

**CBCCT**

**APPROFONDIMENTO**

**INDICAZIONI CLINICHE ALL'UTILIZZO IN  
ENDODONZIA**

DOPO LE RECENTI VICENDE LEGATE ALLA SENTENZA 36820/2022 DELLA CORTE DI CASSAZIONE, CHE CONDANNAVANO UN ODONTOIATRA PER AVER ESEGUITO DELLE CBCT A CUI NON AVEVANO FATTO SEGUITO PIANI DI CURA, IL PRESIDENTE IANDOLO HA CHIARITO LA POSIZIONE DELLA COMMISSIONE ALBO ODONTOIATRI DELLA FNOMCEO, AFFERMANDO, IN UN DOCUMENTO INVIATO A TUTTI I PRESIDENTI CAO PROVINCIALI: “IN ALTRI TERMINI LE ATTIVITÀ DIAGNOSTICHE COMPLEMENTARI POSSONO DEFINIRSI ATTIVITÀ DI AUSILIO DIRETTO ALL'ODONTOIATRA PER LO SVOLGIMENTO DI SPECIFICI INTERVENTI, PURCHÉ CONTESTUALI, INTEGRATE E INDILAZIONABILI RISPETTO ALL'ESPLETAMENTO DELLA PRESTAZIONE SPECIALISTICA, INTESA COME IL COMPLESSO DELL'ITER DIAGNOSTICO-TERAPEUTICO: CONTESTUALE OSSIA DIRETTAMENTE CONNESSA AL CONTESTO DELL'INTERO PIANO DI CURA; INTEGRATO, OSSIA VOLTO A MIGLIORARE LA PRESTAZIONE; INDILAZIONABILE, IN RIFERIMENTO ALLA ESPOSIZIONE RADIOLOGICA, SI INTENDE NON SOLO COME ELEMENTO TEMPORALE MA STRETTAMENTE COLLEGATA ALLA CONTESTUALITÀ DEL PIANO DI TRATTAMENTO ED ALLA INTEGRAZIONE DELL'INDAGINE DIAGNOSTICA”. IN ATTESA E NELLA SPERANZA DI UN DEFINITIVO CHIARIMENTO DELLA QUESTIONE “CBCT E ODONTOIATRI”, MAGARI COMPRENSIVA DI UN INQUADRAMENTO LEGALE E DI LINEE GUIDA BEN CHIARE, CI TENIAMO A SOTTOLINEARE CHE, OGGI, NON È POSSIBILE, PER UNA STRUTTURA CHE ESERCITI L'ODONTOIATRIA, ESEGUIRE ESAMI RADIOGRAFICI PER “CONTO TERZI”, OVVERO QUESTE METODICHE, QUALUNQUE ESSE SIANO, SONO POSSIBILI SOLO ALL'INTERNO DI UNA ATTIVITÀ COMPLEMENTARE SUI PROPRI PAZIENTI, A SEGUITO DELLA QUALE DOVRÀ ESSERE FATTA UNA DIAGNOSI ED UN PIANO DI TRATTAMENTO ADEGUATO.

CHIARITO QUESTO ASPETTO, QUALI SONO LE INDICAZIONI ALL'USO DELLA "RADIOLOGIA VOLUMETRICA", OVVERO ALL'USO DI APPARECCHI "CONE BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY" NELLA DIAGNOSI E NEL PIANO DI TRATTAMENTO ODONTOIATRICO O, PIÙ SPECIFICAMENTE ENDODONTICO? INNANZITUTTO, LA SCELTA DEL FOV (1) DEVE RICADERE SULL'AREA PIÙ PICCOLA DA ESAMINARE, OVVERO SUL "LIMITED FOV" (DA 4X4 CM A 6X6 CM), IN MODO DA RIDURRE L'AREA DA ESAMINARE E RIDUCENDO, IN TAL MODO, LA DOSE RICEVUTA DAL PAZIENTE, ANCHE SE QUESTO TIPO DI IMMAGINE AUMENTA IL "RUMORE", OVVERO UNA SORTA DI ANNEBBIAMENTO CHE RICHIEDE DI ESSERE MODIFICATO ("FILTRATO") PER POTER ESSERE LETTO CON CHIAREZZA.

COME SUGGERITO DA NAIR(2), L'ESAME CBCT PUÒ TROVARE INDICAZIONI IN QUALSIASI STADIO DEL TRATTAMENTO ENDODONTICO, DALLA DIAGNOSI ALL'USO INTRAOPERATORIO FINO AL FOLLOW-UP, TROVANDO PARTICOLARI INDICAZIONI NELLA COMPrensIONE DEI PROBLEMI E NELL'ELABORAZIONE DI UN CORRETTO PIANO DI TRATTAMENTO.(3) UNA DELLE PARTICOLARI INDICAZIONI, QUELLA INTRAOPERATORIA, VIENE SEGNALATA PER PREVENIRE UNA ERRATA, ECCESSIVA RIMOZIONE DI DENTINA NELLA RICERCA DEI CANALI, FAVORENDO IN TAL MODO LA PROGnosi A LUNGO TERMINE DEL DENTE TRATTATO ENDODONTICAMENTE(4).

- IMPATTO SULLA FORMULAZIONE DI UN PIANO DI TRATTAMENTO
- VALUTAZIONE DELLA PRESENZA DI UNA LESIONE RADIOTRASPARENTE
- VALUTAZIONE DELL'EFFICACIA DEI TRATTAMENTI ENDODONTICI
- VALUTAZIONE DELL'ANATOMIA CANALARE
- VALUTAZIONE PRE-CHIRURGIA ENDODONTICA
- TRAUMI DENTALI
- RIASSORBIMENTI RADICOLARI
- PERFORAZIONI E STRUMENTI ROTTI
- FRATTURE VERTICALI DI RADICE

L'ESAME CONDOTTO CON DISPOSITIVI CBCT PUÒ ESSERE UTILIZZATO PER LA DIAGNOSI E LA PROGRAMMAZIONE DI INTERVENTI SIA ORTOGRADI CHE DI CHIRURGIA RETROGRADA, MIGLIORANDO E SPESSO MODIFICANDO IL PIANO DI CURA RICAVATO DALLA PROGRAMMAZIONE CON IMMAGINI BIDIMENSIONALI. QUESTO È STATO DIMOSTRATO DA UNO STUDIO DI EE E COLLEGHI(5): TRE ENDODONTISTI CERTIFICATI AVEVANO RICEVUTO SIA LE RADIOGRAFIE CHE LE IMMAGINI CBCT DI 30 CASI, A DISTANZA DI 15 GIORNI LE UNE DALLE ALTRE E AVEVANO FATTO, IN ENTRAMBE LE OCCASIONI, LA DIAGNOSI E IL PIANO DI TERAPIA PER OGNI SINGOLO CASO. LA COMPARAZIONE DEI DATI HA DIMOSTRATO COME SIA LA DIAGNOSI CHE, CONSEGUENTEMENTE, IL PIANO DI TRATTAMENTO SIANO STATE MODIFICATE NEL 62% DEI CASI. IN UN ALTRO LAVORO ESEGUITO DA RODRIGUEZ E COLLEGHI(6), LE CONCLUSIONI SONO STATE CHE L'ESAME CBCT HA UN IMPATTO SOSTANZIALE, NEI VARI SPECIALISTI, SULLA SCELTA OPERATIVA IN ENDODONZIA, PARTICOLARMENTE NEI CASI COMPLESSI. ANCHE IN QUESTO CASO I DIVERSI SPECIALISTI (CHIRURGHICI ORALI, PARODONTOLOGI, PROTESISTI ED ENDODONTISTI) AVEVANO RICEVUTO INFORMAZIONI, IMMAGINI E RADIOGRAFIE ENDORALI E SOLO DOPO UN MESE AVEVANO RICEVUTO L'ESAME CBCT DI OGNI CASO.

