiunii arteriale ale pacienților și a fost notat și numărul de ani de la diagnosticarea acestora cu hipertensiune arterială, în funcție de clasificarea valorilor presiunii arteriale. A fost înregistrat și indicele de igienă orală OHI și notate valori de la 0-3 în funcție de prezența plăcii bacteriene (Greene et al., 1964). Indice OHI- 0 absența plăcii bacteriene, 1 placă bacteriană supragingivală în 1/3 coletului dintelui, 2 placă bacteriană 1/3 mijlocie a coroanei, -3 placă bacteriană până în 1/3 incizală a coroanei

Examenenele imagistice

Au fost realizate inițial radiografiile periapicale digitale pe baza cărora s-a pus diagnosticul de leziune periapicală. Ulterior acestea au fost explorate imagistic și prin computer tomografie volumetrică pentru punerea unui diagnostic cert în vederea stabilirii unui plan de tratament corect.

Astfel s-au stabilit criteriile de includere și excludere în studiu a pacienților. Sistemele moderne de imagistică radiografică digitală au introdus îmbunătățiri relevante în endodonție. Calitatea imaginii este foarte importantă în endodonție deoarece facilitează interpretarea corectă a anatomiei, a patologiei endodontice precum și detectarea posibilelor curburi ale canalului, precum și evaluarea postoperatorie și rezultatul pe termen lung al tratamentului endodontic (Versteeg et al., 1997; Lo Giudice et al., 2016).

Radiografiile periapicale digitale au fost obținute utilizând sistemul de plăci imagistice ExpressTM (Instrumentarium Dental, Tuusula, Finlanda) și un aparat digital cu raze X cu 70 kVp și 8 mA (XDent X70, XDent Dental Equipment, Ribeirão Preto, São Paulo, Brazilia). Radiografiile periapicale digitale au fost realizate folosind tehnica planurilor paralele cu ajutorul unui instrument de silicon de poziționare conceput pentru a ține senzorul digital (instrumentele XPC RINN®, RINN Corporation, Elgin, Illinois, SUA). Studiile ex vivo și în vivo confirmă faptul că radiologia bidimensională prezintă limite clare în diagnosticul leziunilor periapicale (Jorge et al., 2008).

Achizițiile CBCT au fost obținute cu ajutorul unui aparat Planmeca ProMax 3D Mid (Planmeca OY, Helsinki, Finlanda) aflat în cadrul unei clinici private de radiodiagnostic. Scanarea a fost efectuată cu un FOV de 40X40 având următorii parametri de expunere: 90KV, 12mA, 12 secunde și mărimea voxelilor a fost de 0.4x0.4x0.4 mm. Cu ajutorul software-ului ROMEXIS 3.0.1 (Planmeca OY, Helsinki, Finlanda) au fost vizualizate achizițiile și realizate reconstrucțiile (fig 11.1A). Au fost analizate achizițiile computer tomografice cu fascicol conic CBCT ale tuturor dinților pacienților precum și radiografiile periapicale ale aceluiași dinți. Au fost analizați dinți din achizițiile CBCT și excluși din studiu dinții cu traumatisme, apexuri dentare în contact cu sinusul maxilar, canal mandibular, fose nazale, dinți cu penetrații și dehiscente la nivelul apexului, dinți incluși, resorbții interne sau externe la nivel apical, artefacte.

