

\* Raffaello Cimma  
 \*\* Giovanni Anglesio Farina  
 \*\*\* Federico Meynardi

\* Odontoiatra, libero professionista  
 \*\* Professore a contratto di Chirurgia Endodontica.  
 Scuola di Specialità in  
 Chirurgia Odontostomatologica:  
 • Università di Torino  
 • Dipartimento di Scienze Cliniche e Biologiche  
 • Azienda Ospedaliera S. Luigi di Orbassano (TO)  
 • Divisione Universitaria di Odontostomatologia  
 Direttore: Prof. Vittorio Vercellino

\*\*\* Medico frequentatore presso la  
 Divisione Universitaria di Odontostomatologia  
 Direttore: Prof. Vittorio Vercellino  
 Azienda Ospedaliera S. Luigi di Orbassano

#### Corrispondenza:

Dr. Giovanni Anglesio Farina  
 10090 Bruino (TO) - Via delle Acacie, 10  
 Tel. 011/9085979

# GT Files of Greater Taper di L.S. Buchanan, strumenti endodontici al Ni-Ti manuali a conicità aumentata (predefinita)

L.S. Buchanan's GT Files of Greater Taper. Manual Ni-Ti endodontic instruments of greater taper (previously settled)

## RIASSUNTO

Vengono presentati dei nuovi files manuali al Ni-Ti, i GT files ideati dal Dott. L. S. Buchanan. Essi sono caratterizzati da una parte lavorante a conicità aumentata (.06 - .08 - .10 - .12). Al fine di valutarne le reali possibilità di utilizzo e compatibilità rispetto alle tecniche crown-down, sono state eseguite una serie di prove, su simulatori e denti estratti, per un totale di cinquanta canali.

Le preparazioni ottenute risultano rispettose dell'anatomia dell'endodonto e favoriscono un approccio ragionato al canale, sia che queste lime siano utilizzate da sole o in combinazione con altri strumenti in acciaio o al Ni-Ti.

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

the yellow one with taper .08; the red one with taper .10; the blue one with taper .12. These colours do not match to ISO standardization. The diameter on the tip of all instruments corresponds to a File 20. The maximum diameter of the working part is equal to 1 mm. Therefore they are Ni-Ti manual files with a previously settled taper type .06, .08, .10, .12. Gt Files coils are counterclockwise cut; they have to be used following the principles of balanced forces. The instrument is brought inside the canal with a slight clockwise movement. It is bound by turning it counterclockwise for a 1/4 of a turn. At this point the instrument is ready to work inside the canal: you make one clockwise rotation applying firm pressure in toward the apex. The use of GT Files is associated to the instrumentation proposed by Dr. Clifford Ruddle. They have been tested also alone and combined with Ni-Ti instruments mounted on handpiece.

## Results

Tests have been carried out on simulators and extracted teeth. These tests and cases have shown the instruments create a previously settled taper in the treatment of radicular canals.

This taper is kept for the whole canal length in a tridimensional way. The canal filling has been carried out with gutta-percha cones with a different taper according to the instruments used and the use of System-B.

## Discussion and conclusions

In this research we have verified that the instrumentation with GT Files is compatible with Schilder's principles; it is quite a fast and easy instrumentation.

It is compatible with fillings with hot gutta-percha.

## INTRODUZIONE

In questi anni l'endodonzia è andata incontro a notevoli cambiamenti da un punto di vista clinico e tecnologico. L'abituale tecnica "step back" (1) è stata affiancata, e per certi aspetti superata, dalle tecniche "crown-down" (2, 3), caratterizzate dalla preparazione precoce del terzo medio e del terzo coronale del canale. Accanto a quest'evoluzione clinica sostanziale, si è registrata l'introduzione di nuove lime, per lo più al Ni-Ti (4). Questa straordinaria disponibilità merceologica ha peraltro generato qualche confusione tra gli operatori.

Con questo lavoro intendiamo proporre l'utilizzo di nuove lime endodontiche manuali al Ni-Ti, secondo un approccio "crown-down", valutandone il comportamento su denti estratti e su simulatori.

## ABSTRACT

### Introduction

In these years a remarkable clinical and technological evolution has modified the endodontic art. The canal treatment with Ni-Ti instruments has achieved greater acknowledgement. Today new manual instruments conceived by Dr. Buchanan are on the market. The complete range is made of only four instruments and their application principle are based on the "Balanced forces"; the goal of the research is to test those instruments on simulators and extracted teeth and clinically assess the chances of practical use according to a crown-down approach.

