

Il successo nella sagomatura del sistema dei canali radicolari

PROF. ELIO BERUTTI



Il successo nella sagomatura del sistema dei canali radicolari

Prof. Elio Berutti

Scopo della terapia endodontica è l'eliminazione del sistema dei canali radicolari. Il sistema dei canali radicolari, anche nelle anatomie più semplici (incisivi), è uno spazio complesso ed estremamente variabile. La sagomatura prevede tre fasi:

- sagomatura
- detersione 3D
- otturazione 3D.

Il concetto di sagomatura è profondamente cambiato negli ultimi tempi. In passato la strumentazione canalare era sinonimo di detersione. Oggi la sagomatura deve essere intesa come una strategia per raggiungere i due obiettivi indispensabili per ottenere il successo: detersione 3D ed otturazione 3D.

Questo è molto semplice da comprendere se paragoniamo uno strumento endodontico ad una tavola di Hess (Hess, 1925) (Fig. 1). E' intuitivo comprendere che con gli strumenti endodontici è impossibile e pericoloso sagomare tridimensionalmente uno spazio così complesso come il sistema dei canali radicolari.

La sagomatura ha quindi come obiettivo quello di scolpire un canale tronco conico all'interno del sistema dei canali radi-

colari (Schilder, 1974). Questo permette di aprire in modo ottimale questo spazio all'azione degli irriganti (NaClO ed EDTA), i veri artefici della detersione 3D (Baumgartner, 1992). In seguito, la completa neutralizzazione del sistema dei canali radicolari è raggiunta con l'otturazione 3D di questo spazio (Schilder, 1967).

A dimostrazione di quanto detto, prendiamo in considerazione un incisivo centrale superiore con apice immaturo (Fig. 2).

Nessuno di noi pensa sia utile usare degli strumenti endodontici all'interno di questo canale già ampio. Gli irriganti possono lavorare in maniera ottimale ed è semplice, dopo l'apacificazione, otturarlo tridimensionalmente (Fig. 3).

Quindi la sagomatura è indispensabile solo nei sistemi canalari stretti, per permettere l'azione in profondità degli irriganti ed in seguito per permettere un'otturazione 3D (Fig. 4).

Una volta aperta la camera pulpare, quindi, noi individuiamo gli orifizi canalari che in realtà sono le aperture del sistema dei canali radicolari a livello del pavimento della camera pulpare. Con gli strumenti endodontici penetriamo all'interno di questi orifizi, percorriamo il tratto più ampio del sistema dei canali radicolari ed usciamo a livello del termine della radice da un forame (quello più comodo) che chiamiamo apice. Mediante tecniche manuali, meccaniche o miste, scolpiamo una cavità di forma tronco conica con la base ampia a livello della camera pulpare e la base piccola coincidente con il forame apicale.

Questa cavità che chiamiamo canale, come abbiamo a lungo sottolineato, è indispensabile per permettere una detersione 3D ed un'otturazione 3D.

Appurato che la sagomatura è un mezzo e non un fine, questa deve essere meno

Figura 1
Tavola di Hess raffigurante il complesso sistema canalare del premo molare inferiore

Figura 2
Radiografia preoperatoria di un incisivo centrale superiore di destra con apice immaturo. La terapia endodontica prevede la sola detersione con NaClO ed EDTA, l'apacificazione con l'utilizzo dell'idrossido di calcio ed in seguito l'otturazione canalare.





traumatica possibile. Due sono gli inconvenienti da evitare:

- una sagomatura irregolare o non rispettosa dell'anatomia originaria;
- l'eccessiva formazione di fango dentinale.

In passato la sagomatura in armonia con l'anatomia originaria era dipendente dalla manualità dell'operatore.

Oggi, con l'introduzione degli strumenti endodontici meccanici al NiTi a conicità aumentata, la manualità non è così determinante.

Le straordinarie caratteristiche di elasticità e resistenza delle leghe NiTi hanno permesso di realizzare strumenti meccanici a conicità aumentata che rapidamente creano sagomature tronco coniche che seguono rigorosamente l'anatomia dell'endodonto (Johnson, 1995, McSpadden, 1995, Buchanan, 1996).

Si può dire che le terapie endodontiche oggi hanno perso la firma di chi le ha eseguite. Le sagomature prodotte sono tutte molto simili.

Allora, dov'è l'abilità dell'operatore?

L'operatore deve:

1. reperire tutti gli imbocchi canalari a livello del pavimento della camera pulpare
2. sondare il canale e capire l'anatomia endodontica
3. effettuare precise misurazioni
4. utilizzare al meglio gli strumenti meccanici (corretta scelta degli strumenti).

La conoscenza dell'anatomia endodontica e delle sue variabili, un'attenta interpretazione della radiografia preoperatoria e l'esecuzione di una corretta cavità d'accesso sono i requisiti indispensabili per reperire tutte le aperture del sistema canalare a livello del pavimento della camera pulpare.