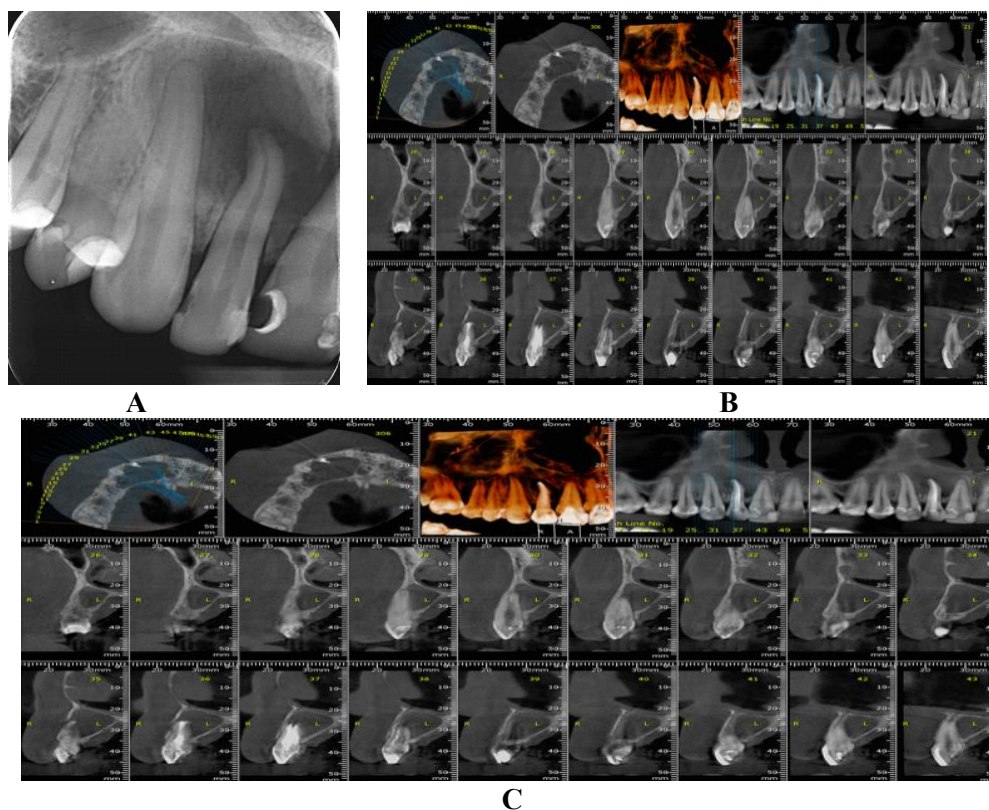
Fiecare rădăcină dentară a fost examinată individual analizându-se imagini CBCT în secțiune sagitală, coronară și paraaxială ale rădăcinii. Toate imaginile apexurilor dentare au fost examinate pentru fiecare rădăcină în parte și analizate prezența sau absența parodontitei apicale.

O leziune periapicală a fost diagnosticată când a fost detectată intreruperea laminei dura și în regiunea periapicală radiotransparența a fost mai mare de $\geq 1,5$ mm sau aproximativ dublul lățimii spațiului ligamentului periodontal la nivel apical (Abella et al., 2012; Zhang et al., 2015), pe una sau mai multe rădăcini pe cel puțin 2 planuri ale imaginilor CBCT. Pe radiografiile periapicale au fost analizați aceiași parametri pentru diagnosticul leziunii periapicale. A fost înregistrat diametrul maxim al leziunii. În cazul existenței mai multor leziuni la nivelul apexurilor aceluiași dinte, a fost selectată leziunea periapicală cea mai mare.

Doi examinatori au interpretat imaginile în mod independent și au ajuns la un consens în cazul unui dezacord, stabilind de comun acord o aceeași valoare a leziunii periapicale. Prezența unei radiotransparențe periapicale a fost considerată ca fiind o leziune periapicală la nivelul aceluși dinte și în cazurile în care au fost prezente mai multe radiotransparențe periapicale la nivelul aceluiași dinte a fost selectată radiotransparența cu diametrul cel mai mare. Au fost notați dinții tratați endodontic.

Analiza statistică a fost efectuată utilizând software-ul Pachetul Statistic pentru Științele Sociale (SPSS), versiunea 25 (IBM, Chicago, Statele Unite). Datele parametrice au fost exprimate ca deviația medie și standard (SD). Nivelul de semnificație a fost stabilit la $P < 0,05$. Analiza de corelație Pearson și analiza de regresie multiplă au fost utilizate pentru a testa corelația dintre vârsta, indicele de igienă orală și numărul de ani de expunere la hipertensiune

arterială.