### Materials and methods

The apical third is usually tapered between .06 and .12. New endodontic files have been then introduced: Tulsa GT Files conceived by Dr. Buchanan. There are only four instruments: the white one with taper .06;

## MATERIALI E METODI

Gli strumenti endodontici tradizionali presentano una conicità di tipo .02, relativamente inadeguata per ottenere canali corretti, adatti per essere otturati tridimensionalmente.

La ricerca e l'esperienza clinica hanno evidenziato i notevoli vantaggi delle preparazioni coniche (5, 6).

Un notevole progresso si è avuto con l'introduzione di lime a conicità aumentata .04 - .06 (4). In questo modo abbiamo a nostra disposizione mezzi più adeguati per ottenere con maggiore semplicità preparazioni uniformemente e progressivamente coniche.

Tuttavia sono necessari numerosi strumenti e una lunga sequenza operativa per portare a termine la sagomatura dell'endodonto (7). Le normali strumentazioni determinano una conicità del terzo apicale compresa tra .06 e .12 (7). Questi valori esprimono, in termini assoluti, la variazione del diametro

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

Cimma R, Anglesio Farina G, Meynardi F. GT Files of Greater Taper di L.S. Buchanan. Strumenti endodontici al Ni-Ti manuali a conicità aumentata (predefinita). 1998; 2: 70-75

della preparazione, in centesimi di millimetro, per ogni millimetro di lunghezza.

Sono state introdotte sul mercato delle nuove lime endodontiche: i GT files della Tulsa, ideati dal Dott. L.S. Buchanan (Fig. 1).

In tutto sono solo quattro strumenti codificati con i colori bianco - giallo - rosso - blu, che non hanno corrispondenza alcuna con la standardizzazione ISO, indicando semplicemente il tipo di conicità.

Il bianco ha una conicità di tipo .06.

Il giallo ha una conicità di tipo .08.

Il rosso ha una conicità di tipo .10.

Il blu ha una conicità di tipo .12.

Essi hanno un diametro in punta (D1) corrispondente ad un file 20 (Fig. 2). Il diametro massimo della parte lavorante è uguale ad 1 mm.

Sono disponibili in lunghezze di 21 - 25 - 31 mm ed attualmente vengono usati manualmente, a differenza della maggior parte degli strumenti Ni-Ti, ideati per la preparazione meccanica.

Nella parte più apicale le lame hanno una angolazione rispetto all'asse principale simile a quella dei K-files (Fig. 3). Allontanandosi dalla punta, le lame hanno un orientamento più acuto, che ricorda il disegno dei reamers (Fig. 4). In questo modo è privilegiata la capacità di taglio nella zona più robusta della parte lavorante, riducendo la possibilità di frattura della parte più sottile. Il manico è disegnato in modo da favorire al massimo l'azione di taglio (Fig. 5).

Le caratteristiche proprietà delle leghe al Ni-Ti (4, 8) dipendono dalla loro capacità di cristallizzare allo stato solido in tre fasi cristalline, in funzione dell'apporto di energia: fornendo energia termica o meccanica, si sposta l'equilibrio verso la forma cristallina detta "fase martensitica", in cui si manifestano le proprietà più interessanti di queste leghe: la superelasticità e la memoria di forma.

Questi strumenti sono quindi delle lime manuali al Ni-Ti con conicità predefinita di tipo .06 - .08 - .10 - .12 (7).

Abbiamo voluto verificare se, utilizzando i GT files, vengono rispettati i requisiti della