DUNQUE, L'USO DELLA CBCT MIGLIORA LA DIAGNOSI E LA PROGRAMMAZIONE DELLA TERAPIA IN ENDODONZIA. LA SECONDA DOMANDA CHE CI DOBBIAMO PORRE È: È UTILE AVERLA IN STUDIO O È SUFFICIENTE UTILIZZARE UN CENTRO DI RADIOLOGIA, MAGARI NELLE VICINANZE DEL NOSTRO AMBULATORIO? SETZER(7) E COLLEGHI HANNO SOTTOPOSTO AD UN QUESTIONARIO RIGUARDO ALL'USO DELLA CBCT UN GRUPPO DI ENDODONTISTI NEGLI STATI UNITI. SU 3076 RICHIESTE INVIATE, HANNO RICEVUTO RISPOSTE DA 1083 PROFESSIONISTI SOCI DELLA AMERICAN ACADEMY OF ENDODONTICS. DAL QUESTIONARIO EMERGONO RISPOSTE CHE INDICANO COME NON SI SIANO ANCORA COMPLETAMENTE COMPRESSE LE MODALITÀ D'USO ED I VANTAGGI DI QUESTI DISPOSITIVI. LA PRIMA COSA CHE EMERGE È CHE I COLLEGHI PIÙ GIOVANI SONO PIÙ PROPENSI ALL'USO DELLA CBCT RISPETTO AI COLLEGHI CHE HANNO GIÀ TERMINATO IL PROGRAMMA DELLA SPECIALITÀ ENDODONTICA (92,86% CONTRO 79,68%). POCO MENO DEL 50% DI COLORO CHE HANNO RISPOSTO USA FOV MAGGIORI DEL "SMALL FOV" SUGGERITO DALLE LINEE GUIDA SIA AMERICANE CHE EUROPEE. QUANDO VIENE VALUTATO L'USO DELL'ESAME CBCT SE È DISPONIBILE IL DISPOSITIVO IN AMBULATORIO OPPURE SE È ASSENTE, I DATI MOSTRANO SIA UN UTILIZZO RIDOTTO IN DIVERSE SITUAZIONI NELLE QUALI INVECE L'ESAME VOLUMETRICO DIVENTA MOLTO UTILE, ESAMI CHE DIVENTANO PRATICAMENTE ASSENTI NEGLI AMBULATORI SPROVVISTI DEL DISPOSITIVO. AD ESEMPIO, NELLA RICERCA DI CANALI CALCIFICATI UN ESAME CBCT È UTILIZZATO IN MENO DEL 30% DEI CASI QUANDO È PRESENTE LA CBCT IN AMBULATORIO E PRATICAMENTE MAI NEL CASO DI AMBULATORI DOVE LA MACCHINA NON È PRESENTE, CON UN RAPPORTO DI 52 AD 1. I PROBLEMI ESPRESSI DA COLORO CHE NON HANNO IL DISPOSITIVO IN AMBULATORIO SONO COLLEGATI AI COSTI, E A PROBLEMI DI SPAZIO PER L'INSTALLAZIONE DEL DISPOSITIVO; LE MAGGIORI PERPLESSITÀ, INVECE, OLTRE AI COSTI ERANO COLLEGATE A LIMITI DI RISOLUZIONE E ALL'ESPOSIZIONE DEL PAZIENTE.

L'ESAME RADIOGRAFICO BIDIMENSIONALE, SIA LA OPT CHE LA RADIOGRAFIA ENDORALE, PAGANO IL LIMITE DI ESSERE IMMAGINI BIDIMENSIONALI DI OGGETTI CHE SONO, INVECE, TRIDIMENSIONALI. E QUESTO SI RIFLETTE IN MOLTE SITUAZIONI COLLEGATE CON LA DIAGNOSI ED IL TRATTAMENTO DEI CASI ENDODONTICI. LA PRIMA DELLE LINEE GUIDA DELLA AAE RICORDA CHE L'ESAME DI PRIMA SCELTA PER L'ENDODONZIA È L'ESAME RADIOGRAFICO ENDORALE. TUTTAVIA, DOBBIAMO TENERE PRESENTE CHE, SE CI SONO SEGNI CONTRADDITORI TRA SINTOMI E SEGNI CLINICI SI DEVE PROCEDERE CON UN ESAME DI SECONDO LIVELLO, OVERO CON L'ACQUISIZIONE DI UN VOLUME CBCT. IL 34% DELLE LESIONI SEMBRA NON ESSERE VISIBILE IN UN ESAME BIDIMENSIONALE(8), A CAUSA DELLA PRESENZA DI STRUTTURE ANATOMICHE VARIE CHE SI SOVRAPPONGONO ALLE RADICI. UN LAVORO DI ESTRELA(9) E COLLEGHI, BASATO SULL'ESAME DI UN CAMPIONE DI DENTI SUPERIORE ALLE 1400 UNITÀ UTILIZZANDO CBCT, RX ENDORALE E OPT, HA MOSTRATO COME LE LESIONI SIANO VISIBILI IN POCO PIÙ DEL 17% DEI CASI CON LA OPT, NEL 35,3% DEI CASI UTILIZZANDO L'ESAME BIDIMENSIONALE E NEL 63,3% DEI CASI CON LA CBCT. ALLE STESSE CONCLUSIONI SONO ARRIVATI EE(10) E COLLEGHI IN UN LAVORO DOVE SI È OTTENUTA UNA DIAGNOSI DI LESIONI ENDODONTICHE TRA IL 36,6% ED IL 40% UTILIZZANDO L'ESAME RADIOGRAFICO ENDORALE CONTRO UN RISULTATO TRA IL 76,6% E L'83,3% UTILIZZANDO LA CBCT. LESIONI PIÙ PICCOLE DI 2 MM, AD ESEMPIO, NON POSSONO ESSERE RILEVATE DA UN ESAME BIDIMENSIONALE, MENTRE LO SONO UTILIZZANDO UN ESAME VOLUMETRICO(11)

COME RIPORTATO DA NG(12) E COLLEGHI LE LESIONI CHE POSSONO ESSERE RINVENUTE CON UNA RADIOGRAFIA PRESENTANO UNA PROGNOSE PEGGIORE DEI CASI DOVE NON SI RILEVA UNA LESIONE. COME RICORDATO PRECEDENTEMENTE JANG E COLLEGHI HANNO SOTTOLINEATO COME L'USO DELLA CBCT CONSENTA DI RILEVARE LESIONI DI 2MM, LIMITATE ALL'OSSO MIDOLLARE, IMPOSSIBILI DA VEDERE CON LE RX ENDORALI.

