

REZUMATUL TEZEI DE DOCTORAT

Evaluarea prin mijloace radiologice și imagistice moderne a calității tratamentului endodontic

Doctorand: **Diana Draica (Berechet)**

Conducător de doctorat Prof.dr.: **Floarea Fildan**



UMF
UNIVERSITATEA DE
MEDICINĂ ȘI FARMACIE
IULIU HAȚIEGANU
CLUJ-NAPOCA

CUPRINS

INTRODUCERE	13
STADIUL ACTUAL AL CUNOAȘTERII	
1. Terapia endodontică	19
1.1. Principiile terapiei endodontice	19
1.2. Indicațiile și contraindicațiile terapiei endodontice	21
1.3. Etapele de bază ale terapiei endodontice	23
1.3.1. Prepararea mecanică	23
1.3.1.1. Crearea accesului și cateterizarea canalului radicular	24
1.3.1.2. Determinarea lungimii de lucru	25
1.3.1.3. Tehnici de preparare	26
1.3.2. Dezinfecția sistemului endodontic	27
1.3.2.1. Iriganți canalari	28
1.3.2.2. Utilizarea laserului	30
1.3.3. Obturarea canalelor radiculare	30
1.3.3.1. Tehnici de obturare	32
2. Examenul radiologic: metoda imagistică paraclinică de investigație în endodonție	35
2.1. Radiografia dentară	35
2.2. Computer Tomograf cu Fascicul Conic (CBCT)	37
2.3. Micro-Computer Tomograf (microCT)	39
CONTRIBUȚIA PERSONALĂ	
1. Ipoteza de lucru	43
2. Studiul 1 - Rolul CBCT în evaluarea rezultatului preparării mecanico-antiseptice asupra morfologiei canalelor radiculare - studiu in vitro	45
2.1. Introducere	45
2.2. Ipoteza de lucru/obiective	46
2.3. Material și metodă	46
2.4. Rezultate	50
2.5. Discuții	53
2.6. Concluzii	54
3. Studiul 2 - Investigarea cu ajutorul micro-CT a modificărilor produse de instrumentarea rotativă a canalelor radiculare - studiu in vitro	55
3.1. Introducere	55
3.2. Ipoteza de lucru/obiective	56
3.3. Material și metodă	56
3.4. Rezultate	65
3.5. Discuții	70
3.6. Concluzii (eventual)	71
4. Studiul 3 - Evaluarea clinică și radiologică a eficienței terapiei	

endodontice în controlul infecției sistemului endodontic	73
4.1. Introducere	73
4.2. Ipoteza de lucru/obiective	74
4.3. Material și metodă	74
4.4. Rezultate	80
4.5. Discuții	89
4.6. Concluzii	90
5. Concluzii generale (sinteză)	91
6. Originalitatea și contribuțiile inovative ale tezei	93
REFERINȚE	95
ANEXE	103

Cuvinte cheie: obturație endodontică, CBCT, micro-CT, sisteme rotative din Ni-Ti, terapie endodontică, instrumentare mecanică, examinări paraclinice

INTRODUCERE

Cercetarea de față tratează un subiect de actualitate în domeniul medicinei dentare: rolul mijloacelor imagistice moderne în evaluarea rezultatului terapiei endodontice.

Obiectivul tratamentului endodontic este pe lângă prevenirea și eliminarea infecției, redarea formei și funcției corespunzătoare în cadrul aparatului dento-maxilar a dintelui aflat în tratament.

Metodele utilizate pentru evaluarea rezultatelor tratamentelor endodontice se bazează în special pe evaluarea imagistică. Cercetările din domeniu au demonstrat că există o relație directă între calitatea necorespunzătoare a obturației și modificările radiologice apărute la nivelul parodontiului apical, caracteristice parodontitei apicale cronice.

