

Renato Gullà
Fausto Boschi

Università degli Studi di Roma "La Sapienza"
Cattedra di Clinica Odontoiatrica 2.a
Direttore: Prof. Ezio Benagiano

Corrispondenza:
Dr. Renato Gullà
00195 Roma - Piazza Giuseppe Mazzini, 27
Tel. e Fax 06/3723344
Dr. Fausto Boschi
00177 Roma - Via Prenestina, 369/D
Tel. 06/2593189 - Fax 06/2596982

I canali curvi: analisi morfologica dell'anatomia canalare strumentata con la tecnica "Tre tempi" di F. Riitano (Files, Rispisonic, Heliapical), la tecnica di H. Schilder (Profile) e la tecnica di J.T. McSpadden (Mac File)

Curved canals: a morphological analysis of the root canal anatomy following instrumentation with the "Three-step" technique according to F. Riitano (Files, Rispisonic, Heliapical), Schilder's technique (Profile) and J.T. McSpadden's technique (Mac File).

RIASSUNTO

Nell'attuale periodo di fervore scientifico sull'ideazione e commercializzazione di nuovi strumenti endodontici e di nuove tecniche di preparazione canalare, gli autori si sono soffermati ad analizzare le possibili modifiche dell'anatomia canalare che possono essere provocate da diverse metodiche operative con le rispettive strumentazioni. In questa ricerca, effettuata *in vitro* su canali con curve accentuate, sono state poste a raffronto la tecnica "Tre tempi" di F. Riitano, la tecnica di H. Schilder eseguita con i nuovi Profile 29 e la tecnica d'uso dei Mac File di J.T. McSpadden. È emerso che tali procedure consentono di preparare i canali curvi, pur comportando alterazioni anatomiche, conseguenza questa evidentemente negativa. Tuttavia, il Mac File si è rivelato avvantaggiato per la super elasticità che gli deriva dal materiale con cui è costruito, una lega in nichel-titanio che consente allo strumento una maggiore scorrevolezza nella preparazione, a condizione però che vengano presi in considerazione alcuni accorgimenti. La sistematica ideale, comunque, potrebbe essere rappresentata da un assemblaggio di varie tecniche, con lo sfruttamento delle favorevoli peculiarità offerte da ogni singola tecnica e da ogni singolo strumento.

Parole chiave: Detersione, Sagomatura. Anatomia canalare.

ABSTRACT

The aim of this *in vitro* study was to verify whether the original canal path of curved canals is maintained during instrumentation with three different techniques: the "Three-Step" technique according to F. Riitano, Schilder's technique with the new stainless steel instruments Profile 29, and McSpadden's technique with the Nickel-Ti-

tanium hand file called Mac File.

Key words: Cleaning. Shaping. Root canal anatomy.

Introduction

Cleaning and shaping the root canal is one of the most important objectives of endodontic therapy. During canal preparation, the anatomical structure must be respected (1-6), and the original shape and position of the apical foramen maintained (1, 6, 7). In recent years, different instruments and techniques have been designed for curved root canals.

The purpose of this study was to compare three different techniques and various instruments for enlarging curved root canals and to see if there were any anatomical modifications.

Materials and Methods

From a group of teeth stored in a 10% formalin solution, 60 with multiple curved roots were selected and divided into three groups of 20 teeth each.

Each group of teeth was then prepared with a different technique and instrument. For each canal the following criteria were respected:

- preoperative radiograph
- same time for all preparations
- irrigation with 10 cc. of a 5% sodium hypochlorite solution (Nicolor 5 - Ognà - Milan, Italy)
- apical preparation of all canals performed at least with a number 20 file
- final rinse with 20 cc. of distilled water
- postoperative radiograph with same angulation of preoperative one.

GROUP A: stainless steel instrumentation

The canal of this group were prepared using the "Three step" technique according to F. Riitano (10, 11), (Fig. 1).

First step (coronal third):

Endokit first step (Ognà - Milan, Italy), an assembly kit of burs for access cavity realization;

elimination of the pulpal roof respecting the

pulpal floor;

elimination of enamel and dentine interferences.

Second step (medium third):

elimination of dentinal interferences in the body of the canal with the Rispisonic (Micro Mega - Besançon, France), starting manually and then mounted on ESA 1500 (Micro Mega - Besançon, France);

then finishing with Gates drills 6, 5, 4 and 3 in this order.

Third step (apical third):

only manually, with the Heliapical (Micro Mega - Besançon, France) at the working length, in step-back technique from the fourth instrument.

GROUP B: stainless steel instruments Profile 29

The root canals of this group were prepared with Schilder's technique (5) using the instrument called Profile® Series 29™ (Tulsa Dental Products - Tulsa, OK, Usa) (Fig. 2).

These new instruments are based on a constant percentage change of dimension at point D₁ (Tab. 1 and Fig. 3) rather than the variable linear dimensional change incorporated in the current Iso standard.

The access cavity was prepared; Schilder's technique was used step by step, following his criteria:

- conical preparation
- smallest diameter apically
- maintenance of the original anatomy
- maintenance of apical foramen position
- just a little foramen to be practical.

The apex was prepared using at least a number 4 Profile (Tab. 1) except in cases where successive files reached the same length quite passively. Then preparations were performed using the step-back and recapitulation technique with the Profile series up to the number 8.

GROUP C: nickel-titanium instruments

The canals of this group were prepared with Nickel-Titanium instruments called Mac Files (The NT Company - Chattanooga, TN, Usa). These instruments (Fig. 4) a-

Gullà R, Boschi F. I canali curvi: analisi morfologica dell'anatomia canalare strumentata con la tecnica "Tre tempi" di F. Rittano (Files, Rispisonic, Heliapical), la tecnica di H. Schilder (Profile) e la tecnica di J.T. McSpadden (Mac File). *G It Endo* 1995; 3: 104-13

re very flexible and enable the clinician dentist operator to prepare all kinds of tortuous canals (14, 15). The access cavity was prepared as recommended by J. T. McSpadden (13) and Mac Files were used with a continuous rotation movement until there was some resistance of the instrument against the canal walls; then it was removed and the procedure was repeated until a Mac File number 45 reached working length.