NEL 2009 È STATO PUBBLICATO IL PRIMO LAVORO SCIENTIFICO(13) SULL'USO DELLA CBCT PER VERIFICARE LA GUARIGIONE DI LESIONI PERIAPICALI. IN QUESTO LAVORO, ESEGUITO SU CANI, DOPO SEI MESI LA PERCENTUALE DI GUARIGIONI ERA RISULTATA DEL 79% USANDO LA RX TRADIZIONALE, MENTRE ERA SOLO DEL 35% SE VENIVA UTILIZZATA LA CBCT. ANCHE PATEL(14) E COLLEGHI HANNO RILEVATO COME SIANO L'87% DEI DENTI GUARITI DOPO UN ANNO CON LE RX ENDORALI, RIDUCENDOSI AL 62,5% UTILIZZANDO LA CBCT. LA STESSA SITUAZIONE PER LE LESIONI IN GUARIGIONE, CHE PASSAVANO DAL 95,1% ALL'84,7%. QUESTA COSA SI PUÒ SPIEGARE FACILMENTE: QUANDO SI RIFORMA TRA IL 30% ED IL 50% DELL'OSSO CORTICALE LA LESIONE NON È PIÙ VISIBILE UTILIZZANDO LA RX ENDORALE, MENTRE L'ESAME CBCT CONSENTE DI OSSERVARE LE LESIONI ANCHE NELLE ZONE DELL'OSSO MIDOLLARE.

PATEL(15) E COLLEGHI, IN UN EDITORIALE DI PIÙ DI 11 PAGINE SI CHIEDEVANO SE NON FOSSE GIÀ TEMPO PER UNA RIVALUTAZIONE DELL'USO DELLA CBCT IN ALCUNE SITUAZIONI, COME LA VALUTAZIONE DELL'EFFICACIA DEL TRATTAMENTO IN UNA SEDUTA RISPETTO A QUELLA IN PIÙ SEDUTE, OPPURE COMPARANDO DIFFERENTI STRUMENTI E DIVERSE TECNICHE, OPPURE NEL DARE LA POSSIBILITÀ AL PAZIENTE DI SAPERE SE C'È O NON C'È UNA LESIONE NEI CASI DOVE ALTRE INDAGINI NON DANNO RISULTATI CERTI.

QUESTA È UNA DELLE INDICAZIONI PRINCIPALI, O QUANTOMENO QUELLA CHE PIÙ COMUNEMENTE VIENE RICHIESTA, OVVERO LA RICERCA DEI CANALI “DIMENTICATI”. UNO DEGLI ERRORI PIÙ FREQUENTI, INFATTI, È LA “DIMENTICANZA” DI UN CANALE, SITUAZIONE QUESTA CHE COMPORTA SPESSO IL FALLIMENTO DELLA TERAPIA ENDODONTICA. NEL GIÀ CITATO LAVORO DI SETZER(16) E COLLEGHI, QUESTA INDICAZIONE VIENE TENUTA IN CONSIDERAZIONE DA MENO DEL 50% DEGLI ODONTOIATRI CHE HANNO IL DISPOSITIVO IN STUDIO ED È QUASI TOTALMENTE IGNORATA DA CHI NON LO POSSIEDE. TUTTAVIA, SOPRATTUTTO NEI SETTORI POSTERIORI SUPERIORI, QUESTA INDAGINE SEMBRA ESSERE DECISIVA.

COME DIMOSTRATO NEL LAVORO DI BAUMAN(17) E COLLEGHI, IL REPERIMENTO DEL CANALE MESIO-PALATINO È LEGATO ALL'AUMENTARE DELLA RISOLUZIONE; IL 93,3 % DEI CANALI PUÒ ESSERE REPERITO UTILIZZANDO “FETTE” DA 100 MICRON CONTRO IL 60,3 % DI REPERIMENTI UTILIZZANDO FETTE DA 400 MICRON. QUESTO RICHIEDERÀ DI ACQUISIRE UN VOLUME DI DATI CON MAGGIOR NUMERO DI SEZIONI, QUINDI CON UN MAGGIOR IRRAGGIAMENTO DEL PAZIENTE, MA LA DOSE SARÀ RIDOTTA DALL'UTILIZZO DELLA MODALITÀ “LIMITED FOV”, OVVERO DELL'AREA DI ESAME PIÙ RIDOTTA. OVVIAMENTE QUESTO TIPO DI ACQUISIZIONE VERRÀ RICHIESTA SOLO NEL MOMENTO DI DIAGNOSI DEL CASO; SE SI DOVESSE UTILIZZARE LA CBCT PER UN CONTROLLO A DISTANZA DI UN ANNO, NON AVREBBE SENSO UTILIZZARE UNA RISOLUZIONE COSÌ ALTA, MA POTREMMO AUMENTARE LA “FETTA” A 300 MICRON, PIÙ CHE SUFFICIENTE PER QUESTO SCOPO. SE PUÒ SEMBRARE ECCESSIVO UN CONTROLLO AD UN ANNO CON LA CBCT, RICORDIAMO CHE LA RACCOMANDAZIONE N° 14 DEL “JOINT POSITION STATEMENT AAE-AAOMR 2015-2016” CHE PREVEDE, QUALORA SIA STATA ESEGUITO UN ESAME CBCT DIAGNOSTICO, DI ESEGUIRE IL CONTROLLO A DISTANZA UTILIZZANDO LO STESSO TIPO DI INDAGINE. QUESTO PER AVERE INFORMAZIONI SOVRAPPONIBILI TRA I DUE ESAMI.

CONSIDERATO CHE LA MAGGIOR PARTE DEI CANALI “DIMENTICATI”(18) È A CARICO DEI PRIMI MOLARI SUPERIORI (62,8% DEI CASI DI CANALI DIMENTICATI CON OLTRE IL 75% DI LESIONI!!!) E CHE È 3,1 VOLTE PIÙ PROBABILE CHE SI SIA UNA LESIONE IN QUESTA RADICE QUALORA SI SIA DIMENTICATO UN CANALE, SAPERE PRIMA DI INIZIARE IL TRATTAMENTO DI QUESTI DENTI QUANTI CANALI CI SONO E DOVE SI TROVANO ASSUME UN VALORE FONDAMENTALE NELLA PROGRAMMAZIONE DELL'INTERVENTO. MATHERNE(19) E COLLEGHI HANNO RILEVATO COME GLI ENDODONTISTI FALLISCANO NEL REPERIRE UN CANALE IN 4 DENTI SU DIECI, UTILIZZANDO LE IMMAGINI RADIOGRAFICHE BIDIMENSIONALI. E QUESTO, OVVIAMENTE, SI RIPERCUOTE SU UNA PROGNOSI ASSOLUTAMENTE MENO FAVOREVOLE DEL TRATTAMENTO ENDODONTICO.

BLATTNER(20) E COLLEGHI HANNO RILEVATO COME NON CI SIANO MOLTE DIFFERENZE NEL REPERIMENTO DEI CANALI TRA L'ESAME CBCT E IL “GOLD STANDARD” DI SEZIONARE LE RADICI PER RICERCARE I PERCORSI CANALARI. TUTTAVIA, SE SI VOLESSE RIDURRE IL CARICO DI IRRAGGIAMENTO AL PAZIENTE, SI POTREBBE UTILIZZARE IL PROCEDIMENTO SUGGERITO DA HIEBERT(21) E COLLEGHI, CHE INDICANO DI EFFETTUARE UNA CBCT SOLO PER RICERCARE I CANALI EVENTUALMENTE NON REPERITI DOPO UNA PRIMA ISPEZIONE CLINICA. DAI TEST DA LORO ESEGUITI, RISULTA CHE LA CBCT È IN GRADO, PRE-OPERATIVAMENTE, DI RILEVARE IL 69% DEI CANALI MB2, MENTRE ACCEDENDO AL SISTEMA CANALARE È POSSIBILE RINVENIRLI NEL 78% DEI CASI. ESEGUENDO UN ACCESSO E LIMITANDO LA CBCT AI SOLI CASI DOVE QUESTO CANALE NON È STATO RINVENUTO, PER POI RIACCENDERE AL SISTEMA CANALARE, È POSSIBILE RINVENIRE L'87% DEI CANALI MESIO-PALATALI. QUESTO SISTEMA POTREBBE ESSERE MOLTO UTILE IN CASO DI RITRATTAMENTO, PERCHÉ RIMUOVENDO IL VECCHIO MATERIALE DA OTTURAZIONE SI HA UNA RIDUZIONE DEI DISTURBI DOVUTI ALLO SCATTERING NELLA LETTURA DELLE IMMAGINI. TUTTAVIA, QUESTO COMPORTA DI INTERROMPERE LA SEDUTA E, SPESSO, DI DOVER EFFETTUARE IL TRATTAMENTO IN DUE TEMPI, CON AUMENTO DEI COSTI SIA PER L'OPERATORE CHE PER IL PAZIENTE.