In alcuni casi il pavimento della camera pulpare è alterato da calcificazioni o da precedenti trattamenti. In questi casi



Figura 3

Radiografia a 4 mesi di distanza. L'apicizzazione si è completata e l'otturazione permanente è stata realizzata.

Figura 4

Radiografia postoperatoria dell'incisivo centrale superiore sinistro. Si noti il complesso sistema canalare deterso dagli irriganti ed otturato con gutta-perca e cemento.

due tecnologie, il microscopio operativo e gli ultrasuoni, si sono rivelati insostituibili (Fig. 5). Ingrandimento, illuminazione, co-visione per l'assistente e documentazione fanno del microscopio operativo uno strumento indispensabile per l'endodontista, sia nei trattamenti ortogradi che in chirurgia. Nelle camere pulpari calcificate, dopo averle riempite di irrigante, gli imbocchi canalari possono essere evidenziati osservando con il microscopio operativo minuscole bollicine d'aria che si liberano da questi e salgono in superficie.

Il microscopio operativo ci permette di utilizzare al meglio i sistemi ad ultrasuoni. Le fonti di ultrasuoni devono ero-



Figura 5

Il microscopio operativo garantisce ingrandimento, illuminazione e lavoro di equipe.

PROFILO DELL'AUTORE. Il Prof. Elio Berutti, torinese, si è laureato in Medicina e Chirurgia e specializzato in Odontostomatologia presso l'Università degli Studi di Torino. Esercita la libera professione in Torino, con attività dedicata esclusivamente all'Endodonzia. E' Professore di Prima fascia di Endodonzia presso il Corso di Laurea in Odontoiatria e Protesi Dentaria dell'Università degli Studi di Torino. E' Presidente della Società Italiana

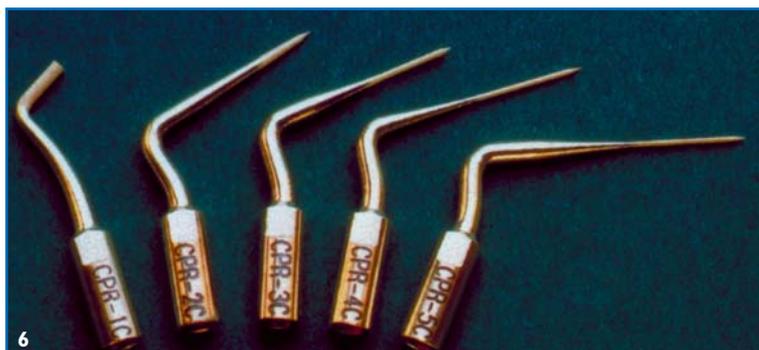


Figura 6
Punte per ultrasuoni CPR in acciaio rivestite di zirconio (Spartan).

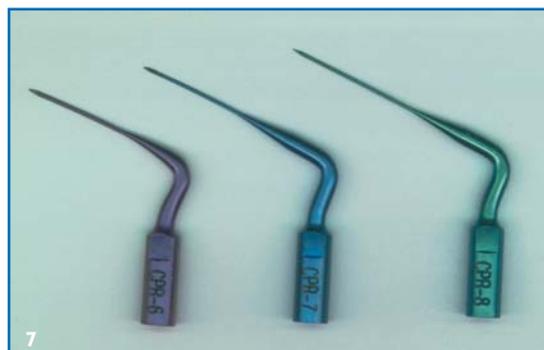


Figura 7
Punte per ultrasuoni CPR in titanio (Spartan).

gare frequenze elevate (30.000-40.000 KHz) per consentire buone capacità di taglio e precisione. Devono permettere poi di utilizzare appositi inserti disegnati per l'endodonzia (Figg. 6-7). Questi inserti ci permettono di migliorare la cavità di accesso, rimuovere calcificazioni, reperire canali calcificati, rimuovere frammenti di strumenti fratturati, rimuovere precedenti otturazioni canalari, preparare la cavità retrograda in endodonzia chirurgica (Figg. 8-18).

Sondare il canale non implica solo il raggiungimento del forame apicale ma anche lo sviluppo di un'immagine mentale dell'anatomia endodontica che stiamo trattando.

La lima deve trasferire, alle dita che la pilotano, le sensazioni necessarie a comprendere il percorso che stiamo seguendo con lo strumento. Perché tutto questo sia possibile, la lima non deve avere

interferenze laterali contro le pareti canalari.

Questo è possibile utilizzando una tecnica operativa che prevede preventivamente l'eliminazione delle interferenze nel terzo coronale e medio del canale (Ruddle, 1994).