Evaluarea leziunii periapicale 1.2 prin radiografie periapicală digitală (A) și prin CBCT reformatare panoramică (B) și secțiuni paraaxiale (C)

Rezultatele noastre arată faptul că în multe cazuri, leziunile osoase asociate regiunii periapicale pot fi prezente dar nedetectabile pe radiografiile periapicale. Aceste date sunt în concordanță cu informațiile furnizate de alte studii din literatura de specialitate (White et al., 2008). Conform unui studiu în care leziunile apicale au fost create artificial pe maxilare umane, radiografiile periapicale convenționale au avut succes în detectarea apicală, cu precizie mai mare când a fost implicat osul cortical (Westphalen et al., 2004). De fapt, în prezent, cercetătorii sunt de acord că radiografiile periapicale au o capacitate limitată de a diagnostica leziunile periapicale și că nu ar trebui utilizate pentru cercetări științifice din cauza sensibilității scăzute și acurateții limitate a acestei metode radiologice (Winslow et al., 2008).

Concluzii

Computer tomografia cu fascicol conic (CBCT) poate fi considerată o modalitate de referință (standard de aur) în endodonție prin finețea și precizia detaliilor care au depășit acuratețea radiografiei periapicale digitale în detectarea leziunilor periapicale într-un stadiu incipient.

CBCT are o precizie diagnostică mai bună decât radiografia periapicală digitală deoarece rezoluția spațială este superioară examenului radiografic periapical. Imaginile obținute prin radiografie periapicală digitală au fost mai puțin sensibile în detectarea leziunilor periapicale. Calitatea imaginilor CBCT oferă posibilitatea identificării precoce a unor leziuni periapicale care nu pot fi diagnosticate pe radiografia periapicală digitală.

Tratamentul endodontic poate fi realizat cu succes și la pacienții cu hipertensiune arterială, doar că este nevoie atât de investigații imagistice tridimensionale ale leziunilor periapicale pentru o eficientizare a tratamentului endodontic.

ELEMENTE DE NOUȚATE ȘI PERSPECTIVE PE CARE LE DESCHIDE TEZA

Cercetarea de față aduce elemente de noutate importante pentru stadiul actual al cunoașterii în domeniul imagisticii medicale.

Aspectele originale ale studiilor realizate în cadrul cercetării doctorale pot fi organizate în trei direcții distincte, în funcție de perspectiva din care este analizat demersul de cercetare. Astfel, caracterul inovativ se regăsește la nivelul subiectului abordat, la nivelul metodologiei utilizate și bineînțeles, la nivelul rezultatelor obținute.

În ceea ce privește tematica studiilor, acestea dezvoltă un domeniu puțin explorat datorită poziției sale de nișă, și anume explorarea și investigarea imagistică a leziunilor periapicale în cazul particular al pacienților hipertensivi. În literatura de specialitate există actualmente un număr limitat de studii realizate asupra asocierii dintre cele două patologii și relativ puține date despre modalitatea de explorare optimă a acestei categorii de pacienți, care asociază comorbidități cardiace, în cazul nostru hipertensiunea arterială.

Deși computer tomografia cu fascicul conic (CBCT) reprezintă o metodă de investigare acceptată ca golden standard în multiple categorii de patologii orale, ea a fost totuși insuficient studiată în contextul particular al hipertensiunii arteriale. Din acest punct de vedere, cercetarea de față aduce date importante care clarifică rolul CBCT în explorarea acestor categorii de pacienți.

În ceea ce privește metodologia utilizată, CBCT reprezintă una dintre cele mai moderne și de actualitate metode de investigare imagistică, oferind achiziții la fel de precise precum cele obținute prin tomografia clasică, dar introducând avantajul unor doze de iradiere considerabil mai mici.

Un alt element de originalitate la nivel metodologic este reprezentat de crearea unor designuri experimentale bazate pe efectuarea de leziuni periapicale artificiale prin frezare în substanța osoasă, ceea ce permite o evaluare corect standardizată a acurateții diagnostice a metodelor studiate.

Din perspectiva rezultatelor obținute, teza aduce informații valoroase cu privire la aplicabilitatea practică a CBCT în diagnosticul leziunilor periapicale la pacienții diagnosticați cu hipertensiune arterială.

Această metodă și-a dovedit nu doar superioritatea față de radiografia periapicală digitală, oferind în plus și posibilitatea realizării unor protocoale cu doze reduse de iradiere, care păstrează avantajul calitativ față de alte metode imagistice, limitând în același timp inconvenientele legate de expunerea la radiații ionizante.