SICURAMENTE L'UTILIZZO DELLA CBCT IN ENDODONZIA CHIRURGICA RAPPRESENTA UN OTTIMO SISTEMA PER MIGLIORARE LA DIAGNOSI DELLE LESIONI E LA PROGRAMMAZIONE(22). IL SUO UTILIZZO È PREVISTO ALL'INTERNO DEL "JOINT POSITION STATEMENT AAE-AAOMF" DEL 2016 E DALLE "GUIDELINES" DELL'EUROPEAN SOCIETY OF ENDODONTOLOGY SE QUESTO TIPO DI ANALISI PUÒ ESSERE MOLTO UTILE PER CAPIRE L'ESTENSIONE DELLE LESIONI, IL SUO UTILIZZO PERMETTE DI VALUTARE LA DISTANZA DELLE AREE DI LAVORO DA STRUTTURE ANATOMICHE SENSIBILI COME IL NERVO ALVEOLARE INFERIORE O IL SENO MASCELLARE, CONSENTENDO DI RIDURRE IL RISCHIO DI ERRORI INTRAOPERATORI(23). KOVISTO(24) E COLLEGHI GIÀ NEL 2011 SEGNALARONO COME UNA SCANSIONE CBCT POSSA ESSERE UN ACCURATO METODO NON INVASIVO PER VALUTARE LA POSIZIONE DEL CANALE DEL NERVO MANDIBOLARE; ANCORA IN PRECEDENZA, NEL 2003, IL PROF. BERUTTI(25) E LA SCUOLA DI TORINO AVEVANO INDICATO L'USO DELLA CBCT PER L'ACCESSO VESTIBOLARE ALLA RADICE PALATINA NEGLI INTERVENTI DI ENDODONZIA CHIRURGICA DEI MOLARI SUPERIORI. L'USO DELLA CBCT PERMETTE, INOLTRE DI REALIZZARE DELLE GUIDE CHE CONSENTANO DI EFFETTUARE UN APPROCCIO DIGITALMENTE GUIDATO AGLI APICI RADICOLARI. L'USO DI QUESTE DIME, SUGGERITO PER LA PRIMA VOLTA NEL 2007 DA PINSKY(26) E COLLEGHI, HA TROVATO UN MAGGIOR RESPIRO CON L'INTRODUZIONE PIÙ DIFFUSA DEI DISPOSITIVI CBCT E DEI LETTORI PER L'IMPRONTA OTTICA CHE CONSENTONO DI OTTENERE RAPIDAMENTE TUTTI I DATI PER COSTRUIRE UNA DIMA CHIRURGICA(27). È COMUNQUE DA PRECISARE CHE L'INTRODUZIONE DELLA DIMA CHIRURGICA IN ENDODONZIA FACILITA ALCUNE FASI, COME L'INDIVIDUAZIONE DEGLI APICI RADICOLARI E LA LORO SEZIONE, MA NON È IN GRADO DI EVITARE L'USO DEL MICROSCOPIO PER IL REPERIMENTO E IL TRATTAMENTO RETROGRADO DEI CANALI.

LA CORRETTA DIAGNOSI DEI TRAUMI DENTALI E LA PROGRAMMAZIONE DELLA TERAPIA SONO SPESSO SITUAZIONI COMPLESSE DA RISOLVERE UTILIZZANDO LE RX ENDORALI. ANCHE SE LA CBCT OFFRE MOLTE PIÙ INFORMAZIONI, IL RAPPORTO COSTO/BENEFICIO DI UNA DIAGNOSI UTILIZZANDO LA CBCT DEVE ESSERE BEN VALUTATA, SOPRATTUTTO IN PAZIENTI MOLTO GIOVANI.

LA CBCT VIENE SUGGERITA ANCHE NELLE FRATTURE DELLA CORONA, PER POTER VALUTARE LO STRATO DI DENTINA RESIDUA AL DI SOPRA DELLA POLPA(28) E PER MEGLIO CONSIDERARE LA NATURA SOVENTE OBLIQUA DELLA LESIONE E I SUOI RAPPORTI CON POLPA E PARODONTO(29). NELLE FRATTURE ORIZZONTALI DI RADICE, LE RX ENDORALI SONO IN GRADO DI VEDERE LA FRATTURA SOLO SE ALL'INTERNO DI UNA DEVIAZIONE MASSIMA DI 15°-20° RISPETTO ALLA POSIZIONE DEI FRAMMENTI(30). SE NON RILEVABILI CON LE IMMAGINI BIDIMENSIONALI, L'ANDAMENTO DELLA FRATTURA PUÒ ESSERE FACILMENTE RILEVABILE CON UN ESAME CBCT CHE, DATA LA NATURA DEL PROBLEMA, PUÒ ESSERE RILEVATA UTILIZZANDO IMPOSTAZIONI CHE PERMETTONO LA RIDUZIONE DELL'IRRAGGIAMENTO AL PAZIENTE DI OLTRE L'80%(31).

CONCUSSIONI, SUBLUSSAZIONI E LUSSAZIONI SONO SPESSO DIFFICILMENTE DELIMITABILI UTILIZZANDO LE RADIOGRAFIE ENDORALI E, ANCHE IN QUESTO CASO, UN AIUTO PUÒ ARRIVARE DALL'ESAME CBCT(32). I DANNI AI TESSUTI OSSEI SONO ALTRETTANTO DIFFICILI DA DEFINIRE UTILIZZANDO LE IMMAGINI BIDIMENSIONALI, MENTRE LA SENSIBILITÀ DELLA CBCT È DI SOLITO SUFFICIENTE A DEFINIRE L'ENTITÀ DEL DANNO, LADDOVE LE IMMAGINI RX NON RIESCONO. QUESTO PUÒ ESSERE DETERMINANTE QUANDO SI DEVE VALUTARE L'INSERIMENTO DI UN IMPIANTO POST ESTRATTIVO IMMEDIATO.

INFINE, LA CBCT PUÒ DARE INFORMAZIONI IMMEDIATE SULLA PRESENZA DI FRAMMENTI DI MATERIALI DENTARI O DI DETRITI ALL'INTERNO DEI TESSUTI MOLLI, CHE POSSONO ESSERE RILEVATI SOLO CON UNA ULTERIORE IMMAGINE ENDORALE POSIZIONATA TRA LABBRA E DENTI.

