

Giancarlo Pongione
Gianluca Gambarini
Massimo De Luca

Università degli Studi di Siena
Corso di laurea in Odontoiatria e Protesi Dentaria
Cattedra di Materiali Dentari
Titolare: Prof. Massimo De Luca

Corrispondenza:
Dr. Giancarlo Pongione
80127 Napoli - Via A. Mancini, 43
Tel. 081/5780978 - Fax 081/5921204

Allargamento coronale precoce con Orifice Shapers: osservazioni sperimentali

Precocious coronal enlargement using Orifice Shapers: experimental observations

RIASSUNTO

Scopo del presente lavoro è stato quello di valutare nuovi strumenti in nichel-titanio, appositamente ideati per l'ampliamento precoce dei 2/3 coronali dei canali radicolari. Gli Orifice Shapers (Tulsa Dental Products, Tulsa, Oklahoma, USA) si pongono come alternativa alle frese di Gates Glidden in virtù di uno specifico disegno (U File), dell'utilizzo della lega al nichel-titanio e di dimensioni che si discostano notevolmente dai valori cui siamo abituati. Si passa infatti da un diametro di punta 0,20 dello Shaper n° 1 ad un diametro di 0,80 dello Shaper n° 6 con un aumento contemporaneo della conicità (0,5-0,6-0,7-0,8). La punta sottile facilita la penetrazione dello strumento ed allo stesso tempo l'aumento della conicità consente un cospicuo ampliamento dei diametri trasversi. Le valutazioni sperimentali sono state eseguite su denti artificiali (bocchetti in resina) e denti estratti. L'analisi allo stereomicroscopio ha poi permesso di valutare i risultati mediante comparazione delle immagini pre e post-operatorie. Le osservazioni sperimentali mostrano come gli Orifice Shapers consentano un buon ampliamento, mantenendosi ben centrati all'interno del canale, anche se incontrano qualche difficoltà nella sagomatura dei canali laminari.

Parole chiave: Preparazione canalare. Strumenti endodontici. Leghe al nichel-titanio.

ABSTRACT

Introduction

Over the past few years coronal-apical root canal preparation has been the preferred technique of most endodontists in that it offers several advantages: it facilitates preparation and cleansing of the apical region, which is the most delicate area. According to this technique, the canal is first enlarged in the coronal region before the apical region is instrumented. This early enlargement is done mainly to eliminate any inter-

ference from the crown, therefore making access to the apex easier. At the same time, it allows enough irrigating solution to flow through the canal, which also makes it easier to reach the apex.

The most important advancement in the field of Endodontics has been the introduction of nickel-titanium instruments for canal preparation. The nickel-titanium alloy offers several mechanical advantages such as greater resistance to breakage and greater flexibility, which make preparation of the canal curves much easier. Recently, rotary nickel-titanium instruments called ProFile Orifice Shapers (Tulsa Dental Products, Tulsa, OK, USA), designed for quick, predictable, preliminary widening of the coronal portions of the tooth, were introduced on the market.

The purpose of this study was to assess the morphological characteristics of these new instruments by experimentally observing their shaping capability on artificial canals in resin blocks and on real extracted teeth, and by comparing them to the stainless steel Gates-Glidden burs. The trial was carried out to establish their capabilities and drawbacks and to furnish practitioners who will use these files in future with useful information for clinical practice.

Materials and Methods

In this study we wanted to compare the shapes of the coronal two-thirds following instrumentation with the Orifice Shapers and the Gates-Gliddens. In order to evaluate the instruments' actions by observing from three dimensions, we used resin blocks and extracted teeth. We instrumented 30 artificial teeth (resin blocks) into which we injected a dye to better indicate the root canal anatomy; and 15 extracted teeth, 5 prepared with the Gates-Gliddens, and 10 with the Orifice Shapers (5 with the Crown-down method and 5 with the Step-down method). The sequence used for canal preparation was that described by Ruddle.

Regarding the nickel-titanium instruments, we chose the coronal-apical approach, but we used two different sequences: the Crown-down and the Step-down. In both cases we did a preliminary enlargement up

to 35F as the canals were narrow and curved; we then used the ProFile Orifice Shapers in place of the Gates-Gliddens to enlarge the middle and coronal thirds. The extracted teeth were enclosed in resin after opening the chamber pulp, and we cut sections 2mm from the crown entrance and two others 4mm and 8mm down towards the apex, according to Bramante's modified technique. Then we took photographs under a stereomicroscope and then again after instrumentation to show the variations in transverse diameters and how much of the original canal anatomy had been maintained.

Results

The microphotographs showed the most frequent shapes obtained from the instruments and techniques used, and were helpful in pointing out the advantages and disadvantages of the same. The different experimental methods we used enabled us to observe how the instruments behave three-dimensionally, as well as to compare both their canal curves and the transversal diameters. Since the samples were not homogeneous, we preferred not to evaluate the comparisons for statistical purposes, but to limit our study to pure observations. From an analysis of the canal curves, we noticed that the Orifice Shapers were able to stay centered in the canals giving a more conservative and standardized preparation than the Gates-Glidden instruments. We did find a drawback with the Orifice Shapers, however, when we examined the transversal diameters. When we examined the prepared teeth sections under the stereomicroscope, we noticed that when the canals were not perfectly round the instruments did not drill perfectly, thus leaving some areas untreated (Fig. 7-8). We feel this is not necessarily due to less aggressive action, compared to the Gates-Glidden instruments, but rather to the difficulty involved in guiding the nickel-titanium instruments through the canal because of the intrinsic characteristics of the alloy.