Pornind de la aceste premise, am conceput teza de față în două părți principale. În prima parte a tezei, este trecut în revistă **stadiul actual al cunoașterii** în contextul studiilor din tema de dezbateră a acestei cercetări, cu referire la terapia endodontică: principii, indicații și contraindicații, etape de bază ale acesteia. Un alt capitol din partea generală a tezei, îl reprezintă consemnarea mijloacelor imagistice și radiologice (radiografiile retroalvolare (convenționale sau digitale), CBCT-ul sau micro-CT-ul) extrem de utile în stabilirea diagnosticului, planificarea tratamentului, precum și în evaluarea rezultatelor terapiei endodontice. Partea a doua a tezei, partea de **contribuții speciale** este reprezentată de trei studii ample care demonstrează practic contribuția acestor examinări paraclinice în evidențierea aspectului morfologic al sistemului endodontic înainte și după instrumentarea rotativă, studierea a două tipuri de sisteme rotative din nichel-titan, precum și încercarea de a elabora un algoritm terapeutic în managementul infecției periapicale.

În colaborare cu Departamentul de Inginerie Mecanică al Facultății de Mecanică din cadrul Universității Tehnice din Cluj-Napoca am conceput un model experimental de lucru pentru a facilita prelucrarea și reconstrucția tridimensională a imaginilor obținute în urma scanării dinților din lotul de studiu la micro-CT (SkyScan 1172, Kontisch, Belgium), fapt ce demonstrează noutatea și originalitatea tezei.

Studiul 1. Rolul CBCT în evaluarea rezultatului preparării mecanico-antiseptice asupra morfologiei canalelor radiculare – studiu *in vitro*

Obiective

Scopul acestui studiu *in vitro* a fost de a evalua și compara rezultatul preparării mecanico-antiseptice cu două sisteme rotative din nichel-titan (NiTi) a canalelor radiculare curbe ale molarilor primi superiori cu ajutorul Computer-Tomografului cu fascicul conic (CBCT).

Material și metodă

Pentru studiul de față au fost selectați 10 molari primi maxilari; fiecărui dinte i s-au făcut radiografii retroalveolare (Vatech Co., LTD-Rep. Coreea) din 2 incidente (vestibulo-linguală și mezio-distală) și scanări cu CBCT (Kodak 9000C 3D Extraoral Imaging System, PracticeWorks Inc, Kodak Dental Systems, Atlanta). Pe baza acestor radiografii realizate înainte de instrumentarea canalelor, molarii au fost divizați în mod randomizat în 2 grupuri, în funcție de gradul de curbură al acestora, astfel: Grupul 1 a inclus dinții preparați cu ProTaper Next (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Switzerland), iar Grupul 2 a inclus dinții preparați cu One Shape (MicroMéga, Bensaçon, France).

După instrumentarea rotativă a canalelor după un protocol endodontic standardizat, dinții au fost supuși scanării cu CBCT, respectând aceiași parametri standardizați de-a lungul întregii proceduri, cu cei din scanările realizate pre-operator. Apoi, s-au obținut imagini tri-dimensionale ale canalelor radiculare, precum și ale rădăcinilor. Molarii au fost evaluați pentru următorii parametri: capacitatea de centrare a acului în canal, modificarea diametrului canalului radicular pre- și post-instrumentare, transportul canalului radicular.

Rezultate

Rezultatele instrumentării cu cele două sisteme rotative din nichel-titan au arătat canale radiculare preparate fără erori (praguri, transport, perforații), cu cantități similare de dentină îndepărtate, relativ rotunde în secțiuni transversale; nu au existat instrumente sau fragmente care să rămână în canalele radiculare.

Concluzii

Instrumentarea canalelor radiculare ale molarilor primi maxilari cu ProTaper Next și One Shape a fost eficientă și sigură, cu transport minim, fără modificări semnificative în morfologia acestora.

Studiul 2. Investigarea cu ajutorul micro-CT a modificărilor produse de instrumentarea rotativă a canalelor radiculare: studiu *in vitro*

Obiective

Scopul principal al studiului actual a fost de a compara, cu ajutorul computer - tomografiei de înaltă rezoluție (micro-CT), schimbările apărute în geometria canalelor radiculare după prepararea cu 2 tipuri de ace rotative, respectiv ProTaper Next - PTN (Dentsply-Maillefer Ballaigues, Switzerland) și One Shape New Generation - OSNG (MicroMéga, Bensaçon, France). Un alt obiectiv al studiului a fost reprezentat de

conceperea unui model în care sunt prezentate etapele de lucru cu programul specific software CTAn 1.12 software (Brukner-microCT), pentru a facilita accesul la tehnologia specifică micro-CT.