IN CONCLUSIONE, SI PUÒ SUGGERIRE L'USO DELLA CBCT NELLA DIAGNOSI E NELLA PROGRAMMAZIONE DEL TRATTAMENTO IN CASO DI TRAUMI DEI TESSUTI ORALI QUANDO LE IMMAGINI RADIOGRAFICHE BIDIMENSIONALI SONO NON CONCLUSIVE, QUANDO SI HANNO TRAUMI A STRUTTURE MULTIPLE O QUANDO LE CONDIZIONI DEL PAZIENTE NON CONSENTANO DI RILEVARE UNA IMMAGINE INTRAORALE.

OLTRE ALLO STUDIO PRELIMINARE DELL'ANATOMIA ENDODONTICA E ALLA RILEVAZIONE DELLA PRESENZA DELLE LESIONI, L'USO DI UN ESAME VOLUMETRICO È FONDAMENTALE IN VARIE SITUAZIONI, AD ESEMPIO NELLA VALUTAZIONE DELLA POSIZIONE DI UN RIASSORBIMENTO, SIA ESSO CERVICALE, INTERNO O ESTERNO. L'ESAME BIDIMENSIONALE PUÒ CONSENTIRE DI VALUTARE LA POSIZIONE DEL RIASSORBIMENTO NEL CONTESTO DI UNA RADICE SOLO EFFETTUANDO PIÙ RADIOGRAFIE IN DIVERSE POSIZIONI: L'ESAME CBCT, INVECE, PERMETTE DI VALUTARE ESATTAMENTE LA POSIZIONE ED I RAPPORTI TRA L'AREA RIASSORBITA E ALCUNE PARTI DEL DENTE, AD ESEMPIO IL CANALE. UNA CBCT, INOLTRE, PERMETTE DI DEFINIRE CON ESATTEZZA L'ESTENSIONE DELL'AREA RIASSORBITA, FACILITANDONE L'INDIVIDUAZIONE E LA RIMOZIONE DEL TESSUTO PATOLOGICO IN FASE OPERATIVA. GIÀ OLTRE 10 ANNI FA KAMBUROGLU(33) E COLLEGHI AVEVANO VALUTATO COME LA CBCT FOSSE IN GRADO DI DARE UN MAGGIOR LIVELLO DI ACCURATEZZA NELLA DIAGNOSI DEI RIASSORBIMENTI INTERNI, COSÌ COME BERNARDES(34) E COLLEGHI AVEVANO ESPRESSO LA STESSA VALUTAZIONE NEI RIASSORBIMENTI ESTERNI. PATEL(35) HA RILEVATO COME SOLO LA CBCT PUÒ DARE INFORMAZIONI SULL'ESTENSIONE VESTIBOLO-PALATALE DEI RIASSORBIMENTI, FAVORENDO IN TAL MODO LA PROGRAMMAZIONE DELLA TERAPIA. LA RADIOGRAFIA ENDORALE NON È SPESSO IN GRADO DI DEFINIRE LE "PORTE D'ENTRATA E LA NATURA DEI RIASSORBIMENTI(36). PATEL(37) HA FATTO NOTARE, POI, COME LA VERA NATURA DELL'ECR, OVVERO TESSUTO "BONE-LIKE" E FIBROVASCOLARE, SI PUÒ DISTINGUERE MEGLIO CON LA CBCT, DANDO INFORMAZIONI RILEVANTI PER IL PIANO DI TRATTAMENTO. LE MAGGIORI POSSIBILITÀ DI VALUTARE L'ESTENSIONE CIRCUMFERENZIALE DELL'ECR RISPETTO ALLA RADIOGRAFIA ENDORALE(38) HANNO PORTATO A FORMULARE UNA CLASSIFICAZIONE DELLE ECR, BASATA SULL'ESAME CBCT(39), CHE CONSENTE UNA MIGLIOR COMUNICAZIONE TRA I CLINICI E UNA DIAGNOSI PIÙ ACCURATA.

L'ESAME CBCT NON HA, INVECE, ALCUNA FUNZIONE NELL'INDIVIDUARE LA PRESENZA DI PERNI IN METALLO O QUELLA DI UN FRAMMENTO DI STRUMENTO ROTTO ALL'INTERNO DEL CANALE. TUTTAVIA, UN ESAME VOLUMETRICO HA UNA IMPORTANTE FUNZIONE NELLA LOCALIZZAZIONE DI QUESTI OGGETTI RISPETTO ALL'ANATOMIA DENTALE. UTILIZZANDO LA PROIEZIONE ASSIALE, INFATTI, POSSIAMO STABILIRE SE UNO STRUMENTO SIA ROTTO IN UN CANALE CONFLUENTE CON UN ALTRO (LA CONFLUENZA CANALARE, INFATTI, È UNO DEI FATTORI FAVORENTI LA ROTTURA DEGLI STRUMENTI AUSTENITICI), FAVORENDO IN TAL MODO LA RISOLUZIONE DEL CASO, FIN DALLA PROGRAMMAZIONE DEL TRATTAMENTO. UNO STRUMENTO ROTTO IN UNA CONFLUENZA POTRÀ ESSERE LASCIATO IN SEDE, PROVVEDENDO A SIGILLARE IL COMUNE TRATTO APICALE PASSANDO PER IL CANALE "LIBERO"; VICEVERSA, SE I CANALI RISULTERANNO CON DECORSI INDIPENDENTI, SI DOVRÀ O BYPASSARE IL BLOCCO O RIMUOVERLO CON LE OPPORTUNE TECNICHE. TERAUCHI(40) E COLLEGHI, IN UN ARTICOLO MOLTO RECENTE, SUGGERISCONO DI EFFETTUARE UNA CBCT PER VALUTARE LA LUNGHEZZA DEL FRAMMENTO E LA POSIZIONE DEL SUO LATO INTERNO. QUESTI AUTORI HANNO FORMULATO UNA CLASSIFICAZIONE SULLE DINAMICHE DELLA RIMOZIONE DEL FRAMMENTO BASANDOSI SULLA VALUTAZIONE DELL'ANGOLO DI CURVATURA RADICOLARE ESPRESSO SULLA CBCT.

UN PERNO IN METALLO O IN FIBRA NON PUÒ ESSERE DISTINTO FACILMENTE DA ALTRI OGGETTI RADIOPACHI PRESENTI ALL'INTERNO DEL CANALE, PER CUI DAL PUNTO DI VISTA DIAGNOSTICO L'ESAME RADIOGRAFICO BIDIMENSIONALE DÀ INFORMAZIONI ASSAI PIÙ PRECISE. TUTTAVIA, L'ESAME CBCT, DAPPRIMA DELLE PROIEZIONI ASSIALI E QUINDI DELLE ALTRE, POTRÀ CONSENTIRE DI VALUTARE LA PRESENZA DI EVENTUALI PERFORAZIONI O STRIPPING DELLA PARETE CANALARE, SOPRATTUTTO PORTANDOSI UNA "FETTA" PIÙ APICALE RISPETTO ALL'ESTENSIONE DEL PERNO CHE, SPESSO, È CAUSA DI DISTURBI LEGATI ALLO SCATTERING PRODOTTO. QUESTA "MAP-READING STRATEGY" È STATA SUGGERITA DA BUENO(41) E COLLEGHI NEL 2011, PARTENDO DALLA CONSIDERAZIONE CHE CON LA RADIOGRAFIA ENDORALE SPESSO NON È FACILE DETERMINARE LA PRESENZA DI UNA PERFORAZIONE DOVUTA AD UN PERNO, ANCHE SE LA PRESENZA DI ARTEFATTI LEGATI AL PERNO IN METALLO PUÒ COMPLICARE LA DIAGNOSI ANCHE CON LA CBCT.