At the end of the preparations of the three groups, the preoperative and postoperative radiographs were analysed using a slide projector.

Then a group of the teeth was dissected split longitudinally and one part was analysed following a cleaning process (7).

Results

There were no significant differences in root canal curvature among the three groups when assessing the preoperative and postoperative radiographs. Regarding the longitudinally instrumented sections, there were no significant differences; we noted that in the "Three-step" technique the first step was correctly followed.

However, in the clearing technique process it was possible to see some differences.

Group "A" showed a few cases presenting some irregularity of the anatomy in the apical third (Fig. 7); in group "B" it was possible to see alterations of the apical foramen (Figg. 8-9-10); group "C" showed that if enamel and dentinal interferences were not eliminated before the negotiation of the apical third, it was possible to have some problems like a fracture of an instrument in the canal (Fig. 15).

Conclusions

From the results of this study we can affirm that the Nickel-Titanium hand files are more effective than stainless steel files in maintaining the original path of severally curved root canals when coronal and medium thirds were enlarged first (Figg. 18, 19, 20, 21). It seems that if we combine different techniques and instruments, it is possible to obtain excellent and safe results.

INTRODUZIONE

È ormai noto che la finalità della terapia endodontica è quella di assicurare il mantenimento di un elemento dentale compromesso, attraverso l'adozione di precise tecniche di preparazione canalare.

La preparazione canalare, a sua volta, consiste nella detersione totale e sagomatura del canale, e, successivamente, nella obturazione dello stesso al fine di ottenere un sigillo completo del canale per evitare fenomeni di percolazione e quindi reinfezione.

Tutti gli endodontisti sono ormai concordi nell'affermare (1-6) che nel corso di una preparazione canalare il rispetto delle strutture anatomiche ed il mantenimento del tragitto originale sono di rigore.

Ogni alterazione dell'anatomia canalare (gradini, false strade, indebolimento delle pareti canalari), ma soprattutto la migrazione del forame apicale così come descritto da vari autori (1, 6, 7), può interferire nell'esito positivo del trattamento canalare.

Uno dei punti fermi dell'Endodonzia di qualità è rappresentato dall'uso di strumenti atti a garantire la migliore detersione e sagomatura del sistema canalare, nonché dal rispetto della delicata struttura anatomica radicolare. Difatti, è ormai frequente la progettazione di nuovi strumenti o nuove standardizzazioni da adattare a tecniche già esistenti, ma anche all'assemblaggio di nuove tecniche di strumentazione ideate per strumenti preesistenti. In altre parole, si può assistere alla nascita prima dello strumento e poi della tecnica, (ad esempio la tecnica di H. Schilder), ma anche della tecnica prima e dello strumento poi.

La quasi totalità degli strumenti ora in commercio sono fabbricati secondo la standardizzazione proposta da J. Ingle nel 1958, come citato da Castellucci (8); prima di tale periodo non esisteva alcuna standardizzazione e ogni casa fabbricava i propri strumenti con criteri e misure che riteneva più opportuni.

Le nuove norme fissate da J. Ingle e adotta-

te negli anni successivi dalle case produttrici prevedono di identificare la lunghezza e la conicità dello strumento mediante la misurazione di quattro diametri, tutti espressi in centesimi di millimetro.

Il D_1 esprime il diametro in punta all'altezza della prima lama; il diametro alla fine della parte lavorante, che deve essere lunga 16 millimetri, è definito D_2 e deve essere maggiore del D_1 di 30 centesimi di millimetro. Difatti l'aumento diametrico progressivo dal D_1 al D_2 è di 0,2 millimetri per ogni millimetro della parte lavorante, e da ciò la definizione di "strumenti a conicità 02" che identifica questi strumenti tradizionali. Con il D_3 ed il D_4 invece si esprimono rispettivamente il diametro dello stelo non lavorante e del manico.

Tuttavia, in anni relativamente recenti, si è rilevata l'invenzione e la produzione di strumenti dal disegno e dalla conicità diversi da quelli comuni. Il Rispi, ad esempio, viene definito dagli ideatori uno strumento non tradizionale; difatti il tratto lavorante si estende fino al manico dello strumento, mentre la conicità è espressa mantenendo il D_1 costante e aumentando il D_2 con il progredire della numerazione.

Altre novità riguardano l'uso di nuovi materiali particolarmente elastici, che hanno consentito l'ideazione di strumenti dal disegno completamente innovativo.

Recentemente sono stati proposti nuovi strumenti per la preparazione canalare in numero, forma e caratteristiche svariate, sia per tecniche di preparazione canalare già esistenti che per tecniche di nuova concezione. Il ventaglio di tali strumenti è così vasto che una scelta oculata risulta difficoltosa, generando nell'operatore incertezza e confusione.

Ciò premesso, si è voluto verificare in questa ricerca se esistono e di che natura possono essere le eventuali modifiche anatomiche nei canali sagomati impiegando gli strumenti in acciaio proposti da F. Rittano, i Profile in acciaio di H. Schilder ed i Mac File in nichel-titanio di J. T. McSpadden, utilizzati, ovviamente, secondo le tecniche ideate dagli autori.