Material și metodă

Au fost aleși pentru acest studiu zece molari mandibulari umani cu apexurile închise, care au fost divizați în mod aleatoriu în 2 grupe omogene, în raport cu unghiul de curbură al canalului. Unghiul de curbură a fost măsurat utilizând un program de analiză a imaginii (EasyDent V4 Viewer v4.1.5.0, Vatech, Coreea) și au fost selectați numai dinții cu curbură moderată variind de la 10° la 40°. Am folosit aceiași parametri selectați înainte și după pregătirea canalului radicular pentru scanarea la micro-CT, astfel: dinții au fost scanați (SkyScan 1172, Kontich, Belgia) la 70kV, 114μA și o dimensiune izotropică a pixelilor de 14,16μm. Scanarea a fost efectuată printr-o rotație de 360° în jurul axei verticale, cu o durată de expunere a camerei de 7000 milisecunde, o treaptă de rotație de 0,5° și o mediere a cadrului de 5 mm. Pentru razele X a fost utilizat un filtru de aluminiu de 1mm.

După efectuarea scanărilor, dinții au fost tratați după un protocol endodontic prestabilit; prepararea mecanică s-a efectuat cu cele două tipuri de ace rotative menționate anterior. Cu ajutorul programului software NRecon v1.6.1.5 (Skyscan, Belgia) au fost reconstruite imaginile obținute de la nivelul joncțiunii smalț-cement, până la nivelul apexului, oferind imagini pe secțiune transversală a structurii interne a mostrelor dentare. Pentru fiecare dinte, evaluarea a fost realizată pe întreaga lungime a canalului radicular, în aproximativ 600 secțiuni per specimen.

Parametri care s-au analizat au fost perimetrul și diametrul canalului radicular (analiza 2D), respectiv volumul, suprafața și indexul modelului structurii (SMI) (analiza 3D).

Rezultate

În urma preparării mecanico-antiseptice, rezultatele au arătat valori crescute ale acestor parametri, dar fără semnificație statistică ($p > 0.05$). Pe baza reconstrucțiilor și calculelor micro-CT postoperatorii, a fost evidențiată o creștere treptată a dimensiunii canalului radicular, care a fost mai pronunțată după pregătirea cu OSNG.

Concluzii

Prin comparația dintre cele două grupuri, nu s-a evidențiat o diferență semnificativă statistic în ceea ce privește creșterea volumului și a ariei suprafeței canalelor radiculare, cele două sisteme rotative elimină cantități similare de detritusuri dentinare în timpul preparării mecanico-antiseptice (capacitatea de a prepara, modela și curăța canalele radiculare).

Studiul 3. Evaluarea clinică și radiologică a eficienței terapiei endodontice în managementul infecției sistemului endodontic

Obiective

Principalul obiectiv al acestui studiu a fost realizarea unui protocol de tratament endodontic în cazul dinților diagnosticați cu patologie periapicală. Un al doilea obiectiv a fost reprezentat de evaluarea ratei de vindecare a leziunilor periapicale în urma tratamentului endodontic efectuat în funcție de protocolul de lucru

aplicat – în una sau mai multe ședințe, cu sau fără hidroxid de calciu aplicat pe canalele radiculare între ședințe; evaluarea s-a făcut prin investigații radiologice și CBCT.

Material și metodă

Lotul de studiu a fost reprezentat de un eșantion format din 56 de pacienți diagnosticați cu patologie periapicală aflați în tratament în secția de Odontologie din cadrul Facultății de Medicină Dentară, UMF "I. Hațieganu" Cluj-Napoca, precum și pacienți din practica privată. Studiul a primit acordul pentru desfășurare din partea Comisiei de Etică a Universității de Medicină și Farmacie "Iuliu Hațieganu" Cluj-Napoca.