ANDANDO ALL'UTILIZZO DELLA CBCT NEI CASI DI PERFORAZIONE SENZA LA PRESENZA DI UN PERNO, KARAMBOĞLU(42) E COLLEGHI HANNO RILEVATO COME NON CI SIANO DIFFERENZE, NELLA LOCALIZZAZIONE DI UNA PERFORAZIONE, SE SI UTILIZZANO "FETTE" DI 0,10, 0,15, 0,20 O 0,40 MM<sup>3</sup>, E QUINDI SUGGERISCONO DI UTILIZZARE LA "FETTA" PIÙ LARGA AL FINE DI RIDURRE L'IRRAGGIAMENTO AL PAZIENTE.

INFINE, PER QUEL CHE RIGUARDA GLI "STRIPPING", LA RIDOTTA CAPACITÀ DI DETERMINARE LA LORO PRESENZA USANDO LA CBCT PUÒ ESSERE PARZIALMENTE SPIEGATA IN BASE ALLA RIDOTTA PENETRAZIONE DI MATERIALE DA OTTURAZIONE NELLA LESIONE. IN OGNI CASO, LA SENSIBILITÀ DELLA CBCT È MOLTO PIÙ ELEVATA RISPETTO A QUELLA DI UNA O DI DUE RADIOGRAFIE ENDORALI CON DIVERSE ANGOLAZIONI(43).

LE CALCIFICAZIONI INTRACAMERALI E INTRACANALARI SONO UNA DELLE PROBLEMATICHE PIÙ OSTICHE DA AFFRONTARE IN ENDODONZIA. L'ESECUZIONE DI UNA CBCT PUÒ ESSERE PRESA IN CONSIDERAZIONE NEI CASI DI SEVERA ENTITÀ ANCHE SE L'APPLICAZIONE PIÙ FRUIBILE DA UN PUNTO DI VISTA CLINICO È QUELLA INTRAOPERATORIA, CIOÈ DOPO AVER CREATO UN ACCESSO IL PIÙ IN ASSE POSSIBILE ALL'ELEMENTO DENTARIO. QUESTO NON SOLO CI CONSENTE DI EFFETTUARE UNA PRIMA VALUTAZIONE CLINICA CON INGRANDIMENTI E LUCE COASSIALE CHE RAPPRESENTA COMUNQUE SPESSO UN INTERVENTO RISOLUTIVO MA INOLTRE CI DA MAGGIORI INFORMAZIONI SULL'APPROCCIO IN DIREZIONE VESTIBOLARE O PALATALE.

DI RECENTE SONO ANCHE DISPONIBILI DEI VERI E PROPRI SOFTWARE DI NAVIGAZIONE ENDODONTICA, CHE COME PER L'APPROCCIO CHIRURGICO, CI CONSENTONO DI SFRUTTARE LE SCANSIONI CBCT PER COSTRUIRE UNA DIMA CHE CI GUIDERÀ ALL'INTERNO DEL CANALE. VALE LA PENA RICORDARE CHE ANCHE IN QUESTO CASO VA RIDOTTO IL FOV IN MODO DA MIGLIORARE IL PIÙ POSSIBILE LA QUALITÀ DELL'IMMAGINE.

LA CBCT SEMBRA NON AVERE MOLTE INDICAZIONI NELLA DIAGNOSI DELLE FRATTURE VERTICALI DI RADICE, SOPRATTUTTO SE È PRESENTE, ALL'INTERNO DEL DENTE, DEL MATERIALE RADIOPAO CHE PUÒ DARE EFFETTI DI "BEAM HARDENING" CHE POSSONO SIMULARE SEGNI SIMILI A QUELLI DELLA FRATTURA. L'ACCURATEZZA NELLA DETERMINAZIONE DI UNA FRATTURA PASSA, INFATTI, DA 0.87 NEI DENTI NON OTTURATI A 0.45 IN QUELLI OTTURATI. FAYAD(44) E COLLEGHI HANNO INDIVIDUATO 5 SEGNI DIFFERENTI PER DIAGNOSTICARE UNA FRATTURA VERTICALE DI RADICE, 4 DEI QUALI PRENDONO IN ESAME LE PERDITA DELL'OSSO CHE CIRCONDA IL DENTE. SOLO UNO DI QUESTI SEGNI È COLLEGATO ALL'ESAME DELLA STRUTTURA DENTALE, E QUESTO È QUELLO PIÙ SOGGETTO ALLE PROBLEMATICHE SOPRA RICORDATE. L'ESAME CBCT SI PUÒ CONSIDERARE UN ESAME SUPPLEMENTARE, SOPRATTUTTO IN CASI DOVE SEGNI E SINTOMI SONO POCO O NULLA EVIDENTI.

È FONDAMENTALE CHE IL FOV SIA DI PICCOLE DIMENSIONI PER UNA MAGGIORE NITIDEZZA DELL'IMMAGINE ED È IMPORTANTE NEI DENTI GIÀ TRATTATI VALUTARE LA PRESENZA DEL TIPO DI MATERIALE UTILIZZATO PERCHÉ PERNI METALLICI O CEMENTI ESTREMAMENTE DENSII POSSONO DETERMINARE I COSIDDETTI "RUMORI" NELL'IMMAGINE TANTO DA RENDERE INUTILE E QUINDI DELETERIO PER LA SALUTE DEI NOSTRI PAZIENTI L'INDAGINE RADIOGRAFICA STESSA. NE DERIVA CHE L'INDICAZIONE PRINCIPALE NEL CASO DI SOSPETTA FRATTURA RADICOLARE SIA UN'ACCURATA INDAGINE CLINICA A CUI FA SEGUITO UN DISASSEMBLING DEI MATERIALI AD ALTA RADIOCAPITÀ IN MODO DA DARE ALLA CBCT, CHE A QUESTO PUNTO POTREMMO DEFINIRE INTRAOPERATORIA, UNA ACCURATA DEFINIZIONE DEI DETTAGLI.

IN CONCLUSIONE, NEI CASI INDICATI L'ESAME VOLUMETRICO DÀ INFORMAZIONI MOLTO PIÙ PRECISE RISPETTO ALL'ESAME BIDIMENSIONALE, ANCHE RIPETUTO IN DIVERSE PROIEZIONI. COME INDICATO IN UN LAVORO DI VENSKUTONIS(45) E COLLEGHI, ANCHE SE LA RADIOGRAFIA ENDORALE È ATTUALMENTE IL SISTEMA DI SCELTA PER LA DIAGNOSI DEI PROBLEMI ENDODONTICI (CON I LIMITI CHE, COMUNQUE, ABBIAMO GIÀ INDICATO RISPETTO ANCHE AL SOLO REPERIMENTO DELLE LESIONI PERIAPICALI), LA CBCT MOSTRA DI AVERE UNA MAGGIOR VALIDITÀ E UNA MAGGIOR AFFIDABILITÀ SIA NELLA DIAGNOSI CHE IN PRESENZA DI COMPLICAZIONI. COME RILEVATO IN QUESTO ARTICOLO "CBCT IMAGING HAS THE POTENTIAL TO BECOME THE FIRST CHOICE FOR ENDODONTIC TREATMENT PLANNING AND OUTCOME ASSESSMENT, ESPECIALLY WHEN NEW SCANNERS WITH LOWER RADIATION DOSES WILL BE AVAILABLE".