Analysis of the Results

Using a combination of nickel-titanium instruments to prepare the middle and

Pongione G, Gambarini G, De Luca M.
Allargamento coronale precoce con Orifice
Shapers: osservazioni sperimentali. *G It Endo*
1997; 4: 184-191

coronal thirds, as well as the apical regions, seems to have the following advantages: original root canal anatomy is maintained even when there are sharp curves, standard preparations are easier to perform, good cleansing of canals because the instruments are very efficient at eliminating debris from the canals, and they are easy to use. An important disadvantage of nickel-titanium rotary instruments is that the canal is not widened as much, which makes vertical condensation of gutta-percha difficult.

We feel it is convenient to use the Orifice Shapers in a Crown-down sequence (from the biggest to the smallest, after the canal has been manually widened with stainless steel instruments up to 35F) in order to reduce the chances of frictional blockage and accidental breakage of the instrument.

Conclusions

Given that we feel that all techniques, if properly applied, give valid results, our opinion is that the Orifice Shapers used together with nickel-titanium rotary instruments for canal preparation of the apical third enables the practitioner to instrument the canal in less time and with fewer complications, which reduces the possibility of the occurrence of ledges, stripping, perforations, false paths or errors on the part of a novice dentist. Moreover, with the Orifice Shapers it is easier to obtain a more uniform tapering that is also more predictable, therefore decreasing the variables related to the ability of the operator in using the GG burs.

Even if it is not essential to do manual preliminary enlarging before using the OS, it does make the procedure easier and minimizes risks, especially in complicated situations. To obtain a more efficient enlargement of the crown opening with the OS, they should be used in decreasing order, from largest to smallest; this enhances apical penetration and reduces the chance of frictional blockage besides reducing stress to the instruments themselves.

The main inconveniences connected with the use of OS are: smaller diameter during preparation compared to the GG files, which could cause problems with certain filling techniques; incomplete preparation



Fig. 1 - SEM di un canale preparato con frese di Gates-Glidden.
Appaiono evidenti le irregolarità di preparazione in alcune zone del canale.

of complex canal anatomies due to the fact that these instruments tend to stay well-centered in the canals; and difficult perineural drilling because of Ni-Ti alloy characteristics.

Key words: Root canal preparation. Endodontic instruments. Nickel-titanium alloys.

INTRODUZIONE

Da alcuni anni le tecniche di preparazione in senso corono-apicale [Sistematica tre tempi di Riitano(1), Tecnica Crown-Down di Marshall e Pappin(2), Tecnica Step-Down di Goerig(3) e Tecnica di Ruddell(4)] hanno incontrato il favore della maggioranza degli endodontisti in virtù dei vantaggi che offrono nel facilitare la preparazione e detersione della zona apicale, la più delicata e difficile da trattare. Secondo tali metodi che il canale deve essere allargato coronalmente prima di eseguire qualsiasi strumentazione apicale. Tale allargamento precoce consente in primo luogo di eliminare le interferenze coronali permettendo un più agevole accesso alla porzione apicale del canale, così da avere un maggior controllo degli strumenti per minimizzare la possibilità di errori iatrogeni. Parimenti consente di avere una maggiore riserva di soluzioni irriganti all'interno del canale(5) e facilita la penetrazione verso l'apice degli stessi, in virtù di una più agevole inserzione in profondità delle siringhe. A prescindere dalla tecnica di Riitano che si avvale di strumenti (Rispi) appositamente ideati per l'alesaggio del terzo medio e coronale, le altre tecniche sopra menzionate prevedono l'allargamento precoce dei terzi coronale e medio utilizzando in combinazione line

manuali e frese di Gates-Glidden, diversificandosi in base al tipo di strumento manuale usato ed in base alla sequenza di utilizzo delle Gates. In ogni caso per tutte queste tecniche la fase di allargamento preliminare viene considerata principalmente una fase di sgrossatura, in cui si cerca di sviluppare fin dall'inizio una forma progressivamente ed uniformemente conica, ma non si bada troppo alla rifinitura dell'allargamento coronale, procedura che viene rimandata alle fasi successive, generalmente alla fine della strumentazione o alla fase di raccordo, definita come l'unione del terzo apicale della preparazione con i terzi medio e coronale. Ne deriva che le pareti della preparazione canalare durante le fasi dell'allargamento preliminare mostrano spesso un aspetto grossolano per la presenza di gradini lasciati dagli strumenti manuali o dalle frese di Gates-Glidden (Fig. 1). L'utilizzo di queste ultime frese deve comunque essere preceduto da una strumentazione preliminare manuale, il cui fine è quello di preparare la strada alle frese di Gates-Glidden, in modo che queste non siano forzate apicalmente, ma taglino solamente di lato in virtù di un movimento in uscita come per pennellare le pareti canalari. Con tali metodiche per realizzare adeguatamente fin dalle fasi iniziali una corretta sagomatura tronco-conica bisogna portare le frese di Gates-Glidden a differenti profondità, il che comporta una certa esperienza e sensibilità al fine di evitare gradini troppo evidenti o preparazioni ad imbuto. Per ridurre tali inconvenienti, in particolare per gli operatori meno esperti, sono state introdotte recentemente frese di Gates-Glidden a lunghezza variabile che, portate tutte ad una determinata profondità, consentono di ottenere una forma tronco-conica predeterminata. Parimenti sono state introdotte frese di