MATERIALI E METODI

Da un gruppo di denti estratti e conservati in formalina al 10% ne sono stati selezionati 60 che presentavano curve radicolari accentuate e sono stati suddivisi in tre gruppi di 20 elementi. I canali di questi denti sono stati preparati con una strumentazione diversa per ogni gruppo. Per ogni canale dei 3 gruppi si rispettava il seguente protocollo:

- A. radiografia preoperatoria
- B. tempo di lavorazione uguale per tutti i canali
- C. lavaggio con 10 cc. di ipoclorito di sodio al 5% (Nicol 5) (Ogna - Milano, Italia)
- D. preparazione dell'apice di tutti i canali con uno strumento di diametro minimo 20
- E. lavaggio finale con 20 cc. di acqua distillata
- F. radiografia postoperatoria con la stessa angolazione della preoperatoria.

GRUPPO A: strumentazione in acciaio

I canali di questi denti sono stati preparati con la strumentazione in acciaio propria della sistematica "Tre tempi", di F. Riitano (10, 11), (Fig. 1).

Il canale è teoricamente diviso in tre zone e la preparazione è quindi prevista in tre tempi.

Primo tempo (terzo coronale):

Endokit 1° tempo (Ogna - Milano, Italia), assemblaggio di frese per la realizzazione della cavità d'accesso;

eliminazione totale tetto camerale;

rispetto del pavimento;

eliminazione totale interferenze di smalto.

Secondo tempo (terzo medio):

eliminazione interferenze (bombé) dentinali con i Rispisonic (Micro Mega - Besançon, Francia) azionati manualmente, poi montati su ESA 1500 (Micro Mega - Besançon, Francia);

rettificazione e rifinitura finale con Gates in ordine decrescente 6, 5, 4 e 3.

Terzo tempo (terzo apicale):

esclusivamente a mano;

Heliapical (Micro Mega - Besançon, Francia) alla lunghezza di lavoro definitiva;

a partire dal quarto strumento azione in retrocessione e ricapitolazione.



Fig. 1 - Gli strumenti utilizzati per la sistematica "Tre tempi".

Fig. 1 - Instruments used in the "Three-step" technique.



Fig. 2 - I Profile 29, i nuovi strumenti di H. Schilder.

Fig. 2 - The Profile 29 Series, the new Schilder instruments.

Tab. 1 - Confronto del diametro in punta dei Profile® Series 29™ e degli strumenti Iso.
Tabella rielaborata da Castellucci (8).

Tab. 1 - Comparison of diameter D_1 between Profile® Series 29™ and Iso Series. Table adapted by Castellucci (8).

Diametro in punta (D_1) in centesimi di mm. Diameter (D_1) in hundredths of millimeters		
N.	ISO	Profile® Series 29™
00	6,00	6,00
0	8,00	7,70
1	10,00	10,00
2	15,00	12,90
3	20,00	16,70
4	25,00	21,60
5	30,00	27,90
6	35,00	36,00
7	40,00	46,50
8	45,00	60,00
9	50,00	77,50
10	55,00	100,00
11	60,00	129,30

GRUPPO B: strumenti in acciaio Profile

Sono state eseguite le preparazioni canalari con la tecnica di Schilder (5) utilizzando gli strumenti denominati Profile® Series 29™ (Tulsa Dental Products - Tulsa, OK, Usa).

I Profile sono i nuovi strumenti canalari ideati dal professor Schilder (12), basati sull'incremento dimensionale del diametro in punta D_1 in percentuale costante del 29,17% anziché lineare, come nell'attuale standardizzazione ISO, (Tab. 1 e Fig. 3). Pur essendo dotati di una buona flessibilità, gli strumenti mantengono bene la precurvatura preliminare impressa alla parte lavorante. Sul manico in plastica è inciso il numero Profile e la misura D_1 , cosicché l'operatore che non ha ancora dimestichezza con la nuova numerazione può conoscere il diametro in punta dello strumento.

Dopo la realizzazione della cavità d'accesso sono state eseguite le preparazioni canalari

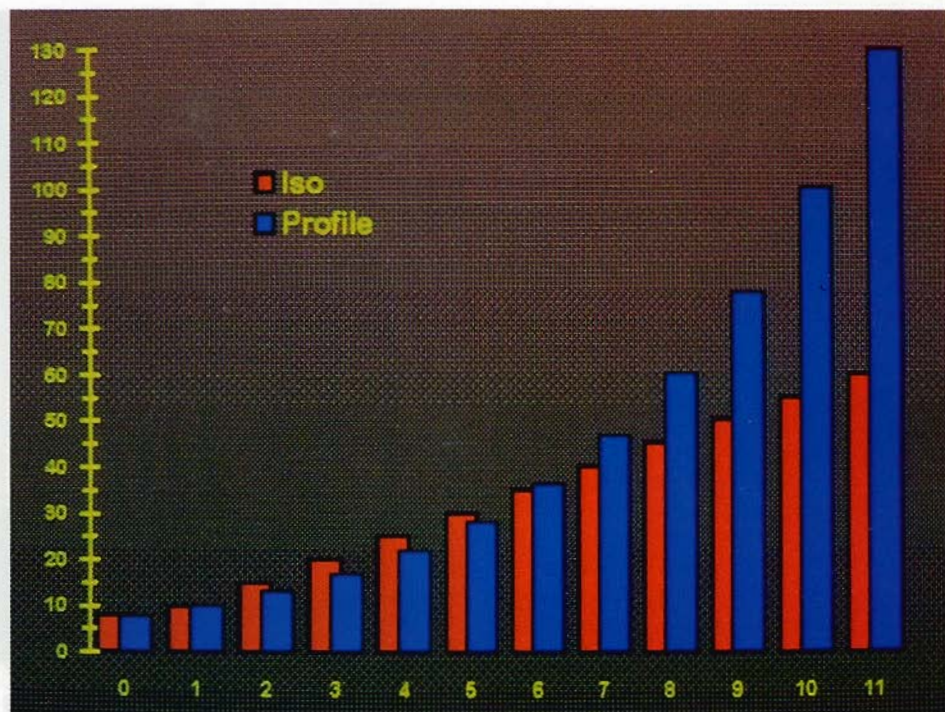


Fig. 3 - Incremento del diametro in punta (D_1). A confronto la serie Iso e la serie Profile 29. (Sull'asse "X" il numero dello strumento, sull'asse "Y" il corrispondente diametro in punta).