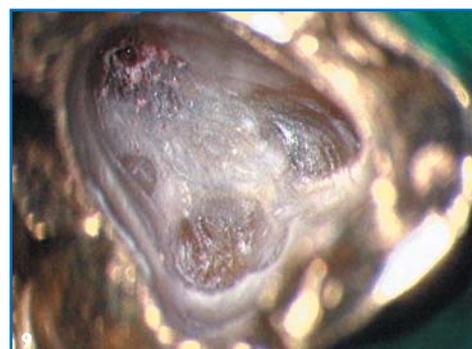
In anatomie particolarmente complesse può essere utile conoscere tridimensionalmente le curvature del canale e memorizzarle. E' così possibile pilotare la lima ruotandola durante il suo avanzamento e farla scivolare nel canale.

Per rendere tutto ciò più semplice, è indispensabile sapere costantemente la posizione della punta della lima precurvata durante il suo avanzamento nel canale. Questo è possibile semplicemente posizionando la tacca presente sullo stop di gomma della lima in corrispondenza della punta dello strumento endodontico. Sarà così possibile sapere co-

Figura 8
Radiografia preoperatoria del primo molare superiore sinistro. La camera pulpare è quasi totalmente calcificata..



Figura 9
Immagine eseguita attraverso il microscopio operativo. Fase iniziale dell'apertura della camera pulpare eseguita con frese da alta velocità fino ai cornetti pulpari.



di Endodonzia. E' Socio Attivo della E.S.E. (European Society of Endodontology), è Socio della A.A.E. (American Association of Endodontists).

Ha pubblicato numerosi articoli sulle più prestigiose riviste italiane e straniere del settore ed è stato relatore di corsi e conferenze in congressi in Italia e all'estero.

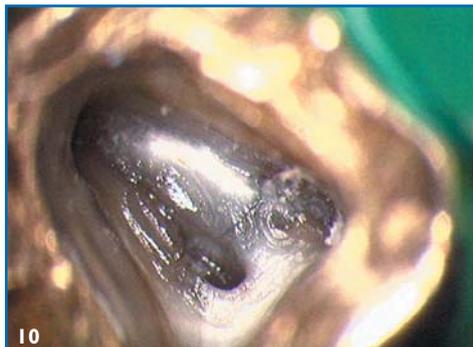


Figura 10

Immagine eseguita attraverso il microscopio operativo. Completamento dell'apertura della camera pulpare mediante CPR n°2 montata su sorgente di ultrasuoni EMS Piezon Master 400.

Figura 11

Radiografia post-operatoria che mostra il trattamento endodontico completato.



Figura 12

Radiografia pre-operatoria di primo molare inferiore di sinistra. Si noti la presenza di due frammenti di strumenti endodontici nei canali mesiali.

Figura 13

Immagine eseguita attraverso il microscopio operativo del frammento di strumento endodontico fratturato nel terzo medio del canale mesiovestibolare.

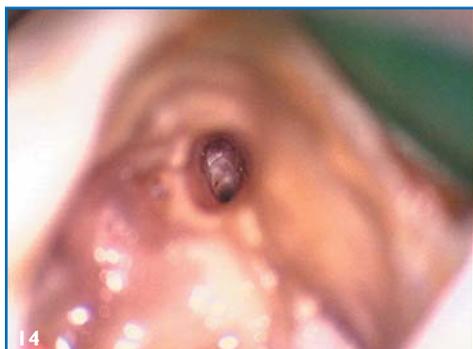


Figura 14

Immagine eseguita attraverso il microscopio operativo, che mostra il canale mesiovestibolare dopo la rimozione del frammento di strumento endodontico.

Figura 15

Radiografia post-operatoria che mostra il trattamento endodontico completato.

stantemente la posizione della punta della lima precurvata quando questa è all'interno del canale.

E veniamo ora al punto più delicato, perché ancora oggi fonte di numerosi errori: le misurazioni. Se dobbiamo disegnare un tronco di cono, abbiamo bisogno di alcuni dati:

- l'altezza
- i diametri minimo e massimo

- l'angolo della superficie laterale.

Quando sagomiamo un canale noi sagomiamo un tronco di cono.

L'altezza è la lunghezza di lavoro, il diametro minimo è il diametro del forame apicale, l'angolo della superficie laterale è dato dall'anatomia originaria.

E' incomprensibile come fino dalla metà degli anni '70, quando H. Schilder pubblicò il famoso articolo "Cleaning and

Il successo nella sagomatura del sistema dei canali radicolari

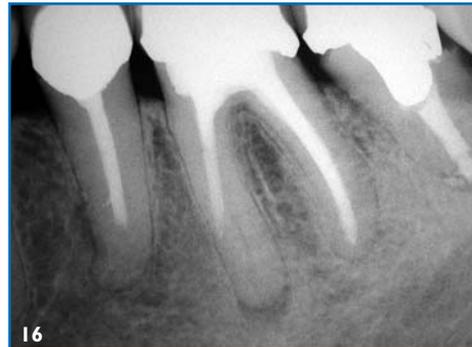


Figura 16
Radiografia pre-operatoria di primo molare inferiore di sinistra. Si noti la presenza di una falsa strada nella radice mesiale. Si sceglie il trattamento chirurgico.