Strumento Nr.	Colore	Conicità in mm	Diametro in mm in D0	Diametro in mm in D10
1	argento	.05	.20	0.70
2	oro	.06	.30	0.90
3	rosso	.06	.40	1.00
4	blu	.07	.50	1.20
5	verde	.08	.60	1.40
6	nero	.08	.80	1.60

Tab. 1

Gates-Glidden a lunghezza maggiorata per consentire una più agevole sagomatura nei canali più lunghi. Negli ultimi anni la maggiore innovazione che si è avuta in campo endodontico è comunque stata l'introduzione delle leghe al nichel-titanio per la fabbricazione degli strumenti canalari. La lega Ni-Ti presenta infatti favorevoli caratteristiche meccaniche che offrono sia una maggiore resistenza alla frattura rispetto all'acciaio inossidabile, proprietà assai utile per gli strumenti rotanti soggetti a maggiori stress torsionali, sia una maggiore flessibilità in virtù della superelasticità, che consente una più agevole strumentazione nelle curvature. Si è tentato di realizzare anche frese di Gates-Glidden in nichel-titanio; tali strumenti, pur presentando valide proprietà meccaniche, non consentono di strumentare facilmente i canali secondo i concetti del metodo anticurvatura descritto da Abou-Rass e coll. nel 1980 (6), e necessitano di una differente sensibilità tattile in quanto hanno una diversa capacità di taglio. Complessivamente non si discostano troppo come tecnica di utilizzo da quelle in acciaio inossidabile, per cui non vi è sostanziale miglioramento, che potrebbe in linea teorica verificarsi con strumenti innovativi, appositamente disegnati per sfruttare al meglio le caratteristiche della lega e le particolari esigenze di impiego clinico, limitato cioè alle porzioni più coronali del canale.

In tale ottica sono stati infatti recentemente proposti nuovi strumenti rotanti al nichel-titanio, i Profile Orifice Shapers (Tulsa Dental Products, Tulsa, Oklahoma USA) ideati per ottenere un più rapido semplice e predicibile allargamento preliminare delle porzioni coronali.

Scopo del presente lavoro è appunto quello di analizzare le caratteristiche morfologiche di questi nuovi strumenti, di osservarne sperimentalmente il comportamento nella sagomatura di canali artificiali (blocchetti in resina) e naturali (denti estratti), paragonandoli alle frese di Gates-Glidden in acciaio, allo scopo di evidenziare possibilità e limiti e di fornire indicazioni utili per coloro che desiderano utilizzarli nella pratica clinica.

PROFILE ORIFICE SHAPERS

Gli strumenti Orifice Shapers (OS) presentano diverse e peculiari caratteristiche morfologiche, appositamente studiate per un più efficace e razionale utilizzo clinico (Figg. 2a e 2b). In primo luogo hanno una porzione lavorante più estesa rispetto alle frese di Gates-Glidden. Tale parte lavorante di circa 9 mm ha poi una conicità variabile (da .05 a .08), così da realizzare una estesa sagomatura tronco-conica predetermina-

ta con il solo passaggio dello strumento all'interno del canale, riducendo cioè le variabili legate alla individuale capacità dell'operatore di ottenere una sagomatura con strumenti che esercitano un minimo contatto con le pareti. Rispetto alle frese di Gates-Glidden gli Orifice Shapers presentano un diametro di punta notevolmente inferiore, per cui è possibile in molti casi avere lo stesso diametro in D9 di quello delle frese di Gates-Glidden della corrispondente taglia. La tabella 1 ci mostra appunto diame-

ORIFICE SHAPERS:

- Lega nichel-titanio
- Disegno U-File
- Punta non tagliente
- Diametri e conicità appositamente disegnati per l'allargamento dei 2/3 coronali

Fig. 2a - Caratteristiche degli Orifice Shapers.



Fig. 2b - Foto allo stereomicroscopio di Profile Orifice Shapers. È possibile evidenziare la punta non tagliente ed i piani di taglio radiali.

GG Numero	Diametro
1	.50
2	.70
3	.90
4	1.10
5	1.30
6	1.50

Tab. 2

tri e conicità degli Orifice Shapers mentre la tabella 2 ci mostra i diametri delle frese di GG. I diametri di punta così sottili, ad esempio il diametro di 20 del n°1 consentono una più agevole penetrazione dell'Orifice Shapers all'interno del canale e rendono possibile, qualora il canale lo permetta o qualora l'operatore lo ritenga opportuno, un allargamento precoce senza necessità di strumentazione manuale preliminare. Va rilevato comunque che gli Orifice Shapers hanno una punta pilota non tagliente che ha il vantaggio di ridurre la possibilità di errori iatrogeni, ma contemporaneamente limita la penetrazione in particolare nei canali più stretti e calcificati. Caratteristica assai importante è anche la sezione ad U con piani di taglio radiali e maggiore profondità dei solchi fra le lame. Tale morfologia consente numerosi vantaggi: mantiene gli strumenti precisamente centrati all'interno del canale, esegue un taglio omogeneo con pareti ben levigate ed ancora favorisce la rimozione coronale dei detriti. Gli Orifice Shapers sono utilizzati montati su un manipolo a bassa velocità ed alto torque, che consente un preciso controllo di tali parametri con un range di velocità da 150 a 350