Fig. 3 - A comparison of size at point D_1 between Iso series and Profile Series 29. (Instrument number is on "X" axis, D_1 size is on "Y" axis).

tenendo conto degli obiettivi che la tecnica di Schilder si prefigge:

- preparazione conica continua
- diametro più stretto apicalmente
- mantenimento anatomia originale
- mantenimento posizione forame
- forame piccolo quanto basta per esser pratico.

Non avendo reperito specifica bibliografia per quanto attiene la tecnica d'uso dei nuovi strumenti, ed in accordo con quanto enunciato dallo stesso Schilder di mantenere il forame più piccolo possibile, la preparazione è stata eseguita portando all'apice almeno il Profile numero 4 ($D_1=0,216$ mm), tranne i casi in cui i successivi scendevano alla lunghezza di lavoro in modo piuttosto passivo lungo le pareti canalari. Per il resto, le preparazioni sono state eseguite secondo la consueta tecnica in retrocessione e ricapitolazioni successive, utilizzando la serie di strumenti fino al numero 8.

GRUPPO C: strumenti al nichel-titanio (55-45)

I canali di questo gruppo sono stati preparati secondo la tecnica di J. T. McSpadden (13).

I Mac File (The NT Company - Chattanooga, TN, Usa) (Fig. 4) sono i nuovi strumenti in lega Ni-Ti 55-45 ideati recentemente da J. T. McSpadden. Sono strumenti dotati di una notevole elasticità e privi di reazione elastica, e vengono propagandati come capaci di sagomare qualsiasi tipo di morfologia canalare senza apportare modifiche dell'anatomia canalare, come riportato da Malagnino (14, 15).

Previa classica apertura iniziale, la preparazione dei canali è stata eseguita senza badare alle interferenze di smalto poste al livello della corona e a quelle di dentina poste nel terzo medio del canale. In taluni casi, con curve fortemente accentuate, si è proceduto ad una rettificazione molto limitata, così

come suggerito dall'autore (13). Queste lime sono state inserite nel canale con un movimento di "rotazione continua", fino a sentire un certo impegno dello strumento con le pareti canalari. A questo punto, ritirato lo strumento, si è ripetuta l'operazione fino ad arrivare alla lunghezza di lavoro, passando allo strumento di diametro superiore, e così via fino al numero 45. Per la tecnica d'uso più dettagliata, si rimanda il lettore agli articoli di Malagnino e coll. (14, 15).

Al termine di tutte le preparazioni le radiografie pre e postoperatoria di ogni gruppo sono state inserite in telaietti per diapositive allo scopo di visionarle mediante proiezione. Successivamente, una parte dei denti così preparati è stata sezionata per usura seguendo attentamente le curve delle radici e curando di non alterare i canali. La parte rimanente degli elementi è stata diafanizzata, attenendosi, per la tecnica di diafanizzazione, a quella descritta da Riitano e coll. (7). Gli elementi così ottenuti sono stati poi visionati allo stereomicroscopio a 0.8 e 4 ingrandimenti e quindi fotografati. Ulteriori elementi di giudizio si sono ricavati dalla comparazione strumento-canale eseguita sia sulle sezioni che sulle diafanizzazioni come suggerito da Riitano (9). Inoltre, per il gruppo "C" sono state effettuate delle prove di comparazione strumento-canale in fase dinamica oltreché statica, al fine di verificare il buon adattamento dello strumento alle pareti canalari, come preconizzato dall'ideatore. Sulle sezioni eseguite per usura, è stato applicato con del cianoacrilato un vetrino da microscopio secondo il metodo di Riitano (16), quindi è stato fatto girare a cielo aperto un Mac File e ne è stata osservata in diretta la dinamica di taglio all'interno del canale.

RISULTATI

Una prima valutazione approssimativa è fornita dal confronto tra le radiografie pre e postoperatoria (Fig. 5 e Fig. 6).

Alcuni criteri sono stati adottati per l'apprezzamento dei risultati:

A. il canale deve avere una sagomatura u-

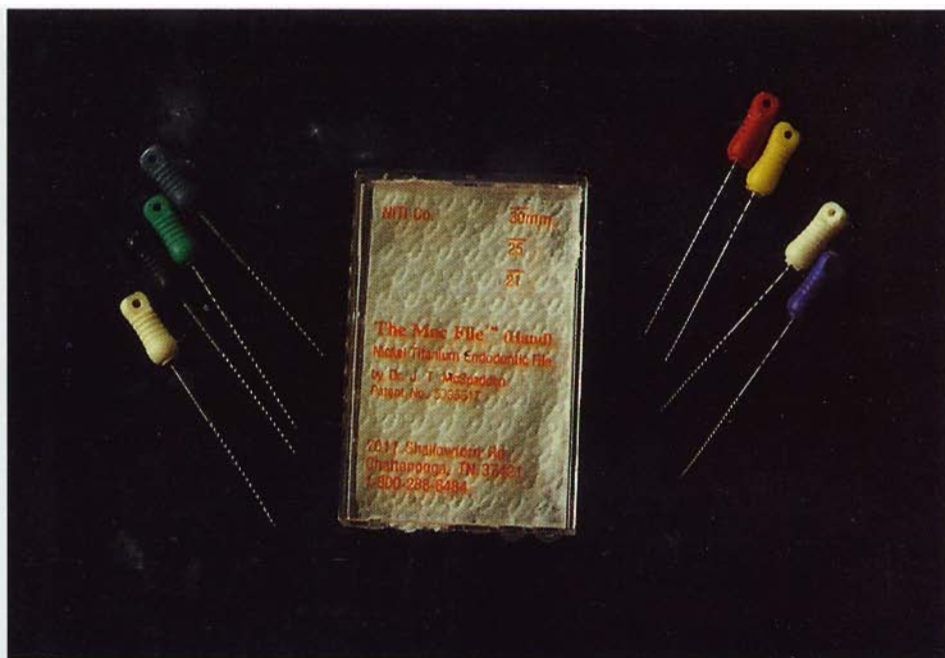


Fig. 4 - I Mac File di J. T. McSpadden.