Protocoalele low-dose pe care teza le-a validat reprezintă unele utile în practica clinică și pot fi utilizate cu succes în diagnosticul imagistic al leziunilor periapicale la pacienții diagnosticați cu hipertensiune arterială.

Tot din perspectiva rezultatelor, cercetarea noastră semnalează necesitatea informării și conștientizării suplimentare a personalului medical cu privire la aplicabilitatea, riscul și beneficiile metodelor de investigare imagistică tridimensională în patologia periapicală.

Ca și perspective viitoare, teza deschide direcția de a investiga rolul CBCT și a protocoalelor cu doze reduse de iradiere și în alte patologii dentare precum traumatisme dentare,

resorbții radiculare interne și externe, gestionarea și monitorizarea evoluției postoperatorii și managementul nechirurgical al leziunilor periapicale, gestionarea eșecului tratamentului endodontic precum și în stabilirea planului de tratament implantar.

De asemenea, o altă direcție importantă de studiu ar fi extinderea cercetării asupra asocierii altor comorbidități, pe care studiile actuale le-au exclus pentru a evita biasarea rezultatelor dar care completează tabloul clinic uzual al pacientului cu afecțiuni stomatologice.

BIBLIOGRAFIE SELECTIVA

- Abella F, Patel S, Duran-Sindreu F, Mercadé M, Bueno R, Roig M. Evaluating the periapical status of teeth with irreversible pulpitis by using cone-beam computed tomography scanning and periapical radiographs. *J. Endod.* 2012;38(12):1588–1591.
- Albert JM. Radiation risk from CT: implications for cancer screening. *AJR American journal of roentgenology.* 2013; 201(1):W81-7.
- Bender IB, Seltzer S. Roentgenographic and direct observation of experimental lesions in bone. Part I. *Journal of American Dental Association.* 1961;62(2):152–160.
- Bender IB. Commentary on General Bhaskar's hypothesis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1972;34:469–76.
- . 1991; 125(2):214-22.
- Bramante CM1, Berbert A. Influence of time of calcium hydroxide iodoform paste replacement in the treatment of root perforations. *Braz Dent J.* 1994;5(1):45-51.
- and periodontitis: is oxidative stress a common link?. *Journal of Dental Research*,2009; 88(6), 503–518.
- Cai A, Calhoun DA. Resistant Hypertension: An Update of Experimental and Clinical Findings. *Hypertension.* 2017;70(1):5–9.
- Christiansen R, Kirkevang LL, Gotfredsen E, Wenzel A. Periapical radiography and cone beam computed tomography for assessment of the periapical bone defect 1 week and 12 months after root-end resection. *Dentomaxillofacial Radiol* 2009;38:531–536.
- Danin J, Linder LE, Lundqvist G. Outcomes of periradicular surgery in cases with apical pathosis and untreated canals, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1999; 87:227.
- Diangelis AJ et al.: International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries. Part 1. Fractures and luxations of permanent teeth, *Dent Traumatol* 2012;28:2.
- Doody MM, Lonstein JE, Stovall M, Hacker DG, Luckyanov N, Land CE. Breast cancer mortality after diagnostic radiography: findings from the U.S. Scoliosis Cohort Study. *Spine.* 2000; 25(16):2052-63.
- Escoda-Francoli J. et al: Inferior alveolar nerve damage because of overextended endodontic material: a problem of sealer cement biocompatibility? *J Endod* 2007;33:1484.
- Esposito M, Tallarico M, Trullenque-Eriksson A, Gianserra R Endodontic retreatment vs dental implants of teeth with an uncertain endodontic prognosis: 1-year results from a randomised controlled trial. *Eur J Oral Implantol.* 2017;10(3):293-308
- Estrela C, Bueno MR, Leles CR, Azevedo B, Azevedo JR. Accuracy of cone beam computed tomography and panoramic and periapical radiography for detection of apical periodontitis. *J Endod* 2008; 34: 273-.9
- Fontes TV, Ferreira SM, Silva-Júnior A, et al. Periradicular lesions in HIV-infected patients attending the faculty of dentistry: clinical findings, socio-demographics status, habits and laboratory data - seeking an association. *Clinics (Sao Paulo).* 2014;69(9):627–633.
- Gao Y1, Cheung GS, Shen Y, Zhou X. Mechanical behavior of ProTaper universal F2 finishing file under various curvature conditions: a finite element analysis study. *J Endod.* 2011 Oct;37(10):1446-50
- Haapasalo M, Shen Y, Wang Z, Gao Y. Irrigation in endodontics. *Br Dent J.* 2014