gpm, variabile secondo le caratteristiche del canale e le scelte dell'operatore. Gli strumenti eseguono un'azione di reaming continua che assicura un taglio efficace, ma controllato, sicuramente meno aggressivo di quello delle Gates o dei Rispi (in particolare quelli sonici) che consente di minimizzare i rischi di gradini, false strade, stripping, perforazioni e trasporti del canale. La ridotta lunghezza dell'intero strumento, complessivamente 19 mm, consente poi un agevole accesso anche nelle regioni posteriori del cavo orale, vantaggio rilevante in quanto non possiamo precurvare gli strumenti per le caratteristiche della lega. L'aumentata conicità velocizza notevolmente le fasi di sagomatura e, anche se ciò è contrario all'idea primigena di utilizzo clinico, consente, nei casi più semplici e laddove la lunghezza del canale lo permetta, di portare gli Orifice Shapers in prossimità dell'apice. Analogamente alle frese di Gates-Glidden gli Orifice Shapers possono essere usati con due differenti sequenze: una sequenza "Crown-down" (dal più grande al più piccolo) o una sequenza "Step-down" (dal più piccolo al più grande). Pregi e difetti delle due sequenze saranno illustrati nella parte sperimentale. A prescindere da tali differenze è comunque indispensabile che ogni strumento lavori in rotazione continua rimanendo all'interno del canale per un periodo limitato, non più di 10 secondi. Bisogna poi evitare di forzarli contro le resistenze dentinali al fine di non esercitare stress eccessivi che potrebbero indebolire gli strumenti e causare spiacevoli inconvenienti come la frattura intracanalare degli stessi. Una regola fondamentale per evitare tali incidenti è quella di non forzare mai apicalmente gli strumenti rotanti al nichel-titanio e parimenti di non considerarli mai come l'unico mezzo a disposizione per preparare il canale. Ciò vuol dire che se uno strumento rotante non progredisce apicalmente è necessario preparargli la strada con lime manuali.

MATERIALI E METODI

Nel presente studio si è cercato di comparare la sagomatura dei due terzi coronali ottenuta utilizzando gli Orifice Shapers e le frese di Gates-Glidden. Al fine di valutare, in maniera tridimensionale, l'azione di questi strumenti all'interno dei canali sono stati utilizzati blocchetti in resina e denti estratti. Sono stati strumentati quindi 20 denti artificiali (blocchetti in resina) nei quali è stato inserito un colorante al fine di meglio evidenziare l'anatomia originale del canale e 15 denti estratti, 5 preparati con le Gates-Glidden e 10 con gli Orifice Shapers (5 con metodica Crown-down e 5 con metodica Step-down) (Figg. 3,4,5). Per quanto concerne l'ampliamento con le frese di Gates-Glidden, la sequenza utilizzata per la preparazione dei canali è stata quella descritta da Ruddle (7) che prevede l'allargamento preliminare o sgrossatura con lime manuali dal

n° 10 al 35 usate passivamente, seguite dalle frese di GG usate in sequenza Step-back, portate a profondità decrescenti all'interno del canale seguendo la preparazione pilota creata con le lime manuali (8). Per quanto riguarda gli strumenti al nichel-titanio ci siamo ispirati anche qui ai dettami di preparazione coronale apicale, ma sono state utilizzate due sequenze diverse, Crown-down e Step-down. In entrambi i casi si è eseguito un allargamento preliminare fino al 35F, trattandosi di canali stretti e curvi e di difficile penetrazione, quindi sono stati utilizzati per l'allargamento del terzo medio e coronale i ProFile Orifice Shapers al posto delle Gates-Glidden.

Nella metodica Crown-down abbiamo utilizzato gli strumenti al Ni-Ti a partire dal più grande (n° 6) fino al più piccolo (n° 1). Gli strumenti più grandi preparano l'imbocco canalare e non penetrano per più di qualche mm all'interno del canale. La loro funzione è quella di preparare la strada a quelli di calibro inferiore anche in virtù di una mag-



Fig. 3a - Gruppo 1: Canali artificiali in resina prima della strumentazione con frese di GG. E' stato inserito del colorante per meglio evidenziare l'andamento originale delle curvature.



Fig. 3b - Gruppo 1: Canali artificiali in resina dopo aver utilizzato frese di GG per la preparazione del terzo medio e coronale. Il raccordo e la preparazione del terzo apicale sono state poi eseguiti con ProFile .04 Taper.

giore conicità che consente agli strumenti successivi di lavorare più efficacemente e con maggiore sicurezza in quanto non condizionati da interferenze coronali. Nella metodica Step-down gli O.S. sono stati utilizzati a partire dal n° 1 al n° 6, in maniera simile alle frese di GG. In ogni caso comunque tutti gli strumenti rotanti al Ni-Ti sono stati fatti lavorare passivamente o quantomeno con la stessa pressione esercitata per la progressione iniziale, cioè per fare avanzare lo strumento nei primi 1-2 mm. Tale accorgimento è stato utilizzato principalmente nelle sequenze Step-down, laddove le lime rotanti sono "forzate" per un tragitto più lungo rispetto alla sequenza inversa (Crown-down). In quest'ultimo caso la pressione che si deve esercitare per far progredire lo strumento con minimi rischi va calcolata nel punto in cui lo strumento incomincia ad impegnarsi.