Pacienții au fost împărțiți în mod randomizat în 3 grupuri, în funcție de metoda de tratament endodontic aleasă, astfel:

- Grupul 1 (26 de dinți) – unde s-a efectuat tratamentul endodontic complet, urmat de obturarea canalelor radiculare într-o singură ședință (Metoda 1).

- Grupul al 2-lea (24 dinți) – unde, la sfârșitul primei ședințe, după tratamentul mecanico-antiseptic, s-a aplicat hidroxid de calciu intracanal și obturație provizorie coronară etanșă cu ciment glassionomer, până la următoarea ședință, timp de 7-10 zile. După acest interval de timp, în a doua ședință s-a îndepărtat obturația coronară provizorie și medicația intracanală și s-a făcut obturarea canalelor radiculare (Metoda 2).

- Grupul al 3-lea (22 dinți) – unde, la sfârșitul primei ședințe, după tratamentul mecanico-antiseptic, dinți au fost închiși cu o buletă sterilă de vată și cu obturație provizorie coronară etanșă cu ciment glassionomer timp de 7-10 zile, cu ședințe intermediare de irigații intracanalare cu hipoclorit de sodiu 5,25% la interval de 3-5 zile. După acest interval de timp, în ultima ședință, s-a îndepărtat obturația coronară și s-a făcut obturarea canalelor radiculare (Metoda 3).

Protocolul operator al tratamentului endodontic a fost același pentru fiecare dinte, indiferent de diagnostic, excepție făcând doar numărul ședințelor de tratament și medicația endodontică intracanală folosită în cazul celui de-al 2-lea grup.

Rezultate

Din totalul inițial de 72 de dinți, am putut evalua la 12 luni de la finalizarea tratamentului endodontic un număr de 61 de dinți. Deși nu au prezentat semne clinice, am putut să evaluăm modificările care au fost evidente doar pe radiografie.

În cazul unui procent de 64% de dinți tratamentul endodontic a fost finalizat cu succes, 29% dintre dinți au avut aspect nemodificat radiografic, leziunea neevoluând, iar un procent de 7% au prezentat agravarea leziunii periapicale inițiale, în ciuda diferitelor metode de tratament.

Concluzii

Medicația intracanală cu hidroxid de calciu între ședințe nu a avut efectul scontat în dezinfectia sistemului endodontic și asupra rezultatului tratamentului, fapt ce sugerează nevoia de dezvoltare a unei medicații mult mai eficiente între ședințe. Rezultatele au evidențiat faptul că grupul 2 a avut rezultate asemănătoare cu grupul 3 de studiu.

Deși terapia endodontică într-o singură ședință pare mult mai accesibilă și câștigă teren, tratamentul endodontic efectuat în mai multe ședințe este în general acceptat ca o terapie de bază, sigură și comună.

Concluzii generale

1. Radiografiile intraorale convenționale reprezintă o modalitate accesibilă, convenabilă ca preț, cu rezoluție bună, cu mare valoare în terapia endodontică. Cu toate acestea, există situații speciale atât pre-, cât și postoperatorii când CBCT-ul facilitează diagnosticul și influențează tehnica de tratament.
2. Sistemul CBCT are o doză de iradiere mai mică față de CT clasic, dar care este comparabilă cu doza de iradiere rezultată în urma unor radiografii retroalveolare seriate pentru întregul status dentar sau ortopantomografia (OPT).
3. Utilizarea micro-CT elimină necesitatea secționării propriu-zise a mostrelor de analizat, permite poziționarea cu precizie a fiecărui plan virtual de tăiere în raport cu lungimea întregului canal și orientarea precisă în unghi drept față de canalul radicular.
4. Avantajul deosebit al micro-CT-ului este reprezentat de faptul că poate fi folosit în cercetările științifice, având o foarte mare aplicabilitate, dovadă fiind numărul semnificativ de studii de specialitate, nu numai în endodonție, ci și în celelalte ramuri ale medicinei dentare.
5. Deși terapia endodontică într-o singură ședință pare mult mai accesibilă și câștigă teren, tratamentul endodontic efectuat în mai multe ședințe este în general acceptat ca o terapie de bază, sigură și comună.
6. Metoda terapeutică care se dorește a fi aplicată trebuie să fie adaptată fiecărui caz în parte și fiecărui medic, neexistând, așadar o alegere corectă sau greșită.
7. Este esențial ca fiecare caz să fie luat în considerare după o bună pregătire preoperatorie, un diagnostic corect și adecvat, metoda de tratament fiind imperios necesar să fie adaptată în funcție de patologie și de experiența medicului practician.