Figura 17
Fasi chirurgiche attraverso il microscopio operatorio. **a.** Breccia ossea ed apicectomia. Si noti la ridottissima breccia ossea e l'angolo minimo del bisello. **b.** Controllo della cavità retrograda preparata mediante ultrasuoni (RetroEndoSystem Berutti EMS Svizzera). **c.** Controllo della otturazione della cavità retrograda (Superseal Cement OGNA Italia).



Figura 18
a. Radiografia post-operatoria. Si noti la profondità dell'otturazione retrograda perfettamente in asse con i canali radicolari. **b.** Radiografia di controllo dopo 6 mesi. La guarigione si sta completando.

Shaping the root canal”, gli endodontisti abbiano discusso per anni sulla corretta lunghezza di lavoro e non si siano accorti che qualcosa mancava nei dati necessari per realizzare una corretta sagomatura. Il dato che mancava era il diametro del forame apicale (Berutti, 1998). Determinare con precisione questa misura è indispensabile per:

- scegliere gli strumenti endodontici

adatti per creare una regolare sagomatura - adattare perfettamente il cono di guttaperca necessario per l'otturazione. H. Schilder ci ha insegnato che il forame apicale deve essere mantenuto il più piccolo che sia pratico, compatibilmente con la possibilità di sigillarlo (Schilder, 1974). E' stato infatti dimostrato che il tentativo di portare lime progressivamente più

grosse e quindi meno flessibili al termine del canale può determinare la formazione di tappi di dentina, gradini, perforazioni, trasporto esterno del forame, spinta di detriti oltre apice, iperestensione di materiale d'otturazione e dolori postoperatori (Ruddle, 1994). D'altronde è stato dimostrato che canali delle medesime dimensioni iniziali strumentati in apice con una lima n° 25 erano detersi come quelli strumentati in apice con una lima n° 40, con la differenza che i primi erano poi meglio sigillati e non presentavano iperestensioni di materiale d'otturazione (Ghassan, 1994; Ghassan, 1994). Se ne deduce che il forame apicale, se presenta inizialmente un diametro tale da poter essere otturato (n° 20, n° 25), non deve essere strumentato, ma solo misurato (Berutti, 1998).

Per determinare il diametro del forame apicale sono necessari degli strumenti endodontici molto flessibili e quasi privi di conicità come i Files al NiTi (Nitiflex, Maillefer).

L'ultima lima che può raggiungere la piena lunghezza di lavoro e nel tentativo di ruotarla non progredisce ma ha un effetto molla, corrisponde al diametro del forame apicale.

Per realizzare una sagomatura tronco conica regolare gli strumenti "endodontici" che lavoreranno nel canale dovranno essere via via di diametro maggiore, cominciando dalla lima corrispondente al diametro del forame apicale alla lunghezza di lavoro.

Risulta chiaro a questo punto che un errore nella misurazione del forame apicale determina in modo esponenziale un errato uso di tutti gli strumenti endodontici usati successivamente. La misurazione del forame apicale deve necessariamente essere eseguita dopo un *preflaring*, in modo tale che lo strumento misuratore possa impeginarsi solo nella

punta e non venga in contatto lateralmente con le pareti canalari.

E veniamo ora all'importanza che la misurazione del forame apicale ha nei confronti dell'otturazione. L'otturazione, come ci ha insegnato H. Schilder, deve essere tridimensionale (Schilder, 1967). Questo perché noi non riusciamo mai a rimuovere completamente il contenuto (polpa, batteri, tossine, prodotti della proteolisi etc.) dal sistema dei canali radicolari, anche quelli più semplici (McComb, 1975).

Quindi l'Endodontista usa uno stragemma per completare la detersione: un'otturazione tridimensionale del sistema dei canali radicolari che, per così dire, "mura i batteri sfuggiti alla detersione" tra pareti canalari e materiale da otturazione e così li inattiva (eliminazione dello spazio vitale) (Moawad, 1970, Peters et al. 1995).

Questa delicata fase della terapia è realizzata mediante diverse tecniche di condensazione della guttaperca, tutte accomunate da una procedura iniziale importantissima per la riuscita dell'otturazione: la scelta corretta del cono di guttaperca ed il suo adattamento.

Le tecniche ad oggi più valide sono senza dubbio quelle che prevedono la condensazione della guttaperca termoplastificata (condensazione verticale della guttaperca calda secondo H. Schilder, onda continua di condensazione secondo L.S. Buchanan) (Schilder, 1967, Buchanan, 1996).