I denti artificiali trattati sono stati fotografati prima e dopo la strumentazione per evidenziare l'ampliamento ottenuto ed il mantenimento della traiettoria originale, secondo una visione longitudinale, dall'imbocco fino all'apice. Al contrario nei denti estratti sono state eseguite delle sezioni trasversali per completare la valutazione sperimentale della preparazione.

I denti estratti sono stati inclusi in resina previa apertura della camera pulpare, e sono quindi state effettuate delle sezioni a circa 2 mm dall'imbocco la prima e 4 mm e 8 mm più apicalmente le altre secondo la tecnica di Bramante modificata (9). Sono state scattate delle fotografie allo stereomicroscopio prima e dopo la strumentazione per meglio evidenziare le variazioni dei diametri trasversi ed il mantenimento dell'anatomia originale dopo la sagomatura (Figg. 6,7,8).

RISULTATI

Per quanto riguarda i risultati le microfotografie illustrano ed esemplificano il tipo di sagomatura più frequentemente ottenibile con gli strumenti e le tecniche adottate, evidenziando vantaggi e svantaggi inerenti agli stessi. Le due differenti metodiche speri-



Fig. 4a - Gruppo 2: Canali artificiali in resina prima della strumentazione con Orifice Shapers con sequenza "Crown-down".

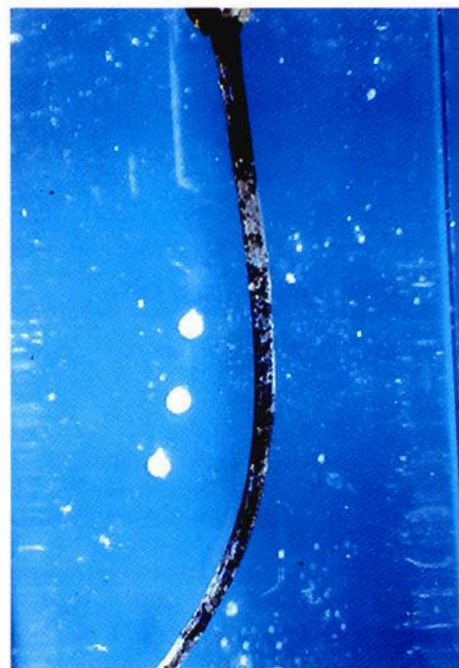


Fig. 5a - Gruppo 3: Canali artificiali in resina prima della strumentazione con Orifice Shapers con sequenza "Step-down".



Fig. 4b - Gruppo 2: Sono stati utilizzati Orifice Shapers con sequenza "Crown-down" per la preparazione del terzo medio e coronale e Profile .04 Taper per completare la sagomatura del canale.



Fig. 5b - Gruppo 3: Sono stati utilizzati Orifice Shapers con sequenza "Step-down" per la preparazione del terzo medio e coronale e ProFile .04 Taper per completare la sagomatura del canale.

mentali utilizzate ci consentono infatti di osservare il comportamento degli strumenti in maniera tridimensionale, potendo confrontare sia l'andamento delle curvature, sia i diametri trasversi di preparazione. Non essendo però i campioni omogenei, trattandosi cioè di canali artificiali con diametri e curvature facilmente controllabili e denti estratti con diametri e curvature irregolari, abbiamo preferito non eseguire valutazioni

comparative su base numerica ed analisi statistica dei dati, ma ci siamo limitati alle osservazioni che, pur non avendo il conforto di precisi dati oggettivi, ci consentono comunque di interpretare soggettivamente il comportamento degli strumenti.

Dall'analisi delle curvature emerge come gli Orifice Shapers siano in grado di mantenersi ben centrati all'interno del canale, fornendoci delle preparazioni molto più con-

servative e standardizzabili rispetto alle frese di Gates-Glidden. Un grosso limite però degli Orifice Shapers è emerso dall'analisi dei diametri trasversi. Analizzando difatti allo stereomicroscopio le sezioni dei denti preparati appare evidente che in presenza di canali non perfettamente rotondeggianti questi strumenti non riescono ad eseguire in maniera ottimale un alesaggio circolare, lasciando quindi delle zone d'ombra della strumentazione (Figg.7,8). Questo fenomeno è da ricondursi a nostro avviso più che ad una azione meno aggressiva rispetto alle frese di Gates-Glidden ad una maggiore difficoltà nel "guidare" il nichel-titanio a causa delle caratteristiche intrinseche della lega.

