

Elisabetta Cotti
Daniela Lusso
Alberto Bassareo

Università degli Studi di Cagliari
Cattedra di Odontoiatria Conservatrice
Titolare: Prof.ssa Elisabetta Cotti

Corrispondenza:
Prof.ssa Elisabetta Cotti
Via Roma, 149
09100 Cagliari
Tel.: 070662710 - Fax: 070659689
E-mail: cottiend@tin.it

Studio su un nuovo sistema di preparazione dei canali radicolari: ENDO-EZE®—AET™

Study of a new endodontic shaping system: ENDO-EZE®—AET™

RIASSUNTO

Obiettivo : questo studio è stato eseguito per testare un nuovo sistema di preparazione dei canali radicolari e valutarne l'efficacia nel rispettare l'anatomia endodontica originale.

Metodi : lo studio è stato eseguito in due fasi. Nella prima fase sono state selezionate 18 coppie di premolari umani, che sono stati preparati da due operatori utilizzando una tecnica manuale *crown-down* e la metodica ENDO-EZE®—AET™ (Ultradent, USA) seguendo le istruzioni della casa produttrice. Nella seconda fase altri 30 premolari sono stati preparati utilizzando solo l'ENDO-EZE®—AET™, dopo aver modificato la sequenza operativa sulla base dei risultati precedentemente ottenuti. Per entrambi i lavori sono state eseguite radiografie pre- e post-operatorie di tutti i denti mediante una tecnica standardizzata. Le radiografie sono state trasferite su computer e valutate da due endodontisti, in "doppio cieco", utilizzando scale numeriche di valutazione per il terzo cervicale, medio ed apicale. I risultati sono stati analizzati statisticamente tramite Mann-Whitney U-test.

Risultati : i risultati della prima fase hanno mostrato differenze statisticamente rilevanti tra le due tecniche impiegate, con risultati simili a livello dei due terzi più coronali, e prestazioni migliori da parte della tecnica *crown-down* al terzo apicale. I dati della seconda fase, dopo modifica della tecnica, hanno evidenziato un miglioramento dei risultati ottenuti con l'ENDO-EZE®—AET™ per quanto concerne il terzo apicale.

Conclusioni : dai risultati ottenuti si può affermare che il sistema ENDO-EZE®—AET™ fornisce una buona preparazione dei canali radicolari nel rispetto della loro anatomia originale nei terzi cervicale e medio e, se si modifica lievemente la sequenza operativa, anche a livello del terzo apicale.

Parole chiave:

Anatomia endodontica, strumenti meccanici in acciaio, sequenza operativa.

ABSTRACT

Aim: the purpose of the study was to test a shaping system to evaluate the respect of original root canal anatomy.

Materials and methods : the study was divided into two sections. In the first section 18 couples of freshly extracted human premolars were instrumented by two operators using a manual crown-down technique and manufacturer's instructions for ENDO-EZE®—AET™ (Ultradent, USA) system. In the second section 30 freshly extracted human premolars were instrumented using only ENDO-EZE®—AET™ (Ultradent, USA), modifying the operative steps. Pre and post-operative radiographs were taken for all teeth, using a standardized technique. Radiographs were processed by computer and evaluated using a double blind method by two endodontists, with scores for cervical, middle and apical thirds. Results were statistically evaluated by Mann-Whitney U-test.

Results : in the first phase has been found significant differences between the two techniques, with similar data in the cervical and middle third, but with better results in apical third provided by the crown-down technique. The results from the second phase showed a better performance of the instruments in the apical third.

Conclusions : based on the data of this study ENDO-EZE®—AET™ system provides a good canal preparation with respect of original root canal anatomy in the cervical and middle third and, if it is used with a modified technique, in the apical third.

Key words:

Endodontic anatomy, stainless steel instruments, operative steps.

INTRODUZIONE

In endodonzia la lega nichel-titanio (Ni-Ti) è di introduzione relativamente recente e il suo uso sta caratterizzando, in modo più o meno marcato, tutte le preparazioni attuali (1, 2).

In due lavori pubblicati negli ultimi anni da Peters et al., gli Autori hanno valutato l'efficacia dell'azione di alcuni strumenti Ni-Ti tramite un'indagine basata su immagini ottenute con microtomografia computerizzata (mCT) (3, 4). I risultati riportati da questi due studi hanno messo in evidenza il fatto che la sagomatura dei canali radicolari con diversi strumenti Ni-Ti conduce ad ottenere un'anatomia endodontica molto simile. Sono state riscontrate delle differenze significative per quanto riguarda la preparazione ottenuta nel terzo apicale, nel quale due gruppi di strumenti sono risultati più rispettosi del forame apicale con un suo minore trasporto. Il trasporto apicale si è verificato a sua volta più frequentemente in canali stretti piuttosto che in canali larghi. Inoltre, testando un altro gruppo di strumenti - ProTaper (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland) - il trasporto del forame apicale è risultato nel secondo studio più elevato che con gli strumenti utilizzati precedentemente: Ni-Ti K-Files (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland), Light-speed (Light-speed Inc., San Antonio, USA), Profile .04 Instruments (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland) e i GT-Rotaries (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland). Infine, con tutti questi strumenti Ni-Ti è stata riscontrata una porzione variabile di pareti dei canali radicolari non preparate.