SUMMARY OF THE PhD THESIS

The evaluation by modern radiological and imagistic means of the quality of endodontic treatment

Ph.D. Student: **Diana Draica (Berechet)**

Ph.D. Coordinator Professor dr: **Floarea Fildan**



TABLE OF CONTENTS

INTRODUCTION	13
CURRENT STATE OF KNOWLEDGE	
1. Endodontic therapy	19
1.1. Principles of endodontic therapy	19
1.2. Indications and contraindications of endodontic therapy	21
1.3. Basic stages of endodontic therapy	23
1.3.1. Mechanical preparation	23
1.3.1.1. Creating access to the pulp chamber and the root canals	24
1.3.1.2. Working length determination	25
1.3.1.3. Preparation techniques	26
1.3.2. Disinfection of the endodontic system	27
1.3.2.1. Root canal irrigation	28
1.3.2.2. Root canal disinfection with laser	30
1.3.3. Root canal filling	30
1.3.3.1. Filling techniques	32
2. Radiological examination: imagistic method of investigation in endodontics	35
2.1. Dental radiography	35
2.2. Cone-Beam Computed – Tomography (CBCT)	37
2.3. Micro-Computed Tomography (micro-CT)	39
PERSONAL CONTRIBUTION	
1. Working hypothesis	43
2. Study 1 - The role of CBCT in assessing the outcome of mechanical and antiseptic preparation on root canal morphology - in vitro study	45
2.1. Introduction	45
2.2. Working hypothesis	46
2.3. Material and method	46
2.4. Results	50
2.5. Discussions	53
2.6. Conclusions	54
3. Study 2 – Micro-CT investigation of changes produced by rotary instrumentation of root canals – in vitro study	55
3.1. Introduction	55
3.2. Working hypothesis	56
3.3. Material and method	56
3.4. Results	65
3.5. Discussions	70
3.6. Conclusions	71
4. Study 3 - Clinical and radiological assessment of endodontic	

efficiency in management of periapical infection	73
4.1. Introduction	73
4.2. Working hypothesis	74
4.3. Material and method	74
4.4. Results	80
4.5. Discussions	89
4.6. Conclusions	90
5. General conclusions	91
6. Originality and innovative contributions of the thesis	93
REFERENCES	95
ANNEXES	103

Keywords: endodontic filling, CBCT, micro-CT, Ni-Ti rotary systems, endodontic therapy, mechanical instrumentation, paraclinical examinations

INTRODUCTION

The present research deals with a very genuine topic in the field of dental medicine: the role of modern imagistic means in assessing the outcome of endodontic therapy.

The objective of endodontic treatment is, besides prevention and elimination of infection, to restore the shape and proper function in the dento-maxillary apparatus of the treated tooth.

The methods used to evaluate the outcome of endodontic treatments are based in particular on imaging assessment. Researches in the field have shown that there is a direct relationship between the inadequate quality of the root canal filling and the radiological changes occurring at the apical periodontium; this is characteristic to the chronic apical periodontitis.

Starting from these premises, this thesis comprises two main parts.

The first part of the thesis reviews the current state of knowledge in the context of the studies on the topic of this research, with reference to endodontic therapy: principles, indications and contraindications, its basic stages. Another chapter in the general part of the thesis is the recording of imaging and radiological means (conventional or digital X-ray, CBCT or micro-CT) extremely useful in diagnosis, treatment planning, and evaluation of outcomes of endodontic therapy.

The second part of the thesis, the special contribution, is represented by three extensive studies that demonstrate the following: the practical contribution of these paraclinical examinations to the morphological aspect of the endodontic system before and after mechanical instrumentation, the study of two types of nickel-titanium rotary systems, an attempting to develop a therapeutic algorithm in the management of periapical infection.