La prova tradizionale del cono di guttaperca non standardizzato in queste tecniche richiede buona manualità e tempo, sicuramente più tempo di quello richiesto per l'otturazione vera e propria del sistema dei canali radicolari. La tradizionale prova del cono di guttaperca doveva rispondere a precisi requisiti (Ruddle, 1994):

Il successo nella sagomatura del sistema dei canali radicolari

- il cono di guttaperca non standardizzato deve avere una conicità simile, ma leggermente inferiore, alla conicità del canale sagomato

- deve avere un deciso impegno solo nel suo ultimo millimetro (Tugback) a circa 0,5 mm dal termine del canale;

- il corretto adattamento deve poi essere confermato da un radiogramma di controllo e se necessario mediante la tecnica di asciugatura del canale con coni di carta. Apprezzare il tugback di un cono di guttaperca fine medium in un canale mesio vestibolare di un primo molare superiore è veramente difficile.

Questo perché l'impegno del cono deve essere solo nel suo ultimo millimetro può essere ricercato e confermato solo mediante il tatto.

Come si può essere sicuri che il tugback sia nella punta del cono e non lateralmente sulle pareti di questo? Quasi la totalità delle iperestensioni di materiale d'otturazione si verificano non, come si sosteneva e alcuni ancora oggi sostengono, per la dinamicità della tecnica, che prevede la compattazione nel sistema dei canali radicolari della guttaperca termoplastificata e del cemento, ma per un errato adattamento del cono di guttaperca. In molti casi (canali stretti o curvi) l'Endodontista è costretto a sottodimensionare il cono di guttaperca rispetto alla conicità del canale sagomato (ad esempio un cono fine-medium invece di un medium) per apprezzare il *tugback*. Solo così si eviterà che il cono, strisciando sulle pareti canalari, falsi la ricerca del *tugback*.

Questo è un espediente a volte indispensabile, che però riduce di parecchio l'efficacia dell'otturazione.

Sottodimensionando il cono di guttaperca rispetto alla sagomatura del canale le forze di condensazione si esauriranno per riempire il *gap* esistente tra cono e pareti canalari. L'Operatore avrà la sensazione

che il materiale, durante le prime fasi della condensazione, sparisca nel canale. Si raggiungerà rapidamente il terzo apicale senza il tempo necessario a elevare correttamente la temperatura della guttaperca più apicale. Risultato? Guttaperca non plasticizzata negli ultimi millimetri del cono e sistema canalare scarsamente otturato.

Il *tugback* è un metodo artigianale e non scientifico. La probabilità di errore è troppo elevata e la manualità dell'Operatore troppo determinante. Ma se conosciamo il diametro del forame apicale l'adattamento del cono di guttaperca sarà semplicissimo, richiederà pochi secondi e sarà scientificamente sicuro.

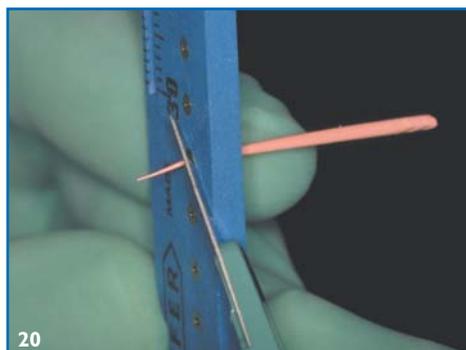
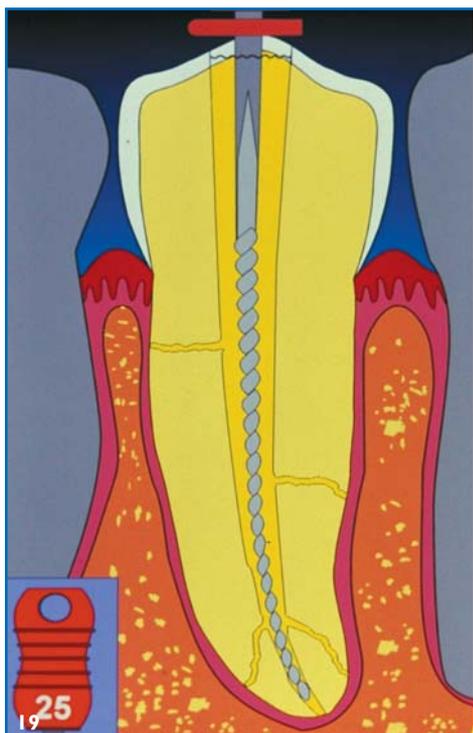
Adattamento del cono di guttaperca

Al termine della sagomatura ricontrolliamo il diametro del forame apicale con i File NiTi Nitiflex/Maillefer (es. n° 20).