In questo nostro studio abbiamo voluto valutare il comportamento di un sistema di strumenti in acciaio inossidabile, di recente introduzione in campo endodontico, in un particolare periodo della storia dell'endodonzia,

in cui la lega Ni-Ti domina la scena della sagomatura dei canali radicolari, per verificare se, come annuncia la casa produttrice, il sistema può mostrare dei vantaggi nella preparazione dello spazio endodontico con il rispetto dell'anatomia originale.

Questo lavoro è stato ideato allo scopo di valutare i vantaggi e gli svantaggi dell'utilizzo del sistema ENDO-EZE®—AET™ (Ultradent, USA), rispettando la sequenza consigliata dalla casa produttrice e confrontandola con una tecnica manuale, tradizionale e collaudata, quale quella *crown-down* secondo Ruddie et al. (5). In una seconda fase, i risultati riguardanti la tecnica ENDO-EZE®—AET™ sono stati confrontati con quelli ottenuti modificando la sequenza operativa dell'ENDO-EZE®—AET™ sulla base delle osservazioni fatte durante l'esecuzione della prima fase.

MATERIALI E METODI

Lo studio è stato suddiviso in due fasi. In una prima fase sono state selezionate 18 coppie di premolari umani recentemente estratti per trattamenti ortodontici e/o per ragioni parodontali. Questi denti sono stati radiografati in maniera standardizzata. Inizialmente sono state create delle basi (Fig. 1) in materiale da impronta siliconico Panasil® (Kettenbach Dental, Eschenburg, Germany), in seguito è stato applicato all'estremità del tubo radiogeno un contenitore sterile per urine Gammatest (GammaDis® Farmaceutici, Senigallia, Italia) in modo da poter riprodurre l'elemento sempre nella stessa po-



Fig. 1 - Base di supporto.



Fig. 2 - Mezzo di contrasto semifluido.

sizione. Una volta eseguite le cavità d'accesso, i denti sono stati riempiti con un'iniezione di un mezzo di contrasto semifluido ottenuto miscelando 3 ml di iodio Iomeron 300™ (Iomeprolo, Bracco™, Milano, Italia) e 6 capsule di polvere di amalgama Dispersalloy® (Dentsply™ International Inc., Milford, USA) (6) (Fig. 2). L'accesso è stato quindi chiuso con un *pellet* di cotone imbevibile di iodio ed è stata eseguita una serie di radiografie utilizzando la proiezione mesiodistale (M-D) e la proiezione vestibolo-linguale (V-L), con un apparecchio radiografico per radiografie endorali CCX Digital Trophy (Trophy Radiologie Vincennes, France) settato a Hz 50-60, 8 mA, 70 Kv e utilizzando pellicole Kodak Ultraspeed® (Eastman Kodak Company, Rochester, USA), che sono state posizionate al di sotto delle basi sopra un servomobile utilizzato come ripiano d'appoggio (Fig. 3). Le pellicole sono state sviluppate utilizzando liquido Kodak Dental Xray Developer® (Eastman Kodak Company, Rochester, USA) e fissate con liquido Kodak Dental Xray Fixer® (Eastman Kodak Company, Rochester, USA), entrambi con rapporto di diluizione di 1:4; successivamente sono state lavate sotto acqua corrente per 10 minuti ed infine lasciate asciugare.

Questa prima fase è stata eseguita da due operatori: un endodontista esperto ed uno studente.

Un premolare di ogni coppia è stato preparato con una tecnica *crown-down* manuale utilizzando files tipo-K dal n° 08 al n° 45 e frese di Gates-Glidden, come descritto da Ruddie et al. (5); l'altro dente è stato sagomato utilizzando il metodo ENDO-EZE®—AET™, come suggerito dalla casa produttrice.

TECNICA DI PREPARAZIONE

Per quanto concerne la tecnica di preparazione proposta per il sistema ENDO-EZE®—AET™, essa prevede dapprima la creazione dell'accesso alla camera pulpare, quindi la strumentazione del canale che viene eseguita in due fasi: nella prima si preparano i 2/3 coronali e nella seconda il terzo apicale.

Al termine si completa il lavoro con l'otturazione dei canali.

La metodica ENDO-EZE®—AET™ prevede l'utilizzo di un micromotore e di un mani-

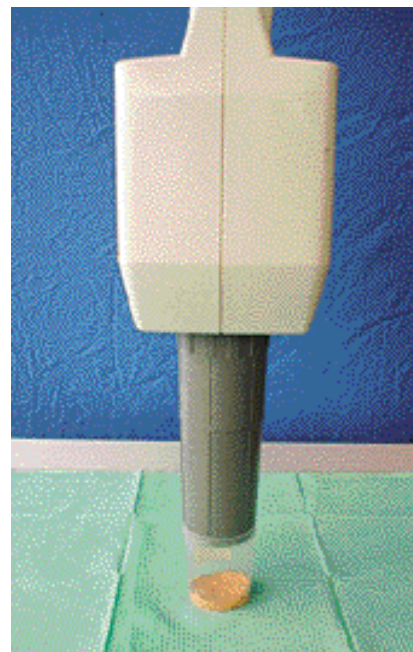


Fig. 3 - Tecnica radiografica standardizzata.

polo appositi, di un kit per l'accesso alla camera pulpare e di tre gruppi particolari di files (Sagomatori, Apicali, Ausiliari).