Fig. 4 - The Mac File by J. T. McSpadden.

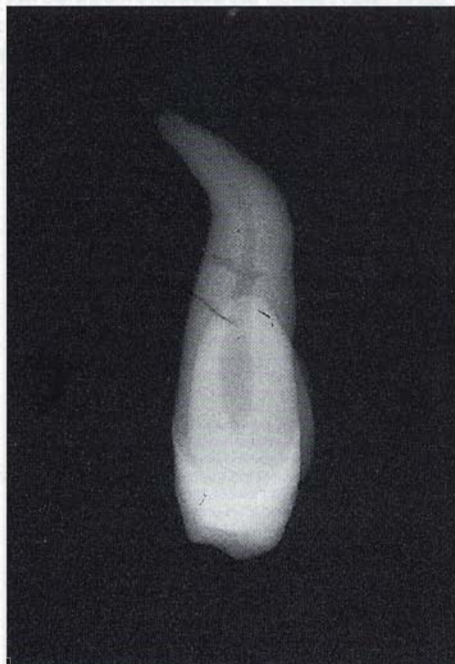


Fig. 5 - Radiografia preoperatoria di una radice con una curva accentuata.

Fig. 5 - Preoperative radiograph of a root presenting a multiply curved canal.



Fig. 6 - Radiografia postoperatoria dello stesso elemento della Fig. 5.

Fig. 6 - Postoperative radiograph of the same specimen.

niforme dall'imbocco verso l'apice

B. gradini, false strade, ovalizzazioni sono considerati negativamente

C. la forma generale del canale deve essere pressoché conica

D. mantenimento il più possibile della traiettoria originale del canale.

La tecnica di diafanizzazione suggerita da Riitano ci ha consentito il controllo tridimensionale del canale sagomato, dello spessore di dentina rimasto dopo la strumentazione e, soprattutto, il controllo diretto, reale, rispetto alle tecniche che utilizzano, per il controllo, canali in blocchi di plexiglas.

Gruppo A

La preparazione dei canali radicolari con questi strumenti si è rivelata sicuramente possibile, pur presentando qualche difficoltà nella progressione degli Heliapical lungo il canale durante la preparazione del terzo apicale, man mano che si utilizzava lo strumento di diametro maggiore.

La valutazione radiografica ha messo in evidenza una buona forma generale del canale sagomato con questa tecnica.

Le sezioni longitudinali evidenziano come la prima fase della sistematica è stata perfettamente rispettata: eliminazione totale delle interferenze di smalto mediante le frese diamantate dell'Endokit 1° tempo, eliminazione dei bombé dentinali del terzo medio per inserire lo strumento il più rettilineo possibile. A livello del tratto apicale con curve si nota una inclinazione dello strumento mentre per i rimanenti due terzi lo strumento assume un certo parallelismo con le pareti canalari. L'osservazione degli elementi diafanizzati mostra come la sistematica "Tre tempi" ha consentito il rispetto del forame e del terzo apicale in generale; inoltre sono state evitate lacerazioni iatrogene del forame. In alcuni casi con curve fortemente pronunciate si è riscontrata qualche irregolarità della anatomia canalare (Fig. 7).

Gruppo B

La preparazione dei canali secondo la tecnica di Schilder mediante i Profile si è dimostrata sostanzialmente uguale a quella ottenibile con le lime Iso, tuttavia sono presenti alcune lievi differenze di sagomatura. La prima valutazione eseguita osservando



Fig. 7 - Creazione di una nicchia, dovuta probabilmente alla rigidità degli Heliapical di diametro maggiore.

Fig. 7 - An alteration probably caused by rigidity of the instruments.

Fig. 8 - Alterazione al terzo apicale dovuta probabilmente all'eccessivo salto diametrico del D_1 dei Profile di diametro maggiore.

Fig. 8 - An alteration probably caused by excessive change of D_1 of the larger Profiles.

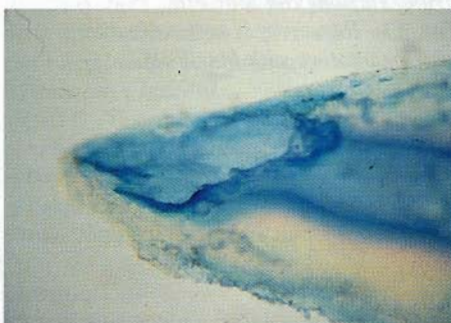


Fig. 9 - Alterazioni al terzo apicale dopo strumentazione con i Profile.

Fig. 9 - Apical alterations after instrumentation with Profiles.



Fig. 10 - Irregolarità osservabile al raccordo tra il terzo medio ed il terzo apicale dopo strumentazione con Profile.

Fig. 10 - Irregular shape after instrumentation with Profiles, observable at connection point between medium and apical thirds.

le radiografie pre e postoperatoria, ha messo in evidenza il buon mantenimento della traiettoria originale del canale e la costante conicità in tutti gli elementi. Questi dati sono stati confermati anche dalle sezioni, dove non si sono osservate sostanziali differenze con gli elementi sagomati con le lime Iso secondo il protocollo di Schilder.