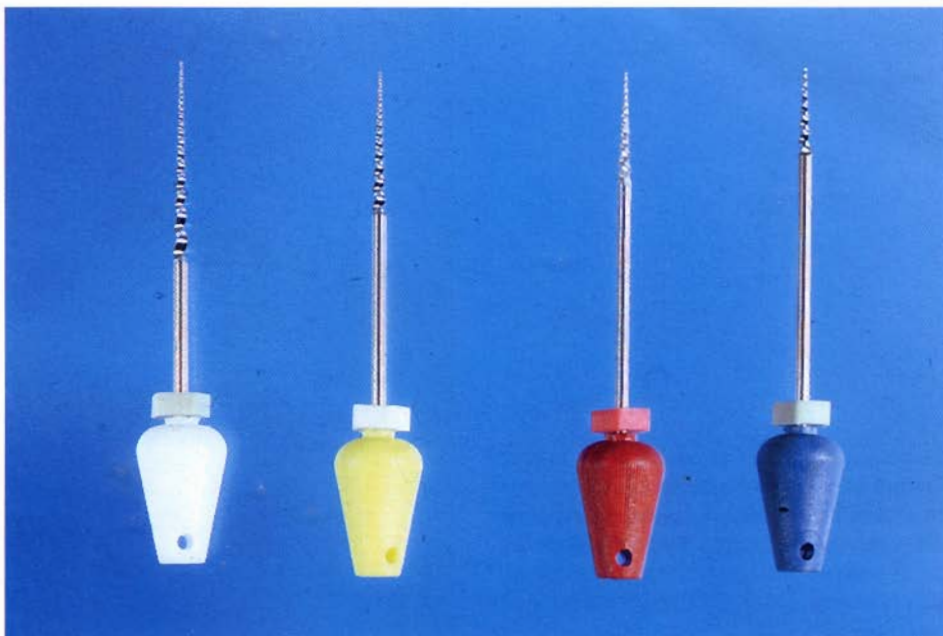


Fig. 1 - I GT files: strumenti manuali al Ni-Ti a conicità aumentata.

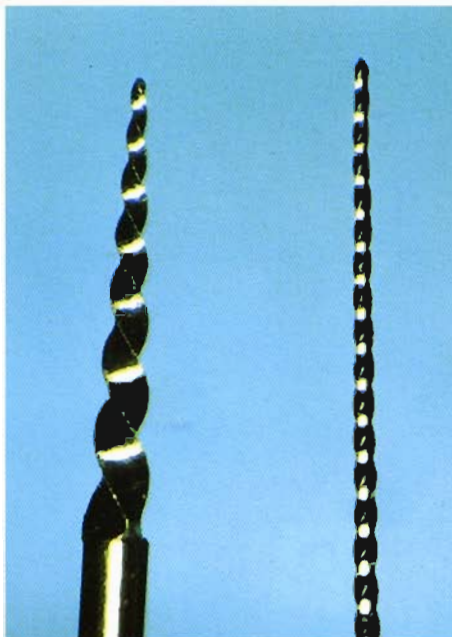


Fig. 2 - Confronto tra le punte del GT file blu (.12) e di una lima K file.

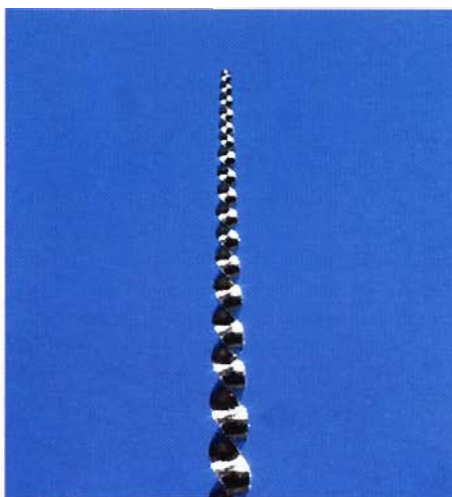


Fig. 3 - Dettaglio della parte lavorante della lima nella zona più apicale.



Fig. 4 - Dettaglio della parte lavorante della lima nella zona prossima al gambo.

preparazione ideale descritti da Schilder e se sia possibile e vantaggioso usarli secondo una tecnica Crown-Down (9). L'azione di questi strumenti si basa sul principio delle "Forze Bilanciate", la cui teoria è stata brillantemente enunciata da Roane (10, 11).

Questi strumenti sono stati, infatti, progettati in modo da esplicare la propria azione soltanto quando vengono ruotati nel canale. Dato che le lame hanno un orientamento opposto rispetto al solito, quando noi ruotiamo la lima nel canale in senso orario, essa tenderà a disimpegnarsi ed ad uscire dal canale.

Al contrario, quando la ruotiamo in senso antiorario, essa tenderà ad impegnarsi nella dentina.

Nella pratica clinica il GT file prescelto è introdotto all'interno del canale con un leg-



gero movimento "a carica d'orologio". Quindi viene impegnato facendolo ruotare in senso antiorario di un quarto di giro (Fig. 6). A questo punto è pronto per lavorare all'interno del canale stesso: si esegue una rotazione in senso orario, esercitando una pressione abbastanza decisa in senso corono-apicale (Fig. 7). Il movimento deve essere determinato e progressivo, continuo, senza strappi. La rotazione deve avvenire per un'ampiezza compresa tra  $180^\circ$  e  $360^\circ$ . Si può continuare a lavorare con lo stesso strumento sino a che non s'incontri una resistenza eccessiva o, al contrario, sino a quando se ne avverta il disimpegno.