Il micromotore può lavorare a 2,2 o a 3,0 bar di pressione con una velocità di rotazione che è pari a 20.000 rpm a 2,2 bar e 25.000 rpm a 3,0 bar; il manipolo (Fig. 4) è un manipolo contrangolo, a doppio anello verde, progettato per l'utilizzo con i files Sagomatori. Imprime un movimento rotatorio alternato con oscillazioni di circa 30° in senso orario ed antiorario.

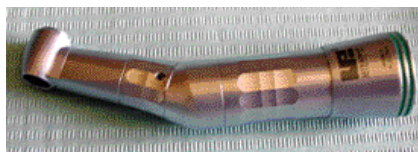


Fig. 4 - Manipolo ENDO-EZE®.

Il kit di frese ideato per creare l'accesso alla camera pulpare è formato da 5 elementi per turbina, dei quali uno al carburo di tungsteno e gli altri diamantati (Fig. 5).



Fig. 5 - Kit di frese per l'accesso alla camera pulpare.

I files adoperati, prodotti in acciaio inossidabile, sono stati denominati dalla casa produttrice Shaping files (files Sagomatori), Apical files (files Apicali) ed Auxiliary C files (files C Ausiliari).

I files Sagomatori (f.S.) sono tre (Fig. 6), a rigidità crescente, e presentano una conicità pari al 2,5% per il f.S. n°1, al 4,5% per il f.S. n°2 ed al 6% per il f.S. n°3. Hanno una punta piccola e flessibile non lavorante (per evitare la creazione di sottosquadri durante il loro uso) che ha dimensioni pari a 0,10 millimetri per il f.S. n°1, e a 0,13 millimetri per tutti gli altri files Sagomatori. Possono essere adoperati manualmente, grazie ad un manico, o montati sull'apposito manipolo ENDO-EZE® e sono stati progettati per produrre un'azione di taglio sui lati e lasciarsi guidare dall'anatomia dei canali trattati.

I files Apicali (f.A.) sono strumenti manuali che hanno una configurazione simile ai files di tipo K (Fig. 7). La parte lavorante di



Fig. 6 - Files Sagomatori (f.S.) 1, 2 e 3.

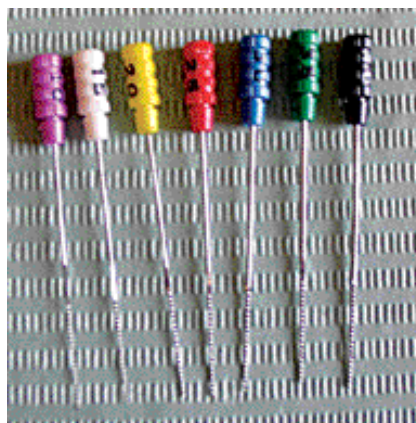


Fig. 7 - Files Apicali (f.A.) n° 15-40.

questi files è limitata alla loro porzione terminale con la quale preparano gli ultimi millimetri del terzo apicale del canale, fornendo una maggiore sensibilità all'operatore. Sono prodotti in diverse misure corrispondenti alle ISO n°10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45 e 50. La conicità è pari al 2% per gli strumenti n°10, 15, 20 e 25; al 2,5% per gli strumenti n°30, 35, 40, 45 e 50. I diametri a livello della punta sono quelli ISO.

I files C Ausiliari (f.C.) sono due: uno Sagomatore e uno Apicale, di cui il primo può essere utilizzato sia manualmente sia con il manipolo e il secondo, che corrisponde alla misura ISO n°25, solo manualmente (Fig. 8).

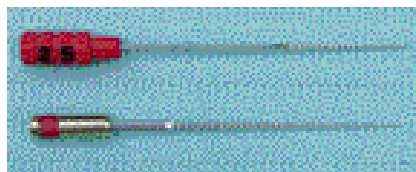


Fig. 8 - Files Ausiliari (f.C.) Sagomatore ed Apicale.

Questi files sono progettati per preparare canali fortemente calcificati o molto curvi. Il file Ausiliario C Sagomatore presenta un diametro della punta pari a 0,13 mm con conicità 3,5% e quello Apicale un diametro della punta pari a 0,25 mm, cioè come un

n°25 ISO, con conicità pari a 2%.

Tutti i tipi di files sono prodotti in quattro lunghezze - extra-corta (19 mm), corta (23 mm), media (27 mm), lunga (30 mm) - per meglio adattarsi alle diverse esigenze operative.

Dopo la preparazione della cavità d'accesso, da eseguirsi con l'apposito kit, si localizzano gli imbocchi dei canali e si procede quindi alla strumentazione endodontica.

Per prima cosa bisogna determinare la lunghezza di lavoro (WL). Successivamente è necessario stabilire la lunghezza di lavoro ottimale per i files Sagomatori (f.S.): si sottraggono 3 millimetri alla misura prima ottenuta e, dopo aver posizionato il cappuccio sul file n°1 per poterlo utilizzare manualmente, lo si inserisce nel canale strumentando brevemente.