DISCUSSIONE

L'introduzione del nichel-titanio in endodonzia ha senza dubbio rappresentato una delle novità più importanti degli ultimi anni. Grazie alla superelasticità di queste leghe, la strumentazione di canali curvi, è divenuta più agevole. L'introduzione di strumenti a conicità variabile ha poi ulteriormente semplificato il lavoro dell'endodontista affidando tale compito non più alla abilità dell'operatore, costretto ad utilizzare strumenti non conici (frese di Gates-Glidden) o con conicità minima (.02) per creare delle preparazioni progressivamente ed uniformemente coniche, ma a strumenti con conicità via via crescente (10). Tutto ciò ha portato a delle preparazioni sicuramente molto più conservative e predicibili rispetto a quelle ottenibili con strumenti in acciaio. Utilizzando, difatti, quest'ultimo tipo di strumenti è molto più difficile stabilire con precisione il tipo di conicità che stiamo creando e ciò ci porta più facilmente ad effettuare preparazioni aggressive con il rischio di indebolire eccessivamente i denti, oppure può comportare delle sagomature con conicità non omogenea che renderanno più complesse le fasi dell'otturazione in quanto brusche variazioni dei diametri trasversi tendono ad ostacolare il flusso della guttaperca termoplastificata. Parimenti brusche variazioni dei diametri trasversi possono ostacolare la



Fig. 6a - Sezione allo stereomicroscopio di una radice mesiale di un molare inferiore prima della strumentazione con frese di GG.



Fig. 6b - Sezione allo stereomicroscopio dopo aver utilizzato le frese di GG.

progressione apicale dell'irrigante, rendendo meno efficace la detersione delle zone apicali. Per quanto riguarda l'andamento della conicità, dalle osservazioni sui canali artificiali in resina possiamo rilevare che utilizzando le frese di GG, che hanno diametri più grandi, vi è un maggiore ampliamento (Fig. 3). Ciò comporta nelle fasi di raccordo apico-coronale la necessità di un maggiore svasamento a livello dell'unione fra il terzo medio ed apicale. In virtù di ciò, se le frese di GG sono correttamente utilizzate si ottiene complessivamente una sagomatura più ampia, che, peraltro, è vantaggiosa laddove si desidera portare i pluggers a 4-5 mm dall'apice, come nella tecnica di condensazione verticale della guttaperca secondo Schilder.

Per quanto riguarda gli OS (Figg.4,5) le

osservazioni sperimentali mostrano come vi sia un valido ampliamento nel rispetto delle traiettorie originali del canale. Infatti non è stata riscontrata nessuna tendenza significativa al raddrizzamento delle curvature, né si sono creati evidenti gradini, inoltre le preparazioni sembrano più lisce e maggiormente rifinite. Vi sono comunque differenze degne di menzione fra le due differenti metodiche utilizzate (Crown-down e Step-down). Tali differenze non sono estremamente visibili nelle immagini qui riportate in quanto ogni tecnica se ben eseguita produce validi risultati, ma sono da ascrivere ad una maggiore facilità di utilizzo in canali "difficili da strumentare" come quelli in resina. In tali situazioni infatti l'approccio Crown-down favorisce la penetrazione degli strumenti in quanto minimizza il "Taper-

lock" ovvero il blocco frizionale dello strumento. Ne deriva che con tale metodica vi è una minore tendenza a forzare gli strumenti, con minori rischi di stress eccessivi che potrebbero indebolirli e parimenti vi è una minore tendenza a formare anche minimi gradini. Tali considerazioni sono utili nella pratica clinica laddove si devono trattare denti relativamente stretti e calcificati con strumenti rotanti al Ni-Ti dalla punta non tagliente.

Le preparazioni sui denti artificiali in resina hanno poi evidenziato come gli Orifice Shapers siano in grado di asportare validamente i detriti verso l'imbocco canalare, in maniera più rilevante rispetto a quanto osservato con le GG.

In sintesi l'utilizzo combinato di strumenti al nichel-titanio per la preparazione sia del terzo medio e coronale che di quello apicale sembra comportare una serie di vantaggi riassumibili in: ottimo mantenimento della anatomia originale del canale anche in presenza di curvature accentuate, possibilità di ottenere preparazioni più standardizzabili, e buona detersione dei canali grazie alla notevole efficacia nell'asportare i detriti dal canale e facilità d'uso. Gli svantaggi derivanti invece dall'utilizzo di strumenti rotanti al nichel-titanio sono invece un minore allargamento del canale che può talvolta rendere più complessa la condensazione verticale della guttaperca. Infatti come già accennato in precedenza relativamente ai diametri di punta ed in D9 degli strumenti, per ottenere un ampliamento analogo a quello delle GG bisognerebbe portare gli OS fino all'apice (e talora anche oltre), senza considerare il fatto che con le frese di CG gli operatori sono soliti eseguire svassamenti secondo i concetti dell'anticurvature, più o meno controllabili. Ne deriva che per avere con gli OS gli stessi diametri trasversi di preparazione dovremmo eseguire un notevolissimo alesaggio circonferenziale, il che contrasta con una certa consuetudine ad utilizzare gli strumenti rotanti al Ni-Ti solo con movimenti di va e vieni, al fine di evitare indesiderati stress meccanici. Le immagini dei denti estratti (Figg. 7, 8 a e b) sottolineano inoltre la necessità di ricorrere ad alesaggio perimetrale per evitare la tendenza della lega Ni-Ti a far rimanere centra-