Osservando allo stereomicroscopio gli elementi diafanizzati, la forma generale del ca-

nale è risultata di uniforme conicità in tutti gli elementi trattati, ma in vari casi si è osservata, per lo più al terzo medio, la presenza di un gradino che le ricapitolazioni non sono riuscite a rimodellare (Fig. 8). La traiettoria originale del canale si è mantenuta in quasi tutte le preparazioni, ma in alcuni elementi sono state riscontrate varie irregolarità nella preparazione, principalmente al livello del terzo apicale (Fig. 9 e Fig. 10).

Gruppo C

La preparazione di questi canali risulta migliore rispetto al gruppo strumentato con le lime in acciaio, in quanto la flessibilità di questi strumenti permette di avanzare agevolmente nel canale. Il passaggio da uno strumento all'altro è più agevole.

Radiograficamente, il risultato è sembrato soddisfacente perché si può osservare una certa regolarità del canale preparato; lo stesso risultato si può apprezzare nelle sezioni longitudinali, unitamente ad un buon adattamento dello strumento con le pareti canalari (Fig. 11).

Malgrado ciò, la comparazione strumento-canale in fase statica denota una discontinuità nel contatto tra strumento e pareti del canale (Fig. 12), che pertanto non rimane al centro del lume canalare. Invece, osservando la rotazione diretta dello strumento con la tecnica del vetrino da microscopio descritta nei materiali e metodi (Fig. 13), si è notato che lo strumento tende a rimanere al centro del lume canalare. Tuttavia ciò avviene laddove il canale tende ad avere una sezione rotondeggiante, quindi prevalentemente al livello del tratto apicale. Per la parte rimanente dove la sezione non è rotondeggiante lo strumento non rimane al centro del lume canalare e si è apprezzata la stessa discontinuità di contatto della fase statica.

L'osservazione dei canali diafanizzati mostra un'ottima forma generale del canale dall'imbocco fino all'apice. A preparazione ultimata, però, si è avuta la sensazione di avere un canale moderatamente svasato a livello dei due terzi medio e coronale, probabilmente per la mancata eliminazione delle interferenze di smalto e dentina.

DISCUSSIONE

Come già affermato in precedenza la radiografia non è in grado di mostrare differenze apprezzabili, anche per la mancanza di un idoneo mezzo di contrasto visivo rappresentato dall'otturazione canalare radiopaca. Con le sezioni, inoltre, non si possono effettuare delle precise valutazioni in quanto



Fig. 11 - La regolarità osservabile dopo la strumentazione con Mac File.

Fig. 11 - Regularity is noticeable after instrumentation with Mac Files.



Fig. 12 - Sezione longitudinale di radice mesiale di molare superiore con Mac File non al centro del lume canalare.

Fig. 12 - Longitudinal section of an upper molar mesial root presenting a non-centered Mac File in the canal.

manca la terza dimensione, a differenza invece della diafanizzazione nella quale è presente.

Gruppo A

Nei denti preparati con questa tecnica, la strumentazione in acciaio ha consentito di lavorare al livello del terzo apicale con una certa facilità grazie all'eliminazione delle interferenze; ciò accade quando vengono impiegati i primi strumenti della serie o strumenti di piccolo diametro.

Man mano, però, che si utilizza lo strumento di diametro maggiore, la progressione diventa molto difficile, e se si insiste nel sagomare il canale per ottenere una dimensione atta a ricevere una otturazione adeguata, si possono creare delle irregolarità anatomiche al livello del terzo apicale, quale la creazione di uno "stop apicale" senz'altro più desiderabile rispetto ad una lacerazione o migrazione del forame, come già in precedenza affermato dallo stesso Riitano (7).



Fig. 13 - La tecnica del vetrino da microscopio di F. Riitano (vedi testo).

Fig. 13 - The microscopy glass technique (see text).

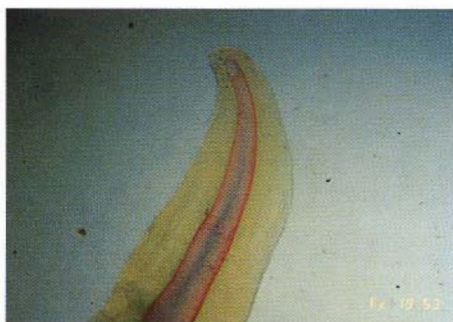


Fig. 14 - Sagomatura ottenuta con il Mac File.

Fig. 14 - Canal shape instrumented with Mac Files.



Fig. 15 - La punta di un Mac File numero 20 fratturata nel lume canalare.

Fig. 15 - The tip of a number 20 Mac File broken off in a root canal.

È noto che con l'aumento del diametro degli strumenti, aumenta la rigidità dello stelo dello strumento, soprattutto a partire dal numero 20, come ampiamente dimostrato da Eldeeb (17); di conseguenza, l'aumento della memoria elastica può arrecare qualche alterazione dell'anatomia canalare, impedendo così allo strumento di percorrere il canale fino alla lunghezza di lavoro stabilita. Anche con una buona rettificazione, eliminazione delle interferenze di smalto e dentina, nonché con una ampia svasatura del terzo medio e coronale, si avvertono limitazioni nel poter strumentare il terzo apicale di un canale fortemente curvo.