Si monta poi il file sul manipolo contrangolo ENDO-EZE®. Si procede quindi alla strumentazione meccanica che viene eseguita spostando da parete a parete il f.S., il quale ha un movimento oscillatorio alternato impressogli dal manipolo. Quando il file è a contatto con la parete, bisogna farlo scorrere verso l'alto in modo tale da favorire la rimozione del tessuto verso l'esterno, quindi reinserirlo leggermente. Bisogna inoltre esercitare pressione in ogni movimento verso l'esterno per facilitare l'azione del file. Lo strumento lavora a 3 mm dalla "WL". Si deve procedere fino a quando non si percepisce più resistenza, quindi si passa ai f.S. n°2 e n°3 ripetendo ogni passaggio. Durante tutta la strumentazione dei canali il protocollo prevede l'utilizzo dell'agente chelante e lubrificante (File-EZE™), a cui si alternano abbondanti irrigazioni con ipoclorito di sodio, allo scopo di mantenere umido il canale e favorire la rimozione chimica dei residui tessutali.

Così facendo si può ottenere una completa e rapida sagomatura e detersione dei canali (escluso il terzo apicale) con una forma che riprodurrebbe quella anatomica, solo leggermente allargata.

Se nella preparazione dei 2/3 coronali si incontra una certa resistenza, non bisogna forzare, ma si deve procedere con cautela portando il file verso l'esterno e cercando di capire quale sia l'esatta anatomia dello spazio endodontico. Inoltre, se il canale si presenta molto curvo o calcificato, bisogna utilizzare il file Ausiliario (f.C.) tra il f.S. n°1 e il f.S. n°2, evitando di adoperare il f.S. n°3.

La preparazione dei 2/3 coronali viene completata prima di quella del terzo apicale.

La preparazione del terzo apicale prevede

dapprima l'utilizzo manuale del f.S. n°1 all'apice per verificare la sua pervietà e quindi il suo uso con la tecnica convenzionale: 1/4 di giro in senso orario ed estrazione. Lo strumento viene usato alla lunghezza di lavoro, compresi cioè quei 3 mm precedentemente sottratti.

Si prosegue la strumentazione manuale dell'apice finché non si percepisce più resistenza. A questo punto si procede in maniera differente a seconda della curvatura del canale. In canali rettilinei o con curvatura inferiore a 45° si monta il file sul manipolo ENDO-EZE® e si strumentata con movimento di va e vieni, si ripete con il f.S. n°2 e, solo in quelli rettilinei, anche con il n°3. In canali con curvatura maggiore di 45° è raccomandato il solo impiego manuale dei f.S. n°1 e n°2. Segue l'uso dei files Apicali (f.A.) per allargare e completare la sagomatura del terzo apicale in modo da ottenere uno spazio adeguato per l'otturazione. I f.A. si devono adoperare con la tecnica manuale convenzionale consistente nell'eseguire 1/4 di giro ed estrazione per un tempo che può variare dai trenta secondi ad un minuto per ciascun file. Un così breve periodo d'impiego è dato dal fatto che la porzione apicale è stata già in parte strumentata con i f.S.

Per trattare eventuali sistemi accessori, dove i files non arrivano, si consiglia di lasciare il canale a bagno nell'ipoclorito di sodio fino a quindici-trenta minuti.

Anche durante tutta questa fase bisogna lubrificare la porzione apicale del canale con un agente chelante e lubrificante e irrigare con ipoclorito di sodio.

TECNICA DI COMPARAZIONE DELLE IMMAGINI

Una volta che i denti sono stati preparati con le due tecniche, è stata eseguita una seconda serie di radiografie standardizzate sui campioni.

Entrambe le serie di pellicole radiografiche sono state montate su telai per diapositive del tipo "glassless slide mounts Art.7001" 2 mm 24 x 36 (GEPE, Olanda).

Le immagini radiografiche pre- e post-operatorie sono state trasferite tramite scanner Hp Scanjet 4470c (Hewlett-Packard™ Company, USA) su computer (processore Pentium 3™, 600 MHz) (Fig. 9) e sono state appaiate (Fig. 10), grazie ad un software di grafica, Adobe Photoshop 5.5™ (Adobe Systems Inc., USA), per valutare le differenze anatomiche fra lo stato pre-operatorio e quello post-operatorio in entrambi i gruppi di pre-molari.



Fig. 9 - Immagine radiografica trasferita sul computer.

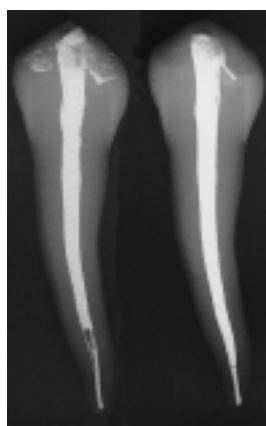


Fig. 10 - Appaiamento delle immagini radiografiche.

Con l'ausilio di un altro programma di grafica, Autocad 2000™ (Autodesk Inc., USA), sono stati evidenziati i margini dello spazio endodontico nelle due immagini, utilizzando il colore rosso per il contorno dello spazio endodontico pre-operatorio ed il blu per il contorno post-operatorio.

Le immagini sono state quindi sovrapposte per valutare l'efficacia e l'azione degli strumenti utilizzati nelle due tecniche confrontate (Fig. 11).