A questo punto, con leggerissimi movimenti "a carica d'orologio", sblocciamo la lima e la estraiamo dal canale, ruotandola in senso antiorario, in modo da raccogliere la maggior parte dei detriti (Fig. 8). Dopo aver visto in dettaglio il movimento, analizziamo la sequenza con la quale utilizzare questi strumenti.

Su venti simulatori abbiamo utilizzato solo i GT files usando una lima n. 10 come Patency-file.

Abbiamo trattato anche venti denti estratti, per complessivi trenta canali (dieci monoradicolati e venti biradicolati), inserendo l'uso dei GT files nello schema di strumentazione proposto da Clifford Ruddle (9) (Fig. 9). Questa tecnica permette un approccio Crown-Down al terzo apicale del canale ed un buon controllo dei GT files, evitando di usare queste lime in modo troppo aggressivo, forzandoli eccessivamente nel canale con il rischio di fratturarli (4) (Fig. 10).

In alternativa a questa tecnica, è possibile usare questi files, associandoli a strumenti al Ni-Ti montati sul manipolo.

In questo caso s'inizia la preparazione con i GT files. Si passano quindi rapidamente e delicatamente gli U files Tape .04. Dopo aver eliminato le interferenze più coronali, si procede con i GT file alla preparazione del terzo apicale. Nel caso di canali semplici è possibile eseguire l'intera sagomatura con questi strumenti, dal più grande al più piccolo.

Con i simulatori non è stato usato alcun tipo di irrigante canalare. Nel trattare i denti estratti le lime hanno lavorato a bagno di RC Prep (perossido d'urea e EDTA). L'uso

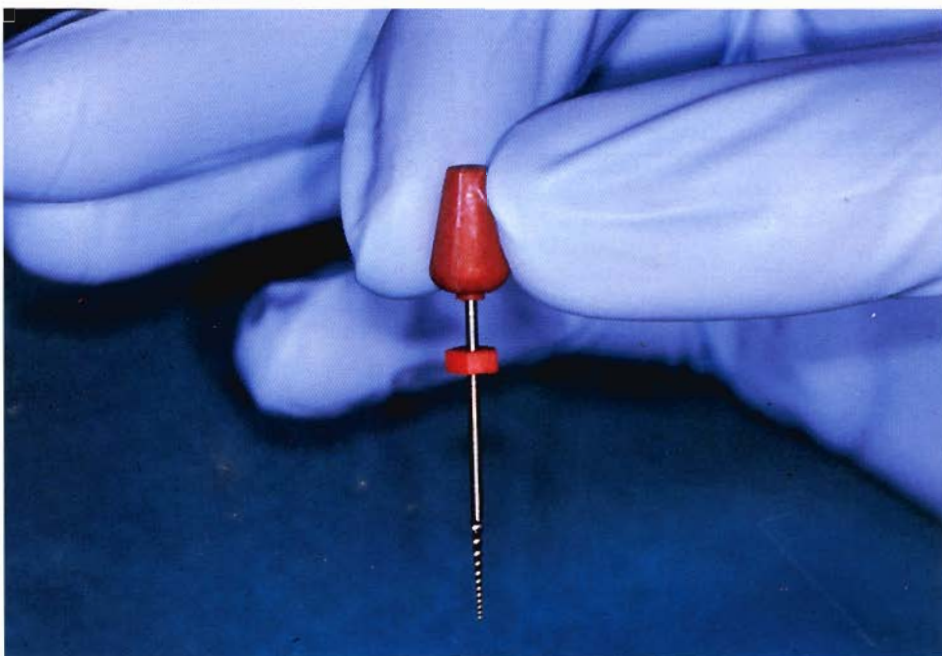


Fig. 5 - Il manico dei GT files ha una forma particolare per favorire la rotazione dello strumento.