Gruppo B

L'efficacia dei tagli dei Profile al tatto sembra essere leggermente inferiore rispetto alle comuni lime in acciaio. La sagomatura dei canali è sicuramente agevolata, come lo stesso Schilder afferma, dal maggior numero di strumenti distribuiti nell'arco 08-25. Ciò rende più agevole l'introduzione delle lime precurve fino all'apice radiografico, e, in realtà, pur dovendo utilizzare un maggior numero di strumenti, il tempo necessario alla preparazione dell'apice è sensibilmente ridotto rispetto all'utilizzazione della serie Iso. Tuttavia si ha la sensazione che l'incremento dimensionale del diametro D_1 , a partire dal Profile numero 5 verso i numeri maggiori, sia eccessivo. La formazione delle irregolarità al terzo apicale riportate nei risultati potrebbe essere appunto dovuta al minor numero di strumenti presenti nell'arco 25-60. Difatti, dal numero 25 al 60 la serie Profile ha solo quattro strumenti, i numeri 5 ($D_1=27.9$), 6, 7 e 8, rispetto alla serie Iso che ne ha otto. Tuttavia, essendo tali strumenti concepiti esclusivamente per la tecnica di Schilder e quindi per la ricapitolazione passiva, quest'inconveniente dovrebbe superarsi, dopo un periodo di pratica, per quanto riguarda il trattamento di canali vergini, visti anche i positivi risultati ottenuti da altri autori (8). Invece, per quanto riguarda i ritrattamenti che richiedono un ulteriore allargamento e sagomatura del canale radicolare, ciò potrebbe risultare svantaggioso, soprattutto nei grossi canali dritti, non potendo appunto disporre di strumenti razionalmente distribuiti dal diametro D_1 25 in poi.

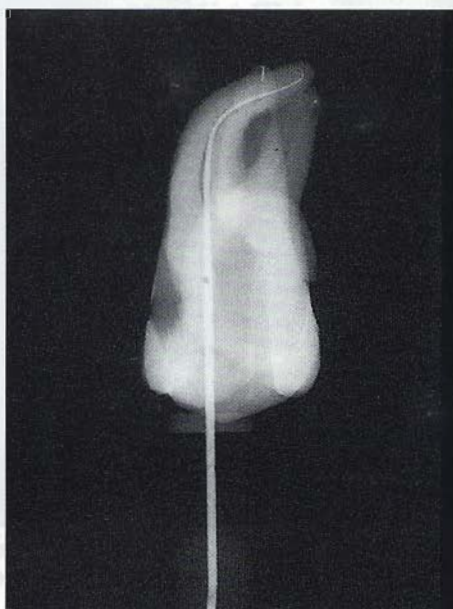


Fig. 16 - Osservazione radiografica sul tipo di sagomatura ottenuta dopo l'eliminazione delle interferenze al terzo coronale e medio con i Rispisonic e la preparazione del terzo apicale con i Mac File.

Fig. 16 - The radiograph shows the shape obtained after the removal of the interferences at coronal and medium thirds of the canal from the Rispisonic and preparation of apical third with Mac Files.



Fig. 17 - Sezione dello stesso elemento della Fig. 16.

Fig. 17 - A section of the same specimen.

Gruppo C

La preparazione dei canali con i Mac File si è rivelata decisamente più scorrevole. La Figura 14 documenta il tipo di sagomatura canalare ottenuta. Però se detto strumento viene utilizzato come uno strumento a sé stante, concetto preconizzato dall'ideatore, si può rischiare comunque di avere qualche inconveniente come la frattura di uno strumento nel canale (Fig. 15).

Successivamente si è notato che l'eliminazione delle interferenze a monte consente allo strumento una utilizzazione più agevole e decisiva (Fig. 16 e Fig. 17). Ma nei canali ostacolati o calcificati i Mac File non riescono a progredire lungo il canale, per cui si rende necessaria una precurvatura come suggerito da Schilder e Weine (5, 18): manovra, questa, impossibile con i Mac File, vista la loro caratteristica fisica, ma fattibile

con i Profile e gli strumenti in acciaio.

Comparando l'azione dello strumento dinamicamente con le pareti canalari si è visto che esso rimane al centro del canale a condizione che la sezione del medesimo sia rotondeggiante, ragione per la quale nei canali artificiali in blocchi di plexiglas, dove la sezione del lume è perfettamente circolare dall'imbocco fino all'apice, è intuitivo che lo strumento rimane al centro del canale per tutta la sua lunghezza.

Dal grado di ampliamento del lume canalare si ha la sensazione che questi strumenti siano meno aggressivi rispetto a quelli in acciaio; questa sensazione tattile è dovuta molto probabilmente ai bombé dentinali presenti nel corpo del canale, per i quali questa tecnica non ne prevede l'eliminazione preliminare.



Fig. 18 - Radiografia preoperatoria di un 36.
Fig. 18 - Preoperative radiograph of a 36.



Fig. 19 - Radiografia postoperatoria del caso della Fig. 18 trattato con la strumentazione in acciaio. Si nota il trasporto del canale originario.
Fig. 19 - Postoperative radiograph of the previous case, prepared with stainless steel instrumentation. It is possible to see transportation of the original path.

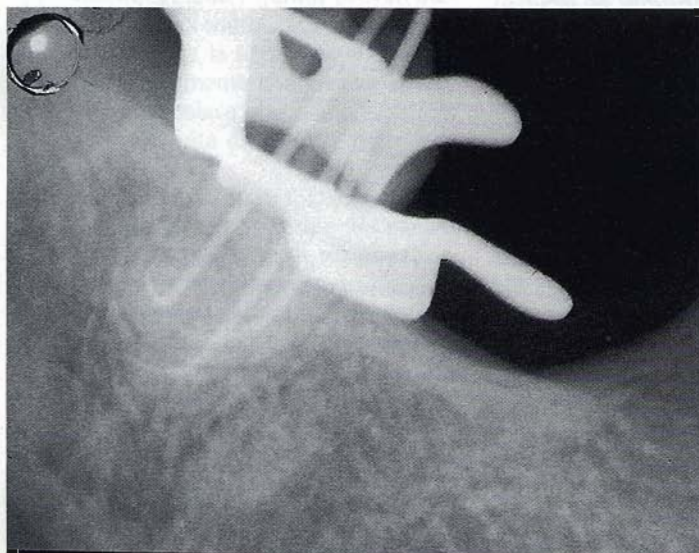


Fig. 20 - Radiografia preoperatoria di un 48 con curve fortemente accentuate.
Fig. 20 - Preoperative radiograph of a 48 with severally curved root canals.