Per questo scopo si è scelta una scala numerica di valutazione nella quale ad una determinata situazione è stato assegnato un punteggio per il terzo cervicale ed il terzo apicale, secondo lo schema seguente:

Terzo cervicale:

- **Punteggio 0:** quando è presente il rispetto dell'anatomia originaria del canale radicolare ed uniformità nella sagomatura dello spazio endodontico;
- **Punteggio 1:** quando è presente il rispetto

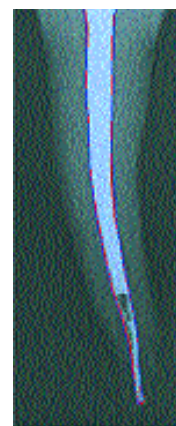


Fig. 11 - Evidenziazione (in rosso il contorno pre-operatorio ed in blu quello post-operatorio) e sovrapposizione dei margini dello spazio endodontico.

dell'anatomia originaria del canale radicolare, ma non uniformità nella sagomatura dello spazio endodontico;

- **Punteggio 2:** quando è presente un mancato rispetto dell'anatomia originaria del canale radicolare oppure si evidenzia una notevole asimmetria nella sagomatura dello spazio endodontico;
- **Punteggio 3:** quando il canale radicolare appare non sagomato dagli strumenti.

Terzo medio:

- **Punteggio 0:** quando è presente il rispetto dell'anatomia originaria del canale radicolare ed uniformità nella sagomatura dello spazio endodontico;
- **Punteggio 1:** quando è presente il rispetto dell'anatomia originaria del canale radicolare, ma non uniformità nella sagomatura dello spazio endodontico;
- **Punteggio 2:** quando è presente un mancato rispetto dell'anatomia originaria del canale radicolare oppure si evidenzia una notevole asimmetria nella sagomatura dello spazio endodontico;
- **Punteggio 3:** quando il canale radicolare appare non sagomato dagli strumenti.

Terzo apicale:

- **Punteggio 0:** quando è presente il rispetto dell'anatomia originaria del canale radicolare ed uniformità nella sagomatura dello spazio endodontico;
- **Punteggio 1:** quando è presente il rispetto dell'anatomia originaria del canale radicolare, ma non uniformità nella sagomatura dello spazio endodontico;
- **Punteggio 2:** quando è presente un'eccessiva rettificazione delle curve del canale radicolare;

- **Punteggio 3:** quando vi è la presenza di gradini;
- **Punteggio 4:** quando è presente trasporto del forame apicale con rettificazione del canale radicolare;
- **Punteggio 5:** quando vi è la presenza di perforazioni e/o false strade.

La valutazione è stata eseguita sulle due proiezioni, mesio-distale e vestibolo-orale, di entrambi i gruppi di denti da due osservatori esperti in endodonzia, che hanno espresso il loro giudizio in doppio cieco, compilando un apposito modulo di valutazione.

I risultati sono stati analizzati statisticamente tramite il Mann-Whitney U-test.

Per la seconda fase sono stati selezionati 30 premolari recentemente estratti per trattamenti ortodontici e/o per ragioni parodontali.

Tutti gli elementi sono stati preparati con i files ENDO-EZE®—AET™ modificando la sequenza operativa: la preparazione dei 2/3 coronali è rimasta invariata, mentre per la sagomatura del terzo apicale sono stati adoperati esclusivamente i files Apicali manuali con 1/4 di giro ed estrazione, iniziando con l'utilizzo del f.A. n°10 o 15, proseguendo con i f.A. fino al n°25 in quasi tutti i casi, tranne un premolare che presentava degli apici molto più ampi; nella preparazione di questo elemento sono stati utilizzati i f.A. fino al n°50. Anche in questa fase si è proceduto a radiografare i denti selezionati, pre- e post-operatoriamente, con la tecnica standardizzata, a trasferire le immagini su computer e a elaborare le immagini per poterle valutare utilizzando le medesime scale numeriche.

I risultati sono stati analizzati statisticamente tramite il Mann-Whitney U-test.

I risultati ottenuti in questa seconda fase sono stati poi confrontati esclusivamente con quelli ottenuti utilizzando la tecnica ENDO-EZE®—AET™ nella prima fase.

RISULTATI

I punteggi riportati dall'esame dei due gruppi nei diversi livelli del canale sono stati inseriti nelle Tabelle 1a (proiezione mesio-distale) e 1b (proiezione vestibolo-linguale), per quanto riguarda i campioni strumentati con il sistema ENDO-EZE®—AET™, nelle Tabelle 1c (proiezione mesio-distale) e 1d (proiezione vestibolo-linguale) per i campioni preparati con la tecnica *crown-down*, per quanto riguarda la prima fase del lavoro.

	Punteggio					
	0	1	2	3	4	5
Terzo Cervicale	13	4	1	0		
Terzo Medio	16	2	0	0		
Terzo Apicale	5	3	2	6	1	1
Numero dei denti						

Tab. 1a - Proiezione mesio-distale (M-D) ENDO-EZE®-AET™ suggerita dalla casa produttrice.

	Punteggio					
	0	1	2	3	4	5
Terzo Cervicale	13	4	1	0		
Terzo Medio	13	5	0	0		
Terzo Apicale	10	3	0	3	1	1
Numero dei denti						

Tab. 1b - Proiezione vestibolo-linguale (V-L) ENDO-EZE®-AET™ suggerita dalla casa produttrice.