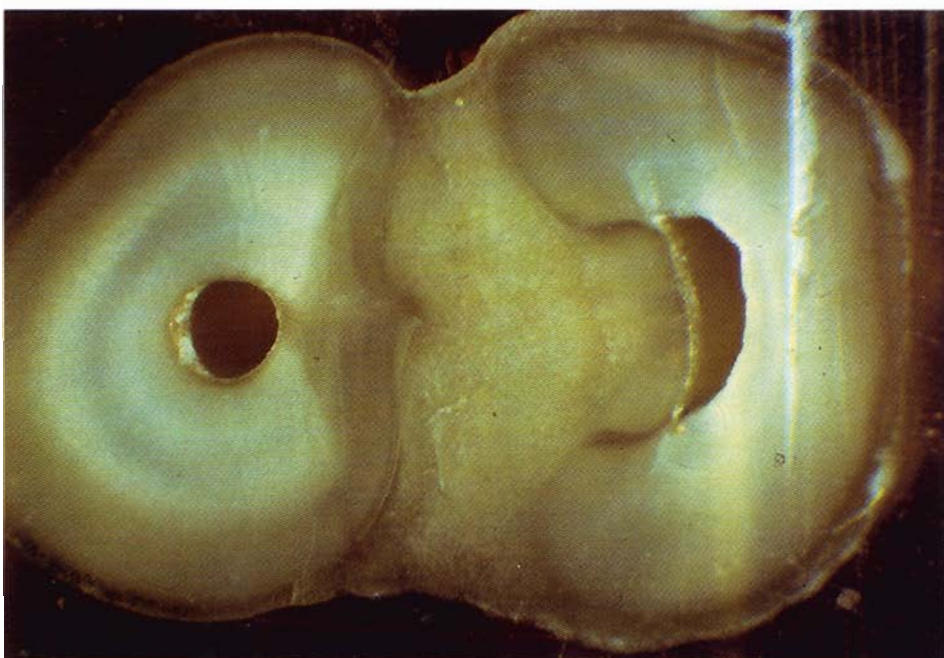


Fig. 7a - Sezione allo stereomicroscopio di dente con differente anatomia originale dei suoi due canali.

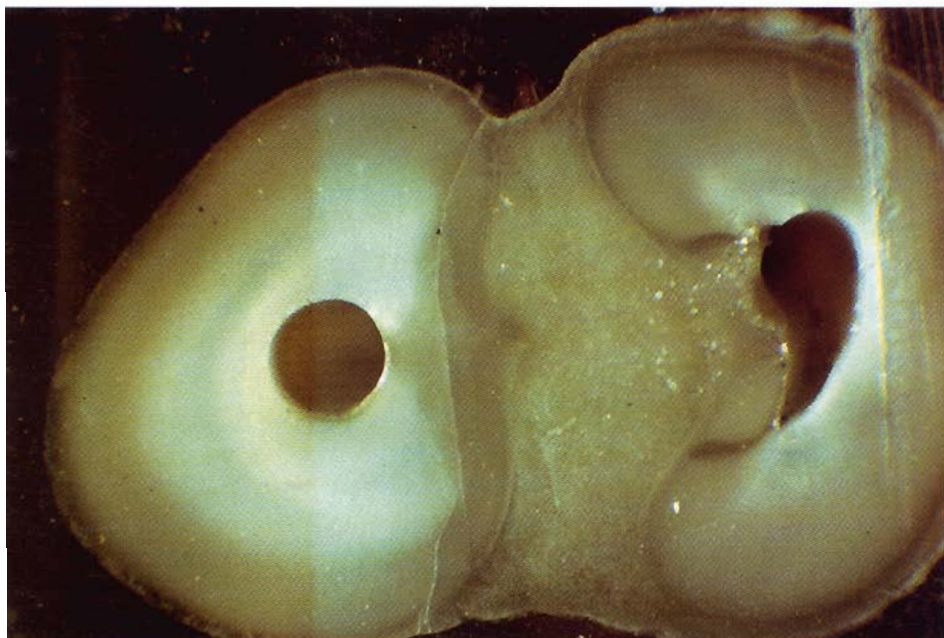


Fig. 7b - Dopo strumentazione con Orifice Shapers si nota come il canale rotondeggiante sia stato perfettamente sagomato. Non altrettanto è avvenuto nell'altro canale con anatomia a goccia.

to lo strumento, lasciando delle zone d'ombra nella strumentazione dei canali laminari. Va infatti rilevato che tali strumenti devono operare nel terzo medio e coronale, ove tali configurazioni anatomiche sono più frequenti. Tali riscontri spiegano perché alcuni operatori utilizzino l'irrigazione con lime soniche al fine di preparare e detergere più validamente tali zone in virtù del movimento oscillatorio delle lime soniche che completa perifericamente l'azione "centrale" delle lime Ni-Ti. Ovviamente anche le frese di GG hanno delle limitazioni in questo tipo di anatomia anche se le caratteristiche degli strumenti e della lega consentono di guidare più efficacemente le frese verso tali zone. Un capitolo a parte meriterebbe il discorso

sulla possibilità di frattura accidentale degli strumenti rotanti al nichel-titanio. Non essendo scopo del presente lavoro ci limiteremo a dire che bisogna conoscere bene le indicazioni all'utilizzo di tali strumenti ed i loro limiti. A nostro avviso è conveniente utilizzare gli Orifice Shapers con una sequenza di tipo Crown-down (dal più grande al più piccolo, previo allargamento manuale con strumenti in acciaio fino al 35F) per cercare di minimizzare la possibilità di blocco frizionale dello strumento con conseguente rottura accidentale dello stesso. Sarà inoltre importante ricordarsi di non forzare mai tali strumenti apicalmente e di fare molta attenzione alle confluenze canalari. Se si eseguono tali accorgimenti e non si



Fig. 8a - Sezione allo stereomicroscopio di incisivo inferiore in cui si nota la forma laminare del canale.