Fig. 21 - Radiografia postoperatoria del caso della Fig. 20 trattato aggregando concetti e strumenti di varie tecniche. Si nota come, malgrado le curve accentuate, la traiettoria originale del canale è stata perfettamente rispettata.
Fig. 21 - Postoperative radiograph of the same case, prepared with the combination of different instruments and techniques. That in spite of a multiple curve canal, the original path was perfectly maintained.

CONCLUSIONI

La strumentazione in acciaio si conferma essere valida per tutte le situazioni cliniche, pur accettando il compromesso tra azione dello strumento e alterazione dell'anatomia canalare.

Tuttavia, anche con una buona eliminazione delle interferenze di smalto e dentina, una buona rettificazione, emergono alcune difficoltà nel poter strumentare il terzo apicale di un canale fortemente curvo in maniera accettabile da un punto di vista biologico (19). Ciononostante è lecito affermare che l'utilizzazione degli strumenti al Ni-Ti, grazie alla loro super elasticità, comporta rischi minori e discreti vantaggi per la fase di preparazione del canale. In alcuni casi, la sagomatura di canali fortemente curvi richiede un maggior tempo di lavorazione e l'adozione di vari accorgimenti. Inoltre, nei canali laminari il contatto degli strumenti su tutte le traiettorie delle pareti è saltuario e sembra poco probabile poterne ottenere la completa detersione e sagomatura con un movimento di rotazione continua.

Dai risultati emersi, potremmo ritenere che la procedura migliore, nel trattamento di canali con curve accentuate, consista nell'aggregare concetti e strumenti di tecniche diverse, il cui risultati clinici a confronto sono illustrati dalle radiografie delle Figg. 18, 19, 20, 21:

- apertura ampia della cavità d'accesso come suggerito dalla metodica "Tre tempi" (10, 11), che consente un più diretto accesso all'apice, una migliore irrigazione, meno interferenze di smalto sul gambo degli strumenti;
- eliminazione delle interferenze di dentina presenti nel terzo coronale e medio del canale;
- preparazione del terzo apicale mediante strumenti super elastici, in grado di evitare i danni iatrogeni sopra descritti e di sagomare l'apice con strumenti di diametro maggiore, con il vantaggio di ottenere una migliore detersione e pulizia dei residui pulpari presenti, oltre che di favorire la penetrazione all'apice di maggiori quantità di soluzioni irriganti.

BIBLIOGRAFIA

- 1 - Ingle JJ. *Endodonzia*. Padova: Piccin Ed., 1973; 160-70
- 2 - Kuttler Y. Microscopical investigation of root apices. *J Amer Dent Ass* 1955; 50: 544-52
- 3 - Launay Y, Claisse A, Laurichesse JM. Les instruments a canaux: spécificité et integration dans les sequences operatoires. *Rev Franc Endod* 1983; 1: 69-87
- 4 - Laurichesse JM, Breillat J, Sebbag A. Principes fondamentaux de la preparation canalair. In: Laurichesse JM, Breillat J, Maestroni F. *Endodontie Clinique*. Paris: Editions CdP, 1986; 372-385
- 5 - Schilder H. Cleaning and shaping the root canal. *Dent Clin North Am* 1974; 18: 269-96
- 6 - Weine ES, Kelly RF, Lio PH. The effect of preparation procedures on original canal shape. *J Endodon* 1975; 1: 255-265
- 7 - Riitano F, Boschi F, Riitano G, Gullà R, Grippaudo G. Diafanizzazione, strumento di controllo delle tecniche endodontiche. *Dent Cadmos* 1990; 7: 48-58
- 8 - Castellucci A. *Endodonzia*. Prato (Fi): Ed. Odontoiatriche Il Tridente, 1993; 302-17
- 9 - Riitano F. *Nuovi orientamenti in Endodonzia*. Milano: Farmitalia Carlo Erba, 1983; 63-9
- 10 - Riitano F. La sistematica "Tre tempi". *Dent Cadmos* 1976; 4: 10-20
- 11 - Gullà R, Riitano G, Giardino L. Evoluzione del metodo di svuotamento endocanalare "Tre tempi" di F. Riitano. *RIS* 1987; 5: 15-22
- 12 - Schilder H. Nuovi concetti rivoluzionari per l'aumento dimensionale degli strumenti endodontici. *G It Endo* 1993; 4: 166-72
- 13 - McSpadden JT. Une nouvelle approche pour la preparation et l'obturation canalair. Les instruments mécanisés en nickel-titane et la gutta-percha multiphases. *Rev Franc Endod* 1993; 1: 9-19
- 14 - Malagnino VA, Passariello P, Cantatore G. Caratteristiche delle leghe al Ni-Ti in relazione al loro possibile impiego endodontico. *G It Endo* 1994; 1: 10-5
- 15 - Malagnino VA, Passariello P, Cantatore G. Il Mac File, descrizione, meccanismo d'azione, tecnica d'uso e primi risultati clinici. *G It Endo* 1994; 2: 48-59
- 16 - Riitano F. *Manuale di Tecnica Endosonica*. Catanzaro: Edizioni Abramo, 1984; 45-51
- 17 - Eldeeb M, Boraas J. The effect of different files on the preparation shape of severally curved canals. *Int Endod J* 1985; 18: 1-7
- 18 - Weine FS, Healey HJ, Gerstein H, Evanson L. Precurved files and incremental instrumentation for root canal enlargement. *J Can Ass* 1970; 36: 155
- 19 - Roane JB, Sabala CL, Duncanson MG. The "Balanced Forces" concept for instrumentation of curved canals. *J Endodon* 1985; 11: 203-11