	Punteggio					
	0	1	2	3	4	5
Terzo Cervicale	8	8	2	0		
Terzo Medio	9	5	4	0		
Terzo Apicale	8	2	0	5	3	0
Numero dei denti						

Tab. 1c - Proiezione mesio-distale (M-D) *crown-down*.

	Punteggio					
	0	1	2	3	4	5
Terzo Cervicale	15	1	2	0		
Terzo Medio	10	6	2	0		
Terzo Apicale	9	4	0	0	5	0
Numero dei denti						

Tab. 1d - Proiezione vestibolo-linguale (V-L) *crown-down*.

Per la seconda fase, i punteggi riportati dall'esame degli elementi nei diversi livelli del canale sono stati inseriti nelle Tabelle 2a (proiezione mesio-distale) e 2b (proiezione vestibolo-linguale), per quanto riguarda i campioni preparati con la tecnica ENDO-EZE®—AET™ con sequenza modificata.

DESCRIZIONE ANALISI STATISTICA

a) *Confronto tra tecnica ENDO-EZE®—AET™ suggerita dalla casa produttrice e crown-down.* I valori attribuiti alle osservazioni dei sistemi endodontici trattati con il sistema ENDO-EZE®—AET™, valutate nelle proiezioni M-D e V-L, e di quelli trattati con la tecnica

	Punteggio					
	0	1	2	3	4	5
Terzo Cervicale	18	12	0	0		
Terzo Medio	21	9	0	0		
Terzo Apicale	22	6	0	1	0	1
Numero dei denti						

Tab. 2a - Proiezione mesio-distale (M-D) ENDO-EZE®-AET™ modificata.

	Punteggio					
	0	1	2	3	4	5
Terzo Cervicale	26	4	0	0		
Terzo Medio	27	3	0	0		
Terzo Apicale	17	11	0	1	0	1
Numero dei denti						

Tab. 2b - Proiezione vestibolo-linguale (V-L) ENDO-EZE®-AET™ modificata.

crown-down, valutate nelle stesse proiezioni, sono stati analizzati statisticamente mediante applicazione del Mann-Whitney U-test per la somma dei ranghi.

Le valutazioni sono state effettuate per ciascun gruppo di osservazioni (terzo coronale, terzo medio e terzo apicale), previa formulazione delle seguenti ipotesi:

- *ipotesi Ø*: non esiste alcuna differenza di trattamento tra le due tecniche di preparazione canalare ENDO-EZE®-AET™ suggerita dalla casa produttrice e *crown-down*.

- *ipotesi A*: la preparazione endodontica dipende dal tipo di tecnica, quindi esiste differenza tra i due sistemi ENDO-EZE®-AET™ suggerita dalla casa produttrice e *crown-down*.

I valori *zt*, ricavati dalla valutazione statistica di ciascun confronto, sono stati ottenuti introducendo la correzione di Yates (correzione per la continuità). Ogni valore *zt* è stato confrontato con il valore critico riportato nella tabella di distribuzione di *t* per $P < 0.05$ e (gradi di libertà)= , dato che tale distribuzione è identica alla distribuzione normale.

Sulla base dei valori *zt* ricavati dai confronti del terzo coronale e del terzo medio, risultando questi ultimi inferiori a quello riportato nella tabella dei valori critici ($t=1,96$), deve essere accettata l'ipotesi Ø, secondo la quale non è riscontrabile alcuna differenza nella preparazione canalare, sia

che questa venga effettuata con il sistema ENDO-EZE®-AET™ suggerita dalla casa produttrice, sia che venga adottata la tecnica di strumentazione *crown-down*. Ciò è valutabile solo nelle porzioni terzo coronale e terzo medio.

Per quanto riguarda la valutazione dei valori *zt* ricavati dai confronti M-D e V-L a livello del terzo apicale, si è giunti ai seguenti risultati. Nel caso M-D il valore *zt* risulta superiore al valore critico riportato nella tabella *t* per $P < 0.05$ e (gradi di libertà)= . Pertanto esiste differenza di trattamento tra le due tecniche (ENDO-EZE®-AET™ suggerita dalla casa produttrice e *crown-down*). Nel caso V-L il valore *zt* risulta inferiore al valore critico riportato nella tabella *t* per $P < 0.05$ e (gradi di libertà)= . Pertanto non esiste differenza di trattamento tra le due tecniche.

b) *Confronto tra ENDO-EZE®-AET™ suggerita dalla casa produttrice e ENDO-EZE®-AET™ modificata*.

I valori attribuiti alle osservazioni dei canali trattati con il sistema ENDO-EZE®-AET™ suggerita dalla casa produttrice, valutate nelle proiezioni M-D e V-L, e di quelli trattati con la tecnica *crown-down*, valutate nelle proiezioni M-D e V-L, sono stati analizzati statisticamente, mediante applicazione del Mann-Whitney U-test per la somma dei ranghi.

Le valutazioni sono state effettuate per cia-

scun gruppo di osservazioni (terzo coronale, terzo medio e terzo apicale), previa formulazione dell'ipotesi Ø e dell'ipotesi A.