In collaboration with the Department of Mechanical Engineering of the Faculty of Mechanics of the Technical University of Cluj-Napoca, we designed an experimental working model to facilitate the three-dimensional processing and reconstruction of the images obtained by scanning the teeth from the study group to the micro-CT (SkyScan 1172, Kontisch, Belgium), which demonstrates the novelty and originality of the thesis.

Study 1. The role of CBCT in assessing the outcome of mechanical and antiseptic preparation on root canal morphology - in vitro study

Objective

The purpose of this in vitro study was to evaluate and compare the result of the mechanical and antiseptic preparation with two nickel-titanium (NiTi) rotary instruments in curved root canals of maxillary molars, by using CBCT.

Material and method

10 maxillary molars were selected for this study; Each tooth was submitted to standardized radiographs (Vatech Co., LTD-Rep. Coreea) in buccolingual and mesiodistal projections and to CBCT scanning (Kodak 9000C 3D Extraoral Imaging System, PracticeWorks Inc, Kodak Dental Systems, Atlanta), before and after canal preparation.

Based on radiographs taken prior instrumentation, the teeth were randomly divided into 2 groups with respect to the angle of canal curvature. The group 1 included the teeth instrumented with ProTaper Next (Dentsply-Maillefer) and for group 2, instrumentation was performed with One Shape (MicroMega, Bensaçon, France).

Post-instrumentation scans were conducted using the same parameters as pre-operative scans to maintain standardization throughout the procedure; afterwards the canals were three-dimensionally reconstructed and evaluated for the following parameters: centering ability, diameter changes and canal transportation.

Results

The results of the instrumentation with the two rotary system files showed visibly error-free shapes of the root canals, with similar amounts of dentine removed, relatively round in cross-sections; there were not any instruments or fragments remained in the root canals.

Conclusions

Root canal instrumentation of maxillary first molars by using ProTaper Next and One Shape proved to be self and efficient, with little transportation, and without significant changes in their morphology.

Study 2. Micro-CT investigation of changes produced by rotary instrumentation of root canals – in vitro study

Objectives

The first aim of the study was to compare the changes in root canal geometry after preparation with 2 file systems, by using high-tech resolution tomography, micro-CT. The second aim was to elaborate a model which demonstrates the basic steps of working with the specific CTAn 1.12 software (Bruker-microCT, Belgium), in order to facilitate access to micro-CT technology.

Material and method

10 extracted human mandibular molars with fully formed apices were selected for the study; the teeth were randomly divided into 2 homogeneous groups, with respect to the angle of canal curvature. The curvature angle was measured using an open source image analysis program (EasyDent V4 Viewer v4.1.5.0, Vatech, Coreea) and only teeth with moderate curvature ranging from 10° to 40° were selected. The same selected parameters were used, before and after root canal instrumentation: the molars were scanned (SkyScan 1172, Kontich, Belgia) at 70kV, 114µA and an isotropic pixel size of 14,16µm. The scanning was performed by 360° rotation around the vertical axis with a camera exposure time of 7000 millisecc, rotation step of 0,5°, and frame averaging of 5 mm. For the X-rays a 1mm aluminium filter was used.

Afterwards, the teeth were endodontically treated following a standard protocol, using the 2 rotary file systems. Using NRecon v1.6.1.5 (Skyscan, Belgia) software, the images were reconstructed from the apex to the cemento-enamel junction level, providing axial cross-sections of the inner structure of the samples. For each molar, evaluation was performed for the full canal length in approximately 600 slices per specimen.

Parameters that were assessed were the perimeter and diameter of the root canal (2D analysis), respectively volume, surface area and structure model index – SMI (3D analysis).

Results

After mechanical and antiseptic preparation of the root canals, results showed increased values of all the parameters, but without any statistical significance ($p > 0.05$). Based on postoperative reconstructions and assessments, there was a gradual increase of the root canal dimension, more pronounced after instrumentation with OSNG.

Conclusions

The comparison between the two groups did not highlight significant statistical differences in volume and surface area increase of the root canals. The two file systems have proved to remove almost the same amounts of dentin when instrumenting root canals.