Portiamo poi nel canale un File NiTi (Nitiflex/Maillefer) di grandezza immediatamente superiore a quello che ha misurato il diametro del forame (es. n° 25) e facciamolo scendere fino alla profondità massima che potrà raggiungere.

Lo strumento si arresterà e se proveremo a ruotarlo in senso orario non avanzerà ma avrà il caratteristico effetto di ritorno (molla) dato dal NiTi. Se la sagomatura è ben eseguita, si arresterà a circa 0,5 mm dal termine del canale: "questa è la lunghezza di lavoro del cono di guttaperca" (W.L.G.P.) (Fig. 19).

Sceghieremo il cono di guttaperca più grosso che, anche forzandolo nel canale, raggiungerà la W.L.G.P. (0.5 mm dal termine del canale) ed avrà la punta tagliata al livello corrispondente al diametro desiderato. Con il "Gauge for Gutta-Percha Points" (Dentsply, Maillefer) è poi facile tagliare la punta del cono di guttaperca non standardizzato al livello del diametro richiesto (in questo

**Figura 19**

Il File NiTi successivo a quello che ha determinato il diametro del forame apicale si è fermato a circa 0,5 mm dal forame e ha confermato la corretta lunghezza di lavoro del cono di guttaperca ed il suo diametro in punta (VWGP).

Figura 20

Taglio calibrato della punta del cono di guttaperca mediante la Filiera (Dentsply, Maillefer).

Figura 21

Radiografia post-operatoria di terzo molare inferiore di sinistra. La severa curvatura del canale distale rende indispensabile una iniziale fase manuale per ridurre lo stress dei successivi strumenti meccanici NiTi.

caso il diametro della punta del cono di guttaperca sarà 25) (Fig. 20). Avremo così un cono di guttaperca perfettamente adattato nel canale sia apicalmente (diametro in punta) che lateralmente (aderente alle pareti canalari).

Il tempo richiesto per la prova del cono sarà così di pochi secondi. Con questa tecnica di prova del cono, l'iperestensione di materiale d'otturazione è eccezionale (Fig. 21).

Lunghezza di lavoro

La seconda ed importantissima misurazione che dobbiamo determinare è la lunghezza di lavoro. Negli anni passati, la lunghezza di lavoro è stata oggetto di discussione e polemiche che fortunatamente oggi si sono placate.

Oggi possiamo affermare che la larga maggioranza degli Endodontisti identifica la lunghezza di lavoro con il termine

del canale o meglio con l'apice elettronico, cioè quello rilevato dal rivelatore elettronico del forame.

Come abbiamo già sottolineato in precedenza, l'Endodonzia ha vissuto negli ultimi anni una e propria rivoluzione, dovuta alla introduzione degli strumenti meccanici in nichel titanio a conicità aumentata. La possibilità di ottenere sagomature perfette in pochi minuti, indipendentemente dalla manualità dell'operatore, ha determinato un immediato successo di questi nuovi strumenti, che oggi sono disponibili sul mercato in una grande quantità. Questi sembrano tutti diversi tra loro, ma se li analizziamo attentamente, sono tutti simili nella filosofia d'impiego: sono strumenti in NiTi a conicità doppia, tripla o anche più rispetto ai tradizionali strumenti endodontici manuali, in grado meccanicamente di realizzare sagomature tronco

Il successo nella sagomatura del sistema dei canali radicolari

coniche perfette mediante l'utilizzo di pochi strumenti.

Tutte le case produttrici di strumenti NiTi meccanici a conicità aumentata propongono sequenze operative completamente meccaniche o sequenze dove la parte manuale è minima e si limita ad un sondaggio iniziale del canale per confermarne la pervietà. Obiettivo comune è standardizzare il più possibile la conicità finale del canale. Bisogna però avere la consapevolezza che non è stato previsto da madre natura che i denti debbano essere trattati endodonticamente.

Le innumerevoli variabili anatomiche dei sistemi canalari non possono sempre essere ricondotte a sagomature standardizzate, ma devono essere sempre interpretate. E' indispensabile quindi un *pre-flaring* manuale, che oltre a farci comprendere l'anatomia dell'endodonto che dovremo sagomare, riduce lo stress degli strumenti meccanici allungandone la vita e prevenendo eventuali fratture.

Potremo così raggiungere il terzo apicale senza interferenze ed effettuare senza errori quelle misurazioni (lunghezza di lavoro e diametro del forame) indispensabili per realizzare una corretta sagomatura.

Il diametro del forame apicale a questo punto ci indicherà quali strumenti meccanici utilizzare per definire la sagomatura finale del canale.