Fig. 8b - Dopo aver preparato il terzo medio e coronale con gli Orifice Shapers rimangono delle zone d'ombra della strumentazione.

utilizzano per troppi cicli operativi gli strumenti i rischi sono minimi. Durante la preparazione dei campioni sperimentali non abbiamo mai riscontrato fratture negli OS, anche se abbiamo dovuto scartare un discreto numero di strumenti che presentavano evidenti deformazioni plastiche. L'utilizzazione di una sequenza Crown-down sembrerebbe ridurre gli stress sugli strumenti per i motivi accennati in precedenza, anche se non abbiamo dati precisi a riguardo, ma basiamo tale affermazione sulle esperienze del presente studio. Ovviamente tali considerazioni preliminari hanno lo scopo di fornire solo uno spunto per approfondire tali problematiche, che rivestono peraltro un grande interesse clinico.

CONCLUSIONI

Fermo restando che, a nostro avviso, tutte le tecniche se ben utilizzate portano a dei validi risultati, sicuramente l'utilizzo degli Orifice Shapers, in associazione con strumenti rotanti al nichel-titanio per la preparazione del terzo apicale permette di velocizzare e di semplificare molto la strumentazione canalare riducendo la possibilità di errori quali gradini, stripping, perforazioni o false strade soprattutto da parte del neofita. Inoltre ci consentono di ottenere sagomature uniformemente coniche in maniera più predicibile, riducendo le variabili legate all'abilità dell'operatore nell'utilizzo delle frese di GG. Anche se è possibile non eseguire un allargamento preliminare con lime manuali prima dell'utilizzo degli OS, questo accorgimento facilita le procedure e minimizza i rischi, in particolare nei casi più difficili. A nostro avviso per un più efficace e sicuro ampliamento coronale con gli OS questi vanno usati in sequenza decrescente, dal più grande al più piccolo, per favorire la penetrazione apicale, ridurre l'incidenza di blocchi frizionali e minimizzare gli stress sugli strumenti. I principali inconvenienti legati all'utilizzo di questi nuovi strumenti sono: minori diametri di preparazione rispetto alle frese Gates Glidden, per cui vi possono essere delle difficoltà con alcune tecniche di otturazione, e soprattutto una preparazione incompleta dei canali laminari dovuta alla tendenza che questi strumenti hanno di mantenersi ben centrati all'interno del canale e dalle difficoltà di eseguire un alesaggio perimetrale per le caratteristiche della lega Ni-Ti.

BIBLIOGRAFIA

1. Riitano, F. La sistematica "3 tempi". *Dental Cadmos*, 1976, 4:10.
2. Marshall FJ, Pappin J. A crown-down pressureless preparation root canal enlargement. Technique manual. Portland, Ore, Oregon Health University, 1980.
3. Goerig AC, Michelich RJ, Schultz HH. Instrumentation of root canals in molar using the step-down technique. *J Endodon*. 1982; 8: 550-554.
4. Ruddle JC. Endodontic Canal Preparation: Breakthrough Cleaning and Shaping Strategies. *Dentistry Today*, February, 1994.
5. Gambarini G, Pongione G, Berutti E. Flusso dell'irrigazione canalare con due diverse metodiche di preparazione: Step-back e Crown-down. *G It Endo* 1994; 3: 109-114.
6. Abou-Rass M, Frank AL, Glick DH. The anticurvature filling method to prepare the curved root canal. *J Am Dent Assoc*. 1980; 101: 792-794.
7. 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.
8. Castellucci A. Endodonzia. Il Tridente Edizioni Odontoiatriche 1993; 374-403.
9. Bramante CM, Berbert A, Borges RP. A methodology for evaluation of root canal instrumentation. *J Endodon* 1987; 13: 243-245.
10. Buchanan S. Le lime endodontiche a conicità variabile. *L'informatore endodontico* 1997; 2: 4-12.
11. Cantatore G, Ceci A. Preparazione canalare con strumenti meccanici Ni-Ti. *Dental Cadmos* 1996; 2: 11-43.
12. Malagnino VA. Indicazioni e limiti degli strumenti Ni-Ti a conicità aumentata. Riassunti delle Relazioni 18° Congresso Nazionale S.I.E., Verona 14-15 novembre 1997.
13. Pongione G, Gambarini G, Illiano B, De Luca M. Ampliamento coronale precoce con strumenti rotanti al nichel-titanio: Orifice Shapers. Riassunti delle Relazioni 18° Congresso Nazionale S.I.E., Verona 14-15 novembre 1997.
14. Del Mastro G. GT Files e Orifice Shapers, due nuovi strumenti in Ni-Ti. Principali caratteristiche e loro corretto utilizzo. Riassunti delle Relazioni 18° Congresso Nazionale S.I.E., Verona 14-15 novembre 1997.