1. EUROPEAN SOCIETY OF ENDODONTOLOGY (2014) POSITION STATEMENT: THE USE OF CBCT IN ENDODONTICS. INTERNATIONAL ENDODONTIC JOURNAL 47, 502-4.
2. NAIR MK, LEVIN MD, NAIR UP (2016) RADIOGRAPHIC INTERPRETATION. IN: HARGREAVES KM & BERMAN LH, EDS. COHEN'S PATHWAYS OF THE PULP, 11TH ED. MISSOURI: ELSEVIER, PP 33-70.
3. LAVASANI SA, TYLER C, ROACH SH, McCLANAHAN SB, AHMAD M, BOWLES WR (2016) CONE-BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY: ANATOMIC ANALYSIS OF MAXILLARY POSTERIOR TEETH-IMPACT ON ENDODONTIC MICROSURGERY. JOURNAL OF ENDODONTICS 42, 890-5.
4. COHENCA N, SHEMESH H (2015) CLINICAL APPLICATIONS OF CONE BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY IN ENDODONTICS: A COMPREHENSIVE REVIEW. QUINTESSENCE INTERNATIONAL 46, 465-80.
5. JONATHAN EE, BDS, DDS, MS, FRCD(C),\* MOHAMED I. FAYAD, DDS, MS, PHD,† AND BRADFORD R. JOHNSON, DDS, MHPE COMPARISON OF ENDODONTIC DIAGNOSIS AND TREATMENT PLANNING DECISIONS USING CONE-BEAM VOLUMETRIC TOMOGRAPHY VERSUS PERIAPICAL RADIOGRAPHY. J ENDOD 2014; 40(7):910-16
6. RODRIGUEZ G ET AL. INFLUENCE OF CONE-BEAM COMPUTER TOMOGRAPHY IN CLINICAL DECISION MAKING AMONG SPECIALISTS. J ENDOD 2017; 43: 194-99
7. SETZER FC, HINCKLEY N, KOHLI MR, KARABUCAK B A SURVEY OF CONE-BEAM COMPUTER TOMOGRAPHY USE AMONG ENDODONTIC PRACTITIONERS IN THE UNITED STATES. J ENDOD 2017; 43(5): 699-704
8. LOW KMT ET AL. COMPARISON OF PERIAPICAL RADIOGRAPHY AND LIMITED CONE-BEAM TOMOGRAPHY IN POSTERIOR MAXILLARY TEETH REFERRED FOR APICAL SURGERY J ENDODON 2008; 34(5): 557-61
9. 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 MAR; 34(3): 273-9
10. EE J ET AL. COMPARISON OF ENDODONTIC DIAGNOSIS AND TREATMENT PLANNING DECISIONS USING CONE-BEAM VOLUMETRIC TOMOGRAPHY VERSUS PERIAPICAL RADIOGRAPHY. J EMDOD 2014; 40(7): 910-16
11. JANG Y-U ET AL. CLINICAL FACTORS ASSOCIATED WITH APICAL PERIODONTITIS VISIBLE ON CONE BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY BUT MISSED WITH PERIAPICAL RADIOGRAPHS: A RETROSPECTIVE CLINICAL STUDY. J ENDOD 2020

12. NG Y, MANN V, GULABIVALA K (2011) A PROSPECTIVE STUDY OF THE FACTORS AFFECTING OUTCOMES OF NONSURGICAL ROOT CANAL TREATMENT: PART 1: PERIAPICAL HEALTH. INTERNATIONAL ENDODONTIC JOURNAL 44, 583–609.
13. PAULA-SILVA F, JUNIOR M, LEONARDO M, CONSOLARO A, DA SILVA L (2009B) CONE-BEAM COMPUTERIZED TOMOGRAPHIC, RADIOGRAPHIC, AND HISTOLOGIC EVALUATION OF PERIAPICAL REPAIR IN DOGS' POST-ENDODONTIC TREATMENT. ORAL SURGERY, ORAL MEDICINE, ORAL PATHOLOGY, ORAL RADIOLOGY AND ENDODONTOLOGY 108, 796–805.
14. PATEL S, WILSON R, DAWOOD A, FOSCHI F, MANNOCCI F (2012B) THE DETECTION OF PERIAPICAL PATHOSIS USING DIGITAL PERIAPICAL RADIOGRAPHY AND CONE BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY - PART 2: A 1-YEAR POST-TREATMENT FOLLOW-UP. INTERNATIONAL ENDODONTIC JOURNAL 45, 711–23.
15. PATEL S, MANNOCCI F, SHEMESH H, WU M-K, WESSELINK P, LAMBRECHTS P. EDITORIAL RADIOGRAPHS AND CBCT - TIME FOR REASSESSMENT? INT ENDOD J 2011; 44: 887-888
16. SETZER FC, HINCKLEY N, KOHLI MR, KARABUCAK B A SURVEY OF CONE-BEAM COMPUTER TOMOGRAPHY USE AMONG ENDODONTIC PRACTITIONERS IN THE UNITED STATES. J ENDOD 2017; 43(5): 699-704
17. BAUMAN I, W SCARFE, S CLARK, J MORELLI, J SCHEETZ, A FARMAN EX VIVO DETECTION OF MESIOBUCCAL CANALS IN MAXILLARY MOLARS USING CBCT AT FOUR DIFFERENT ISOTROPIC VOXEL DIMENSIONS INT ENDOD J 2011 AUG;44(8):752-8
18. BARUWA AO, MARTINS JNR, MEIRINHOS J, PEREIRA B, GOUVEIA J, QUARESMA SA, MONROE A, GINJEIRA A.J THE INFLUENCE OF MISSED CANALS ON THE PREVALENCE OF PERIAPICAL LESIONS IN ENDODONTICALLY TREATED TEETH: A CROSS-SECTIONAL STUDY. J.ENDOD. 2020 JAN;46(1):34-39.E1
19. RYAN P MATHERNE I, CHRISTOS ANGELOPOULOS, JAMES C KULILD, DANIEL TIRA USE OF CONE-BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY TO IDENTIFY ROOT CANAL SYSTEMS IN VITRO J ENDOD 2008 JAN;34(1):87-9.