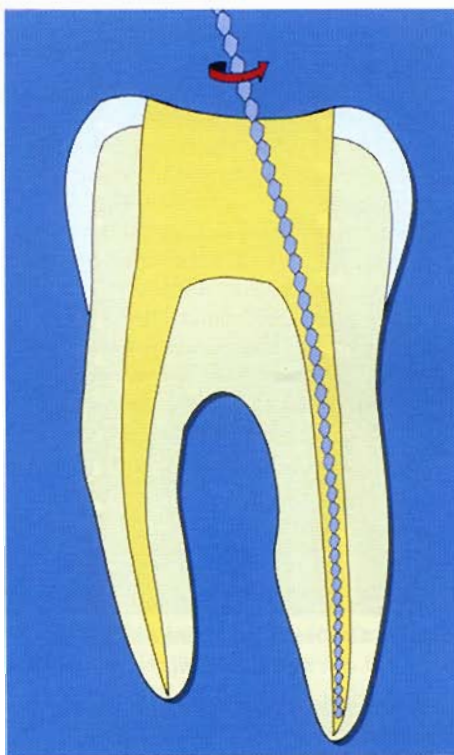


Fig. 6 - Introduzione della lima ed impegno delle lame con una leggera rotazione di un quarto di giro in senso antiorario.

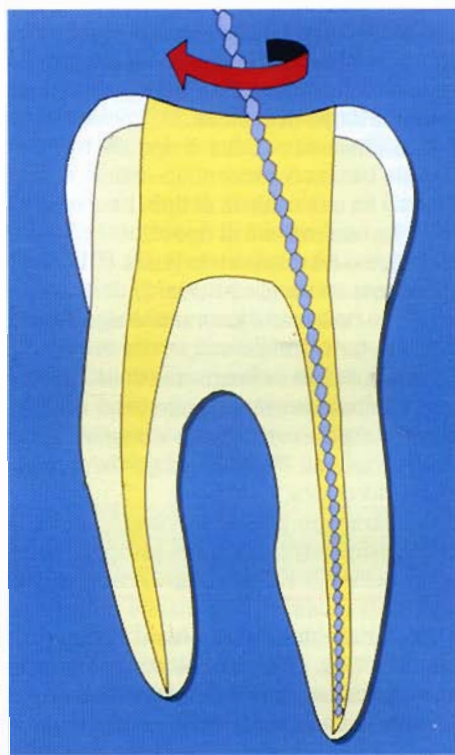


Fig. 7 - L'azione di taglio dello strumento si compie con una rotazione in senso orario pari a  $180^\circ$ - $360^\circ$  esercitando una significativa pressione in senso corono-apicale.

del chelante è stato alternato a lavaggi con ipoclorito caldo, dato l'indubbio aumento d'efficacia che si ottiene riscaldando l'ipoclorito a circa  $40^\circ$  (12).

## RISULTATI

Già dalle prove sui simulatori, queste lime hanno dimostrato la capacità di creare una conicità predefinita, tridimensionale, per

tutta la lunghezza del canale radicolare (Fig. 11).

L'importanza del concetto di conicità predefinita consiste nella possibilità di avere il controllo totale della sagomatura del canale radicolare (7) (Fig. 12).

Come abbiamo descritto in precedenza, questi strumenti devono essere utilizzati facendoli ruotare all'interno del canale, sfruttando così il principio delle forze bilanciate (10,11). In questo modo, all'azione di taglio della lima si oppone la resistenza





**Fig. 8** - I detriti che si accumulano sulle lame devono essere accuratamente eliminati prima di riutilizzare lo strumento.

**10-15-20-10-25**  
**30-35-10-40-45-10**  
**GG 1-2-3 F10 RX**  
**GT BLU O ROSSO**  
**GT GIALLO**  
**GT BIANCO**

**Fig. 9** - Schema di utilizzo combinato dei GT files con le lime K files tradizionali, impiegate secondo la tecnica ideata dal Dr. Clifford Ruddie.