Il mercato oggi offre un gran numero di strumenti NiTi meccanici a conicità aumentata e sono tutti validi. Le caratteristiche a mio avviso che influenzano la scelta di un sistema sono:

- ridotto numero di strumenti necessari per sagomare un canale radicolare
- semplicità nelle sequenze operative
- affidabilità. Gli strumenti che a mio avviso più rispondono a queste caratteristiche sono i GT Rotary Files e i ProFile .06 (Dentsply, Maillefer).

I GT Rotary Files prevedono l'utilizzo

di solo quattro strumenti. Variano tra di loro per la conicità (.10, .08, .06, .04) ma hanno tutti lo stesso diametro in punta (20, cioè due decimi di millimetro) e lo stesso diametro massimo della parte lavorante di 1.0 mm.

Oggi i quattro strumenti sono disponibili anche con le punte rispettivamente del calibro 30 e 40. Ideati da L.S. Buchanan come unici strumenti per sagomare ogni tipo di canale, avendo conicità diverse e quindi adattandosi alle diverse anatomie, essi sono anche degli straordinari strumenti per aprire rapidamente ed in sicurezza il canale da sagomare. Dal momento che i quattro GT Files hanno tutti la punta uguale e piccola corrispondente al calibro 20, usati con tecnica crown-down (.10, .08, .06, .04) ci permettono di realizzare rapidamente un allargamento del canale fino al terzo apicale già nella fase iniziale della preparazione.

La frattura degli strumenti meccanici in NiTi avviene più frequentemente quando questi vengono utilizzati in canali stretti o quando nella fase della sagomatura si impegnano lungo una superficie troppo estesa delle lame contro le pareti dentinali. Questo determina immediatamente dei pericolosi stress torsionali che portano rapidamente alla frattura degli strumenti. L'uso dei GT Rotary Files in sequenza crown-down, cioè con conicità che progressivamente si riduce e con una porzione lavorante ridotta, previene proprio il verificarsi di questi pericolosi impegni estesi delle lame dello strumento contro la superficie del canale. Il GT Rotary File .10 allargherà la porzione più coronale del canale. Successivamente il GT Rotary File .08 si insinuerà nella porzione del canale già sagomato dal .10 senza incontrare le pareti canalari (la sua conicità è inferiore) e progredirà nel canale oltre la

preparazione del .10, lavorando solo con le lame più apicali dello strumento e così via. I Profile .06 sono lime che hanno tutte la medesima conicità (.06) e che variano per il diametro in punta. Cinque sono gli strumenti che utilizzo: 20, 25, 30, 35, 40. Il Profile .06 è lo strumento che scolpisce la conicità continua regolare finale del canale.

La tecnica che utilizzo è la "early coronal enlargement" proposta da C.J. Ruddle e M. Scianamblo, dove i GT Rotary Files sostituiscono le frese di Gates Glidden e i ProFile .06 sostituiscono le lime manuali nella sagomatura e rifinitura finale del canale. Vediamo le sequenze operative sia per i canali stretti che per i canali larghi.

Canali Stretti

Preparazione iniziale

K Files 10, 15, 20, 10, 25, 30, 10.

In questo iniziale "preflaring" manuale i Files lavoreranno all'interno del canale senza una lunghezza di lavoro definita, fin dove il canale consente l'avanzamento di ogni singolo strumento senza stress. I Files si allontaneranno progressivamente l'uno dall'altro man mano che diventano più grossi, dando così un'iniziale conicità al canale. Questa fase ci consente di capire l'anatomia dell'endodonto e di ridurre lo stress dei successivi strumenti meccanici (Fig. 22).

Allargamento preliminare

GT Rotary Files .10, .08, .06, .04, .08, .06, .04

I GT Rotary Files avanzeranno nel canale fin dove il canale lo consente senza forzarli. Nella maggioranza dei casi sarà necessario ripetere una o due volte il passaggio con gli ultimi due o tre strumenti (.08, .06, .04) per raggiungere il terzo apicale.

Preparazione apicale e misurazione apicale

Ora potremo determinare con precisio-

ne, senza interferenze, la lunghezza di lavoro e il diametro del forame apicale. Esempio, diametro 25.

Completamento

GT Rotary Files .08 e/o .06 alla lunghezza di lavoro

Questo passaggio è importante per ottenere il successo (riduzione dello stress).

Il ProFile .06 n° 25 (uguale al diametro del forame) viene usato 0,5-1 mm più corto rispetto alla lunghezza di lavoro. Questo strumento, uguale in punta al diametro del forame, stampa la sua conicità creando un canale il più possibile standardizzato.

Il ProFile .06 n° 25 non deve raggiungere il forame, ma deve arrestarsi poco prima. Questo per non allargare il forame con ripetuti passaggi di strumenti ma creare una forma finale di resistenza del canale (Fig. 23).



Figura 22

Radiografia post-operatoria di primo molare inferiore di sinistra. Si noti il controllo apicale dell'otturazione.