Sulla base dei valori *zt* ottenuti, non è riscontrabile alcuna differenza di comportamento degli strumenti ENDO-EZE®-AET™, impiegati secondo le due differenti tecniche, in tutte le porzioni (terzo coronale, terzo medio e terzo apicale) dei sistemi endodontici confrontate nella proiezione V-L, e nel terzo cervicale e terzo medio valutati nelle proiezione M-D. Tuttavia, non altrettanto è stato possibile affermare circa il confronto delle due tecniche ENDO-EZE®-AET™ nelle proiezioni M-D a livello del terzo apicale, dove è stata riscontrata una differenza di trattamento ed è quindi stata accettata l'ipotesi A.

c) *Confronto tra ENDO-EZE®-AET™ modificata e crown-down*.

I valori attribuiti alle osservazioni dei sistemi canalari trattati con il sistema ENDO-EZE®-AET™ modificato, valutate nelle proiezioni M-D e V-L, e di quelli trattati con la tecnica *crown-down*, valutate nelle proiezioni M-D e V-L, sono stati analizzati statisticamente, mediante applicazione del Mann-Whitney U-test per la somma dei ranghi, con tutte le stesse procedure precedentemente descritte.

Sulla base dei valori *zt* ottenuti dai confronti del terzo cervicale (in entrambe le proiezioni), del terzo medio nella proiezione M-D e del terzo apicale nella proiezione V-L, risultando questi ultimi inferiori a quello riportato nella tabella dei valori critici ($t=1,96$), deve essere accettata l'ipotesi Ø, secondo la quale non è riscontrabile alcuna differenza nella preparazione canalare, sia che questa venga effettuata con il sistema AET™ modificato, sia che venga adottata la tecnica di strumentazione *crown-down*. Ciò è valutabile in maniera differente nelle due proiezioni, soprattutto per quanto riguarda le porzioni medie e apicali dei due gruppi.

Valori di *zt* superiori al valore critico ($t=1,96$), riportato nella tabella *t* per $P < 0.05$ e (gradi di libertà)= , sono risultati dai confronti (*crown-down*/ ENDO-EZE®-AET™) V-L terzo medio ($zt=2.03$) ed M-D terzo apicale ($zt=2.05$). Pertanto, deve essere accettata l'ipotesi A, secondo la quale esiste differenza di trattamento tra le due tecniche considerate in questo studio (ENDO-EZE®-AET™ modificata e *crown-down*), limitatamente alle porzioni canalari valutate secondo una sola proiezione e più precisamente nella V-L per il terzo medio e nella M-D per il terzo apicale.

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Dall'esame dei risultati ottenuti nella prima fase del lavoro, si evidenzia che la *tecnica* ENDO-EZE®-AET™ garantisce una buona qualità di preparazione nella parte coronale e media del canale radicolare.

In particolare, a livello del terzo cervicale e del terzo medio, si è riscontrato, con l'uso del sistema ENDO-EZE®-AET™, un notevole rispetto dell'anatomia originaria del canale. A livello del terzo apicale, invece, è stato evidenziato un minore rispetto dell'anatomia endodontica, con la tendenza alla creazione di gradini.

Questi errori sono probabilmente dovuti alle differenze nella conicità e quindi nella rigidità degli strumenti d'acciaio.

In una percentuale elevata dei denti esaminati, pari al 72,22%, sia nella proiezione M-D sia in quella V-L a livello del terzo cervicale e, sempre pari al 72,22%, a livello del terzo medio nella proiezione V-L, si è osservata una preparazione endodontica in cui lo strumento ha lavorato asportando una minima quantità di tessuto dentale dalle superfici in modo omogeneo.

Questo stesso risultato è possibile evidenziarlo nella proiezione M-D del terzo medio in una percentuale pari all' 88,88%. In un solo caso gli strumenti non hanno lavorato rispettando l'anatomia originaria del canale radicolare ed in maniera non uniforme.

A livello del terzo apicale, invece, è stata riscontrata un numero molto inferiore di denti che presentava un buon rispetto dell'anatomia apicale, pari al 27,77% nella proiezione M-D e al 55,55% nella proiezione V-L.

In particolare tali strumenti hanno mostrato la tendenza a creare gradini, e nel caso di canali curvi a rettificare la curvatura.

In tre casi (16,66%) si è osservato un buon rispetto dell'anatomia, ma la rimozione di dentina è apparsa non uniforme. In questi casi lo strumento non ha lavorato simmetricamente all'interno del canale, ma lo ha fatto a spese più di una parete che dell'altra. In due denti è stata asportata più dentina dalla parete vestibolare, nel dente restante, invece, è stata sagomata maggiormente la parete linguale. In un dente (5,55%) si è osser-

vata la presenza di una perforazione a livello del terzo apicale della radice palatina sulla parete vestibolare.

Per quanto riguarda la preparazione manuale con la tecnica *crown-down* è stato osservato che, a livello del terzo cervicale e del terzo medio, una percentuale inferiore di denti, pari al 58,33%, rispetto a quelli preparati con la tecnica ENDO-EZE®-AET™ (76,38%), ha presentato una preparazione con buon rispetto dell'anatomia. Quindi inferiore del 18,05%.