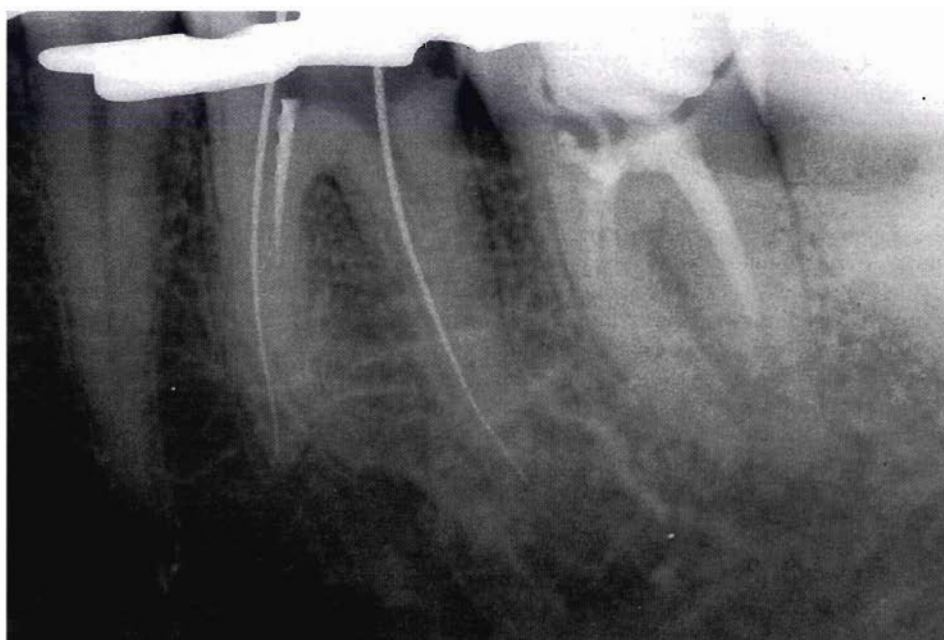
della dentina che permette allo strumento di rimanere sempre centrato nel canale. Il fatto di lavorare "centrati" nel canale è indubbiamente un importante requisito, che abbiamo potuto verificare esaminando i risultati ottenuti sui simulatori e sui denti estratti.

Esaminando a forte ingrandimento con lo stereomicroscopio (10 X) le sezioni eseguite a vari livelli di questi campioni, abbiamo rilevato preparazioni perfettamente rotonde (Fig. 13). Questo fatto denota che la lima, lavorando, ha "stampato" la sua forma nel canale.

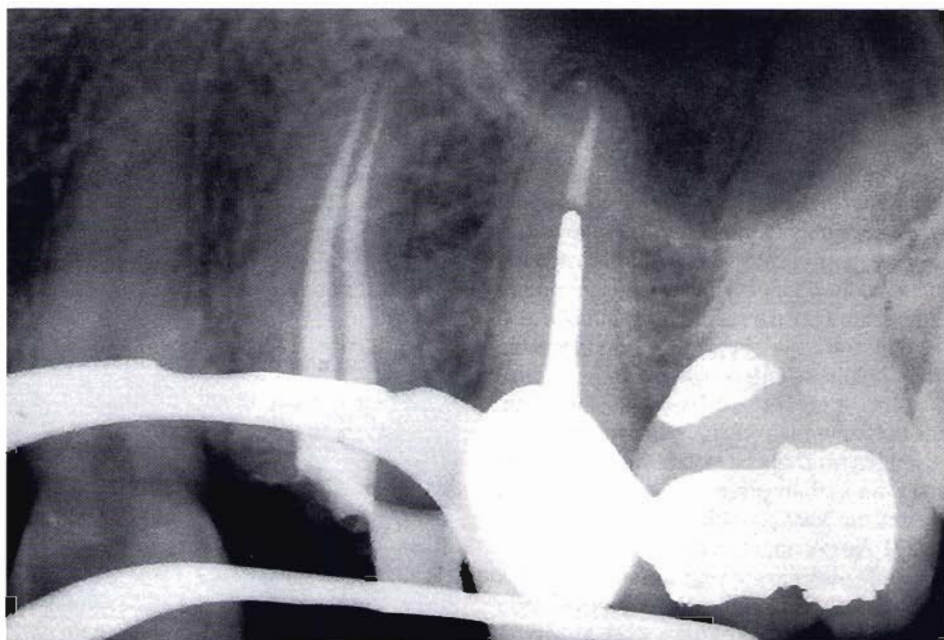
Ciò è particolarmente importante a livello apicale, dove i GT files di Buchanan non hanno determinato in alcuna prova dei forami "a goccia": anche quando gli strumenti sono stati volutamente forzati oltre apice, quest'ultimo ha mantenuto una sezione rotonda.

In alcuni casi si è avuta una sovraestensione dell'otturazione canalare. Questo perché, se si è abituati a preparare la maggior parte degli apici con lime n. 15, si deve porre par-

ticolare attenzione alla punta del cono, in quanto il diametro D-1 degli strumenti di Buchanan, come detto, corrisponde all'incirca a quello di un file 20. Inoltre ci deve esse-



**Fig. 10** - Frammento di GT file fratturato nel terzo coronale del canale mesio-vestibolare di un 3.6. Lo strumento è stato estratto con l'uso di lime sottili associate ad ultrasuoni.