Figura 23

Radiografia post-operatoria di primo molare inferiore di sinistra. Si noti le regolari conicità delle sagomature dei canali nel rispetto dell'anatomia originaria e del forame apicale.

Il successo nella sagomatura del sistema dei canali radicolari

Figura 24
Radiografia post-operatoria di primo molare superiore di sinistra. L'Operatore dovrà interpretare l'anatomia originaria durante la iniziale fase manuale e programmare poi l'utilizzo degli strumenti meccanici NiTi. Canale Palatino e Canale Disto-Vestibolare = Canali Larghi
Canale Mesio-Vestibolare e Canale Mesio-Palatino = Canali Stretti.



Canali Larghi

Preparazione iniziale

Files 20, 25, 30, 35, 40.

Se il canale è già sondabile con una lima 20, è chiaro che questa iniziale fase manuale è superflua.

Allargamento progressivo

GT Rotary Files .10, .08.

Il GT Rotary Files .06 molte volte è superfluo, perché il terzo apicale è già raggiungibile con lo .08.

Preparazione apicale

Determinazione della lunghezza di lavoro e controllo del diametro del forame apicale. Esempio, diametro del forame 30.

Completamento

ProFiles .06 n° 40, 35, 30.

Per la rifinitura finale della sagomatura

utilizziamo i ProFiles .06 dal più grande (n° 40) a quello corrispondente al diametro del forame (in questo caso n° 30). I ProFiles .06 n° 40 e n° 35 avanzeranno nel canale fin dove questo lo consente. Il ProFiles .06 n° 30, quello cioè corrispondente al diametro del forame, si arresterà a 05-1 mm dal termine del canale. Per ottenere una conicità che si adatti ai canali larghi usiamo anche i ProFiles .06 più grossi rispetto a quello corrispondente al diametro del forame, con tecnica step-back.

Questo allo scopo di sfruttare sia la conicità aumentata sia i diametri maggiori degli strumenti portati in successione crown-down nel canale (Fig 24).

L'operatore dovrà essere guidato dall'anatomia endodontica e potrà apportare le varianti che riterrà opportune.

Conclusioni

Gli strumenti meccanici NiTi a conicità aumentata avranno un'evoluzione continua ma a mio avviso due saranno le tipologie:

1. strumento/i per aprire rapidamente il canale radicolare
2. strumento/i per definire la conicità finale del canale, in armonia con l'anatomia endodontica e seguendo i due parametri indispensabili: lunghezza di lavoro e diametro del forame apicale.

BIBLIOGRAFIA

- Baumgartner, C. J., Cuenin, P. R.: Efficacy of several concentrations of sodium hypochlorite for root canal irrigation. *J Endodon*, 18:605-612, 1992.
- Berutti, E.: Measurement of the apical foramen. *Dentistry Today*, 17:74-81, 1998.
- Buchanan, L. S.: The art of endodontics: files of greater taper. *Dentistry Today*, 15:42-49, 1996.
- Buchanan, L. S.: The continuous wave of obturation technique: 'centered' condensation of warm gutta-percha in 12 seconds. *Dentistry Today*, 15:60-67, 1996.
- Ghassab M Yared, Fadia E Bou Dagher: Apical enlargement: influence on the sealing ability of the vertical compaction technique. *J Endodon*, 20:313-314, 1994.
- Ghassab M Yared, Fadia E Bou Dagher: Apical enlargement: influence on overextension during in vitro vertical compaction. *J Endodon*, 20:269-271, 1994.
- Hess, W.: Anatomy of the root canals of the teeth of the permanent dentition. 1925.
- Johnson, B.: New technology in endodontics. Third World Conference on Endodontics. IFEA, 1995.
- Mc Comb, D.; Smith, D. C.: A preliminary scanning electron microscopic study of root canal after endodontic procedures. *J Endodon*, 1:238, 1975.
- Mc Spadden, J.: New technology in endodontics. Third World Conference on Endodontics, IFEA, 1995.
- Moawad, E.: The viability of bacteria in sealed root canal. MS Thesis University of Minnesota, 1970.
- Peters L. B., Wesselink P.R., Moorer W. R.: The fate and the role of bacteria left in root dentinal tubules. *Int. Endod. J.* 28:95-99, 1995.
- Ruddle, C. J.: Endodontic canal preparation: breakthrough cleaning and shaping strategies. *Dentistry Today*, 13:44-49, 1994.
- Ruddle, C. J.: Three-dimensional obturation: the rationale and application of warm gutta-percha with vertical condensation. *Pathways of the pulp*, 9:243-247, 1994.
- Schilder, H.: Filling root canals in three dimensions. *Dent Clin of North Am*, 11:723, 1967.
- Schilder, H.: Cleaning and shaping the root canal (abstract). *Dent Clin North Am*, 18:269, 1974.