A livello del terzo apicale, invece, una maggiore percentuale di denti, pari al 47,22%, rispetto alla tecnica ENDO-EZE®-AET™ (41,66%), ha presentato una sagomatura che ha rispettato l'anatomia originale.

Nella proiezione M-D, però, in tre denti si è osservato il trasporto apicale con una rettifica del canale e nella proiezione V-L lo stesso trasporto è stato osservato in cinque denti. In nessuno dei denti preparati con la tecnica manuale è presente la formazione di una falsa strada con perforazione.

Facendo un confronto fra la qualità di preparazione degli strumenti ENDO-EZE®-AET™ e quella degli strumenti manuali si sono notate dunque delle sostanziali differenze nei diversi livelli del canale. A livello del terzo cervicale e del terzo medio si è avuto un maggiore rispetto dell'anatomia endodontica nei denti preparati con la strumentazione meccanica. Invece, a livello del terzo apicale si è riscontrata una tendenza a creare errori di preparazione superiore con la strumentazione meccanica rispetto a quella manuale. Gli errori riscontrati sono risultati di diverso tipo nelle due tecniche.

Durante la preparazione è risultato dunque necessario utilizzare i files Ausiliari, Sagomatore ed Apicale, sempre e non solo per canali fortemente calcificati o molto curvi, come consigliato dalla casa produttrice.

Nella seconda fase del lavoro, una volta che la tecnica ENDO-EZE®-AET™ è stata modificata sulla base dei primi riscontri, i risultati ottenuti hanno messo in evidenza un miglioramento nella preparazione endodontica con un buon rispetto dell'anatomia originale anche a livello del terzo apicale.

Nella proiezione M-D, a livello del terzo cervicale, si evidenzia una preparazione simmetrica ed uniforme nel 60% dei casi, mentre nella proiezione V-L tale percentuale sale al 86,67%.

Nel terzo medio, per la proiezione M-D la percentuale degli elementi con una sagomatura uniforme e che rispetta l'anatomia originale è pari al 70%, mentre nella proiezione V-L essa è del 90%. In nessun caso (0%) nei due terzi più coronali gli strumenti non hanno trattato i canali, sia in proiezione M-D sia in quella V-L.

A livello del terzo apicale M-D è riscontrabile una preparazione uniforme nel 73,34% dei casi, una preparazione rispettosa dell'anatomia originale ma non simmetrica nel 20%. In una percentuale pari al 3,33% è presente la creazione di gradini ed in una stessa percentuale la perforazione di una radice. In nessun caso è presente rettificazione dei canali (0%) o trasporto del forame apicale (0%).

Nella proiezione V-L la percentuale di elementi preparati con una sagomatura uniforme scende al 56,67%, mentre quella degli elementi con una preparazione rispettosa dell'anatomia originale ma non simmetrica sale al 36,67%. Le percentuali di creazione di gradini (3,33%) e di perforazioni (3,33%) sono identiche alla proiezione M-D, così come quelle riferite, rispettivamente, alla presenza di rettificazione dei canali (0%) e su trasporto del forame apicale (0%).

Dalle osservazioni eseguite è stato constatato che nella seconda fase la modifica della tecnica ha consentito di ottenere un miglioramento delle prestazioni del sistema ENDO-EZE®-AET™, rispetto a quelle riscontrate tramite i risultati della prima fase con la tecnica ENDO-EZE®-AET™ suggerita dalla casa produttrice e con la tecnica manuale *crown-down*.

Il sistema ENDO-EZE®-AET™ è ottimo a livello del terzo cervicale e del terzo medio, ma è necessario migliorare le sue prestazioni al terzo apicale, mediante un approccio più delicato, come è stato indicato dai risultati ottenuti nella seconda fase di questa sperimentazione *in vitro*, modificando la sequenza operativa suggerita dalla casa produttrice. Pertanto sarebbe più opportuno limitare l'utilizzo dei files Sagomatori alla preparazione dei 2/3 più coronali, adoperando i soli files Apicali manuali per gli ultimi millimetri apicali; esiste inoltre lo spazio per modificare ulteriormente la fase di preparazione apicale, magari introducendo l'uso del nichel-titanio.

BIBLIOGRAFIA

1. Marcoli PA, Pizzi S, Ceresini F. Gli strumenti al nichel-titanio: revisione della letteratura. *G It Endo* 2000; 4: 183-202.
2. Cantatore G. L'endodonzia verso il 2000. La strumentazione canalare. Evoluzione delle tecniche. *Dental Cadmos* 1998; 18: 11-37.
3. Peters OA, Schonenberger K, Laib A. Effects of four Ni-Ti preparation techniques on root canal geometry assessed by micro computer tomography. *Int Endo J* 2001; 34 : 221-230.
4. Peters OA, Peters CI, Schonenberger K, Barbakow F. ProTaper rotary root canal preparation: effects of canal anatomy on final shape analysed by micro CT. *Int Endo J* 2003; 36: 86-92.
5. Ruddle C, Lamorgese E, Malentacca A, Cotti E. Presentazione della tecnica di preparazione canalare ideata dal Dr. Clifford Ruddle. *G It Endo* 1993; 2: 76-81.
6. Gagliani M, Colombo M, Rossetti S. Descrizione di un metodo per l'analisi delle strumentazioni su denti estratti. *G It Endo* 2000; 4: 178-182.