**Fig. 11** - Esempio di conicità ottenuta clinicamente su un primo premolare superiore.



re una notevole precisione nel determinare la lunghezza di lavoro, avvalendosi preferibilmente di un rilevatore apicale elettronico di ultima generazione. Questo perché, data la conicità notevole di questi strumenti, una piccola sovrastrumentazione comporta un aumento anche notevole del diametro apicale. In ogni caso sarà possibile eseguire un'otturazione canalare congrua, poiché non si avrà trasporto del forame apicale.

Del resto il clinico sa esattamente quale tipo di conicità esiste nella preparazione canalare quando la fase di sagomatura è terminata. Inoltre è in grado di "progettare" la conicità ideale per un determinato canale, in base alla rx diagnostica ed alle informazioni che riceve nei primi momenti del trattamento. Nel complesso la detersione e la sagomatura dell'endodonto risultano maggiormente finalizzate all'otturazione canalare.

Ad ogni strumento corrisponde un cono che è solo leggermente più piccolo, in modo da adattarsi perfettamente alla preparazione canalare.

Attualmente è disponibile un sistema di otturazione canalare relativamente nuovo: il System-B (13,14), non a caso ideato dallo stesso Buchanan.

Questo sistema è costituito da una sorgente di calore che monta delle punte che sono al tempo stesso dei portatori di calore e dei pluggers.

Con queste ultime innovazioni, siamo quindi passati da un'endodonzia eseguita con lime e con pluggers relativamente cilindrici ad un'endodonzia più "ragionata".

Con gli strumenti tradizionali dovevamo alezare l'endodonto sino ad ottenere una preparazione progressivamente ed uniformemente conica in senso corono-apicale (1), in cui dovevamo adattare un cono di guttaperca e condensarlo con dei pluggers cilindrici (15). Attualmente possiamo scegliere, in base al progetto di conicità necessaria per il canale che dobbiamo affrontare, quali lime utilizzare. Abbiamo dunque la possibilità di sagomare un canale ottenendo una svasatura predeterminata, condizionata dalla scelta del GT file più appropriato (7).

L'uso di pluggers adeguatamente conici permette di otturare i canali, assecondando la preparazione eseguita, con notevole rispetto dell'anatomia originaria (13, 14).



Fig. 12 - Rx postoperatoria di 3.6: la strumentazione è stata eseguita con i GT files e l'otturazione canalare con il System B.

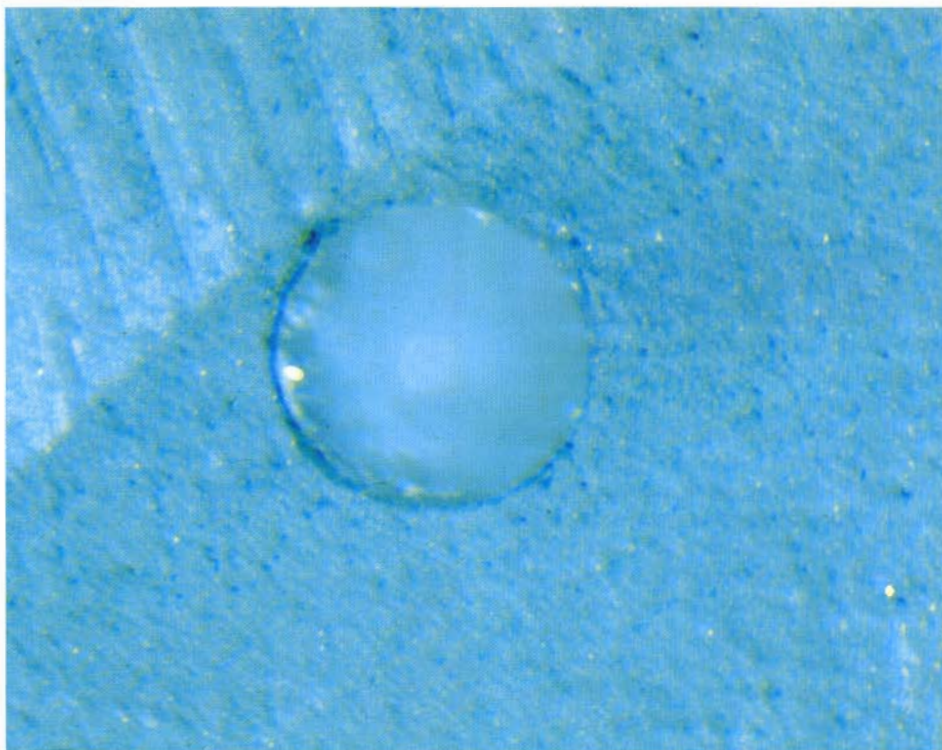


Fig. 13 - Sezione radicolare esaminata allo stereo-microscopio (10 X), in cui si rileva una preparazione, ottenuta con i GT files, perfettamente rotonda.

## DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Con questo lavoro abbiamo voluto provare dei nuovi strumenti canalari manuali al Ni-Ti, i GT files.

Le prove effettuate, su simulatori e denti estratti, per complessivi cinquanta canali, indicano che vi è un rispetto assoluto dell'anatomia canalare e del forame apicale. Questo proprio perché si può sin dall'inizio "progettare" la conicità più idonea per il canale che dobbiamo trattare.

È comunque necessario acquisire una buona manualità con questa tecnica, da apprendere con numerose prove su simulatori e su denti estratti.

I tempi per completare la detersione e la sagomatura possono ridursi, utilizzando esclusivamente queste lime; questo comunque a scapito della durata dei GT files. Sicuramente usandoli "con mano leggera" ed eseguendo un allargamento coronale precoce con i files e le Gates-Glidden più piccole, avremo comunque un set ristretto di strumenti ed un buon risparmio di tempo.

In fase d'otturazione abbiamo notato come l'adattamento del cono risulti notevolmente semplice e preciso. Si deve porre molta attenzione a non sovrastrumentare l'apice per non avere un'eccessiva estrusione di guttaperca e/o cemento.

Riteniamo che, pur essendo possibile ottenere ottimi risultati con la tecnica di condensazione verticale a caldo della guttaperca, applicata in modo tradizionale (15), il System-B rappresenti una metodica d'elezione per l'otturazione di canali preparati con queste lime e, più in generale, con tutti gli strumenti al Ni-Ti.

## BIBLIOGRAFIA

1. Schilder H. Cleaning and shaping the root canal. *Dent Clin North Am* 1974; 18: 269-96
2. Marshall FJ, Pappin JA. Crown-down pressureless preparation root canal enlargement technique. Technique manual, Oregon Health Sciences University, Portland, 1980
3. Riitano F. La sistematica 3 tempi. *Dental Cadmos* 1976; 4
4. Cantatore G, Ceci A. Preparazione canalare con strumenti meccanica Ni-Ti. *Dental Cadmos* 1996; 4: 11-43
5. Coffae KP, Brilliant JD. The effect of serial preparation on tissue removal in the root canals of extracted mandibular human molars. *J Endodon* 1975; 6: 211-14
6. George JW, Michanowitz AE, Michanowitz JP. A method of canal preparation to control apical extrusion of low temperature thermoplasticized gutta-percha. *J Endodon* 1978; 13: 18-23
7. Buchanan LS. The art of endodontics: Files of greater taper. *Dentistry Today* 1996; 2: 42-49
8. Malagnino VA, Passariello P, Cantatore G. Caratteristiche delle leghe Ni-Ti in relazione al loro possibile impiego endodontico. *G It Endo* 1994; 1: 10-15
9. Ruddle C, Lamorgese E, Cotti E, Malentacca A. Presentazione della tecnica di preparazione canalare ideata dal Dr. Clifford Ruddle. *G It Endo* 1993; 2: 76-81
10. Roane JB, Sabala CL. Clockwise or counterclockwise. *J Endodon* 1984; 10: 349-53
11. Roane JB, Sabala CL, Duncanson GM. The balanced force concept for instrumentation of curved canals. *J Endodon* 1985; 11: 203-11
12. Berutti E, Marini R. A scanning electron microscopic evaluation of the debridement capability of sodium hypochlorite at different temperatures. *J Endodon* 1996; 9: 467-70
13. Buchanan LS. The continuous wave

of obturation technique "centered" condensation of warm gutta-percha in 12 seconds. *Dentistry Today* 1996; 1: 60-67

14. Anglesio Farina G, Poli R, Bruno M, Cimma R. Valutazione sperimentale di una nuova metodica di otturazione canalare: il System B. *G It Endo* 1997; 1: 32-36

15. Schilder H. Filling root canals in three dimensions. *Dent Clin North Am* 1967; 2: 723-44