Mar;216(6):299-303

- Haba H. Tehnici imagistice de explorare a masivului facial. Ed. Gr.T.Popa 2008:114-115
- Jafarzadeh H, Abbott PV. Review of pulp sensibility tests. Part II: electric pulp tests and test cavities," *International Endodontic Journal*.2010; vol. 43, no. 11, pp. 945–958.
- Kaban LB, Glowacki J. Induced osteogenesis in the repair of experimental mandibular defects in rats. *Journal of dental research*, 1981, 60.7: 1356-1364.
- Lee YL, Hong CY, Kok SH, Hou KL, Lin YT, Chen MH. An extract of green tea, epigallocatechin-3-gallate, reduces periapical lesions by inhibiting cysteine-rich 61 expression in osteoblasts. *J Endod*. 2009;35:206–11
- Lennon S, Patel S, Foschi F, Wilson R, Davies J, Mannocci F. Diagnostic accuracy of limited-volume cone-beam computed tomography in the detection of periapical bone loss: 360° scans versus 180° scans. *Int Endod J*. 2011 Dec;44(12):1118-27.
- Mozzo P, Procacci C, Tacconi A, et al. A new volumetric CT machine for dental imaging based on the cone-beam technique: preliminary results. *Eur Radiol*. 1998;8(9):1558-64
- Nascimento MDCC1, Boscolo SMA2, Haider-Neto F2, Santos ECD3, Lambrichts I4, Pauwels R5, Jacobs R6. Influence of basis images and skull position on evaluation of cortical bone thickness in cone beam computed tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2017 Jun;123(6):707-713.
- Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1994 Feb;77(2):172-6
- Özan Ü, Er K. Endodontic treatment of a large cyst-like periradicular lesion using a combination of antibiotic drugs: A case report. *J Endod*. 2005;31:898–900
- Patel S, Dawood A, Ford TP, Whaites E. The potential applications of cone beam computed tomography in the management of endodontic problems. *Int Endod J*. 2007 Oct;40(10):818-30.
- Riitano F. Anatomic Endodontic Technology (AET)--a crown-down root canal preparation technique: basic concepts, operative procedure and instruments. *Int Endod J*. 2005 Aug;38(8):575-87
- Sato I, Kurihara- Ando N, Kota K, Iwaku M, Hoshino E. Sterilization of infected root- canal dentine by topical application of a mixture of ciprofloxacin, metronidazole and minocycline in situ. *Int Endod J*. 1996;29:118–24
- Takushige T, Cruz EV, Moral AA, Hoshino E. Endodontic treatment of primary teeth using a combination of antibacterial drugs. *Int Endod J*. 2004;37:132–8
- Unchida Y, Goto M, Katsuki T, Akiyoshi T. A cadaveric study of maxillary sinus size as an aid in bone grafting of the maxillary sinus floor. *J Oral Maxillofac Surg* 1998; 56:1158-1163.
- Van der Bergh JP, ten Bruggenkate CM, Dish FJ, Tuinzing DB. Anatomical aspects of sinus floor elevation. *Clin Oral Implants Res* 2000; 11:256-265.
- Wang TM, Kuo KJ, Shih C, Ho LL, Liu JC. Assessment of the relative location of the greater palatine foramen in the adult Chinese skulls. *Acta Anat (Basel)* 1988; 132:182-186.
- Yang ZP, Yang SF, Lin YC, Shay JC, Chi CY. C-shaped root canals in mandibular second molars in a Chinese population. *Endod Dent Traumatol*. 1988 Aug;4(4):160-3
- Zadik Y. Analysis of factors related to extraction of endodontically treated teeth, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2008 106:e31.
- Zhang Y, Zhang L, Zhu XR, et al: Reducing metal artifacts in cone beam CT images by preprocessing projection data, *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2007;67:924.