Even though one of the main disadvantages of the examination with micro-CT is the limitation to the in vitro studies, the high-resolution images provided offer a very good support for the endodontic therapy.

Study 3. Clinical and radiological assessment of endodontic efficiency of endodontic efficacy in management of periapical infection

Objective

The main objective of this study was the development of an endodontic treatment protocol for the teeth diagnosed with periapical pathology. A second objective was to evaluate the rate of cure of periapical lesions following endodontic treatment according to the applied protocol - in one or more sessions, with or without calcium hydroxide applied to the root canals between appointments; the evaluation was done through radiological and CBCT investigations

Material and method

The study group consisted of a sample of 56 patients diagnosed with periapical pathology from the Department of Odontology at the Faculty of Dental Medicine, UMF "I. Hațieganu" Cluj-Napoca, as well as patients from private practice. The study was approved by the Ethics Committee of the University of Medicine and Pharmacy "Iuliu Hațieganu" Cluj-Napoca.

The patients were randomized into 3 groups, depending on the endodontic method of treatment that was assigned, as follows

- 1st group (26 teeth) – a complete endodontic treatment was performed followed by root canal filling in a single session (Method 1).

- 2nd group (24 teeth) – at the end of the first session, after the mechanical-antiseptic treatment was performed, intracanal calcium hydroxide was applied and sealed with glassionomer cement until the next session for 7-10 days. After this time, during the second session the temporary filling was removed and the tooth received the endodontic filling according to protocol (Method 2).

- 3rd group (22 teeth) – at the end of the first session, after mechanical and antiseptic treatment, the teeth were closed with a sterile wadding bullet and sealed with glassionomer cement until the next session for 7-10 days; 5.25% Sodium Hypochlorite was used for disinfection of the endodontic system at intervals of 3-5 days. After this time, at the last session, the temporary obturation was removed and root canal filling was applied (Method 3).

The protocol of the endodontic treatment was the same for each tooth, regardless of the diagnosis, except for the number of treatment appointments and intracanal endodontic medication used in the second group.

Results

Of the original 72 teeth, we could evaluate only 61 teeth after 12 months of finishing the endodontic treatment. Although there were no clinical signs, we were able to evaluate the changes that were only evident on the radiography.

In the case of 64% of the teeth endodontic treatment was successfully completed, 29% of the teeth had a non-radiographic appearance, the lesion did not evolve, and 7% had a worsening of the initial periapical lesion, despite the different treatment methods.

Conclusions

Intra-canal endodontic medication with calcium hydroxide between appointments did not have the expected effect on the disinfection of the endodontic system and on the outcome of the treatment, suggesting the need to further develop a more effective medication.

The results showed that group 2 had similar results to study group 3.

Although endodontic therapy in one session seems much more accessible and gaining ground, endodontic treatment performed in several sessions is generally accepted as a basic, safe and common therapy.

General conclusions

1. Conventional intraoral radiography is an affordable, cost-effective, go high-value way in endodontic therapy. However, there are special pre-and postoperative situations when CBCT facilitates diagnosis and influences the treatment technique.

2. The CBCT system has a lower irradiation dose compared to conventional CT, but still is comparable to the irradiation dose resulting from serially retroalveolar radiographs for whole dental arch or orthopantomography (OPT).

3. The use of micro-CT eliminates the need for proper slicing of the samples to be analyzed, allows precise positioning of each cutting plan in relation to the length of the entire root canal and precise orientation at right angles to the root canal.

4. The special advantage of micro-CT is the fact that it can be used in scientific researches, having a very high applicability, proof being the significant number of scientific studies, not only in endodontics, but also in other branches of dental medicine.

5. Although endodontic therapy in one session seems much more accessible and gaining ground, endodontic treatment performed in several sessions is generally accepted as a basic, safe and common therapy.

6. The therapeutic method to be applied must be adapted to each case and to each physician, and therefore there is no right or wrong choice.

7. It is essential that each case should be taken into consideration after a good preoperative assessment, a correct and appropriate diagnosis, the treatment method being imperative to be adapted according to the pathology of each tooth and the experience of the practitioner.