20. TREVOR C BLATTNER 1 , NATHAN GEORGE, CHARLES C LEE, VANDANA KUMAR, CHRISTOPHER D J YELTON EFFICACY OF CONE-BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY AS A MODALITY TO ACCURATELY IDENTIFY THE PRESENCE OF SECOND MESIOBUCCAL CANALS IN MAXILLARY FIRST AND SECOND MOLARS: A PILOT STUDY J ENDOD 2010 MAY;36(5):867-70
21. BRENT M HIEBERT 1 , KENNETH ABRAMOVITCH 2 , DWIGHT RICE 2 , MAHMOUD TORABINEJAD PREVALENCE OF SECOND MESIOBUCCAL CANALS IN MAXILLARY FIRST MOLARS DETECTED USING CONE-BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY, DIRECT OCCLUSAL ACCESS, AND CORONAL PLANE GRINDING J ENDOD 2017 OCT;43(10):1711-1715
22. BORNSTEIN MM , LAUBER R, PEDRAM SENDI P, AND ARX T. COMPARISON OF PERIAPICAL RADIOGRAPHY AND LIMITED CONE-BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY IN MANDIBULAR MOLARS FOR ANALYSIS OF ANATOMICAL LANDMARKS BEFORE APICAL SURGERY. J ENDOD 2011;37:151-7.
23. LOW KM, DULA K, BÜRGIN W, ARX T. COMPARISON OF PERIAPICAL RADIOGRAPHY AND LIMITED CONE-BEAM TOMOGRAPHY IN POSTERIOR MAXILLARY TEETH REFERRED FOR APICAL SURGERY. J ENDOD 2008;34:557-62.
24. KOVISTO T, AHMAD M, BOWLES WR PROXIMITY OF THE MANDIBULAR CANAL TO THE TOOTH APEX J ENDOD 2011 37(3): 311-5.
25. RIGOLONE M, PASQUALINI D, BIANCHI L, BERUTTI E, BIANCHI SD. VESTIBULAR SURGICAL ACCESS TO THE PALATINE ROOT OF THE SUPERIOR FIRST MOLAR: "LOW DOSE CONE BEAM" CT ANALYSIS OF THE PATHWAY AND ITS ANATOMIC VARIATION. J ENDOD. 2003 Nov;29(11): 773-5
26. HAROLD M PINSKY 1, GUILLAUME CHAMPLEBOUX, DAVID P SARMENT PERIAPICAL SURGERY USING CAD/CAM GUIDANCE: A PRECLINICAL STUDY. J ENDOD 2007; 33: 148-51
27. STRBAC GD, SCHNAPPAUF A, GIANNIS K, MORITZ A, ULM C GUIDED MODERN ENDODONTIC SURGERY: A NOVEL APPROACH FOR GUIDED OSTEOTOMY AND ROOT RESECTION. J ENDOD. 2017 MAR;43(3):496-501.
28. TSUKIBOSHI M, DURACK C (2016) TRAUMATIC DENTAL INJURIES, CHAPTER 4. IN: PATEL S, HARVEY S, SHEMESH H, DURACK C, EDS. CONE BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY IN ENDODONTICS, 1ST EDN. CHICAGO: QUINTESSENCE, PP 101-17

29. DOGAN MS, CALLEA M, KUSDHANY LS ET AL. (2018) THE EVALUATION OF ROOT FRACTURE WITH CONE BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY (CBCT): AN EPIDEMIOLOGICAL STUDY. JOURNAL OF CLINICAL AND EXPERIMENTAL DENTISTRY 10, E41–8.
30. BENDER IB, FRIEDLAND JB (1983) CLINICAL CONSIDERATIONS IN THE DIAGNOSIS AND TREATMENT OF INTRA-ALVEOLAR ROOT FRACTURES. JOURNAL OF THE AMERICAN DENTAL ASSOCIATION 107, 595–600.
31. JONES D, MANNOCCI F, ANDIAPPAN M, BROWN J, PATEL S (2015) THE EFFECT OF ALTERATION OF THE EXPOSURE PARAMETERS OF A CONE-BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY SCAN ON THE DIAGNOSIS OF SIMULATED HORIZONTAL ROOT FRACTURES. JOURNAL OF ENDODONTICS 41, 520–5.
32. COHENCA N, SIMON JH, ROGES R, MORAG Y, MALFAZ JM (2007) CLINICAL INDICATIONS FOR DIGITAL IMAGING IN DENTO-ALVEOLAR TRAUMA. PART 1: TRAUMATIC INJURIES. DENTAL TRAUMATOLOGY 23, 95–104.
33. KAMBUROGLU K, KURSUN S, Y€UKSEL S, €OZTAS B (2011) OBSERVER ABILITY TO DETECT EX VIVO SIMULATED INTERNAL OR EXTERNAL CERVICAL ROOT RESORPTION. JOURNAL OF ENDODONTICS 37, 168–75.
34. BERNARDES RA, DE PAULO RS, PEREIRA LO, DUARTE MA, ORDINOLA-ZAPATA R, DE AZEVEDO JR (2012) COMPARATIVE STUDY OF CONE BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY AND INTRAORAL PERIAPICAL RADIOGRAPHS IN DIAGNOSIS OF LINGUAL-SIMULATED EXTERNAL ROOT RESORPTIONS. DENTAL TRAUMATOLOGY 28, 268–72.
35. PATEL S, RICUCCI D, DURAK C, TAY F (2010) INTERNAL ROOT RESORPTION: A REVIEW. JOURNAL OF ENDODONTICS 36, 1107–21.
36. MAVRIDOU A, HAUBEN E, WEVERS M, SCHEPERS E, BERGMANS L, LAMBRECHTS P (2016) UNDERSTANDING EXTERNAL CERVICAL RESORPTION IN VITAL TEETH. JOURNAL OF ENDODONTICS 42, 1737–51.
37. PATEL S, FOSCHI F, CONDON R, PIMENTEL T, BHUVA B (2018) EXTERNAL CERVICAL RESORPTION: PART 2 - MANAGEMENT. INTERNATIONAL ENDODONTIC JOURNAL 51, 1224–38.

38. PATEL K, MANNOCCI F, PATEL S (2016) THE ASSESSMENT AND MANAGEMENT OF EXTERNAL CERVICAL RESORPTION WITH PERIAPICAL RADIOGRAPHS AND CONE-BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY: A CLINICAL STUDY. JOURNAL OF ENDODONTICS 42, 1435–40.
39. PATEL S, FOSCHI F, MANNOCCI F, PATEL K (2018) EXTERNAL CERVICAL RESORPTION: A THREE-DIMENSIONAL CLASSIFICATION. INTERNATIONAL ENDODONTIC JOURNAL 51, 206–14.
40. YOSHI TERAUCHI, WAGIH TAREK ALI, MOHAMED MOHSEN ABIELHASSAN PRESENT STATUS AND FUTURE DIRECTIONS: REMOVAL OF FRACTURED INSTRUMENTS INT ENDOD J. 2022 MAY;55 SUPPL 3:685-709
41. MIKE REIS BUENO 1 , CARLOS ESTRELA, JOSÉ ANTÔNIO POLI DE FIGUEIREDO, BRUNO CORREA AZEVEDO MAP-READING STRATEGY TO DIAGNOSE ROOT PERFORATIONS NEAR METALLIC INTRACANAL POSTS BY USING CONE BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY J ENDOD 2011 JAN;37(1):85-90.
42. KIVANÇ KAMBUROĞLU, ELIF NAZ YETA, FUNDA YILMAZ AN EX VIVO COMPARISON OF DIAGNOSTIC ACCURACY OF CONE-BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY AND PERIAPICAL RADIOGRAPHY IN THE DETECTION OF FURCAL PERFORATIONS. J ENDOD. 2015 MAY;41(5):696-702.
43. HAGAY SHEMESH 1 , ROBERTO C CRISTESCU, PAUL R WESSELINK, MIN-KAI WU THE USE OF CONE-BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY AND DIGITAL PERIAPICAL RADIOGRAPHS TO DIAGNOSE ROOT PERFORATIONS J ENDOD. 2011 APR;37(4):513-6.
44. MOHAMED I FAYAD, PAUL J ASHKENAZ, BRADFORD R JOHNSON DIFFERENT REPRESENTATIONS OF VERTICAL ROOT FRACTURES DETECTED BY CONE-BEAM VOLUMETRIC TOMOGRAPHY: A CASE SERIES REPORT J ENDOD. 2012 OCT;38(10):1435-42
45. VENS KUTONIS T, PLOTINO G, JUODZBALYS G, MICKEVIČIENĖ L. THE IMPORTANCE OF CONE-BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY IN THE MANAGEMENT OF ENDODONTIC PROBLEMS: A REVIEW OF THE LITERATURE J ENDOD 2014 DEC;40(12):1895-901