

\* Marino Borrelli  
\*\* Michele Simeone  
\*\* Pietro Ausiello  
\*\* Francesco Riccitello  
\*\* Sandro Rengo

\* Libero professionista, Salerno  
\*\* Università degli Studi di Napoli  
"Federico II"  
Cattedra di Odontoiatria Conservatrice  
Titolare: Prof. Sandro Rengo

*Corrispondenza:*  
Dott. Marino Borrelli  
Via Delle Calabrie 85  
84131 Salerno  
Tel. e Telefax: 089849554  
E-mail: marino.borrelli@tiscalinet.it

## Una nuova tecnica per la obturazione del sistema dei canali radicolari: il metodo MB

MB-method: a new technique for root canal system obturation

### RIASSUNTO

Gli Autori valutano un nuovo metodo per la condensazione a caldo della guttaperca che utilizza, come portatore di calore e come condensatori, inserti in lega di rame. Tali inserti, per la loro duttilità, possono più facilmente seguire le complesse curvature del sistema canalare, raggiungendo in tutti i casi la profondità desiderata. Questo metodo si prefigge di superare le difficoltà attualmente presenti nei sistemi di condensazione a caldo della guttaperca.

**Parole chiave:**

**Condensazione verticale, guttaperca.**

### ABSTRACT

The Authors evaluate a new method for the heat condensation of the guttapercha, that uses, as heat carrier and as condensers, inserts in copper league.

Such inserts, for their ductility, more easily are able to follow the complex bending of the canal system, reaching in all cases the desired depth.

This method will allow to overcome the present difficulties in the systems of heat condensation of guttapercha.

**Key words:**

**Vertical condensation, guttapercha.**

### INTRODUZIONE

Disinfezione, sagomatura e sigillo tridimensionale del sistema dei canali radicolari sono universalmente riconosciute come tappe fondamentali per il raggiungimento

del successo in endodonzia.

Come evidenziato da numerosi studi microbiologici ed isto-batterologici, un'otturazione ermetica dei canali radicolari consente il mantenimento del risultato ottenuto con la precedente fase di detersione e sagomatura (1-4).

I materiali utilizzati a questo scopo devono necessariamente soddisfare requisiti di capacità di sigillo, stabilità dimensionale e biocompatibilità.

Da più di cento anni la guttaperca, per le sue peculiari caratteristiche, è stata considerata il materiale d'elezione per l'otturazione dei canali radicolari (5).

La termoplastificazione, associata ad una tecnica di compattazione, permette di adattare la guttaperca alla complessità del sistema endodontico sfruttando le capacità di scorrimento e sigillo apicale del materiale (6). Il calore, infatti, determina il passaggio

della guttaperca dalla forma nota come fase "beta" ad una forma isomerica più fluida (7,8), nota come fase "alfa". Il passaggio avviene, nella guttaperca confezionata in coni, ad una temperatura compresa tra i 41 e i 48 °C (9,10) (Fig. 1). L'apporto di calore determina, inoltre, un aumento volumetrico della guttaperca seguito da una contrazione durante il raffreddamento (11). Per tale motivo, al fine di poter raggiungere un valido adattamento del materiale alle pareti canalari, il raffreddamento della guttaperca deve essere associato ad una tecnica di compattazione (12-14) che, durante il raffreddamento, ne consenta un ritorno alla sua configurazione originale, secondo quello che viene indicato come fenomeno del rigonfiamento della matrice o effetto Barus (15). Tale tecnica consente un sigillo più accurato e preciso, meno esposto al pericolo di infiltrazione, rispetto a quello ottenuto con



Fig. 1 - Range di temperatura all'interno dei quali la guttaperca raggiunge la transizione di fase.

tecniche che non prevedono la somministrazione di calore (16).

La tecnica di condensazione verticale a caldo, introdotta da Schilder nel 1969, prevede, per quanto su esposto, l'utilizzo di uno strumento, riscaldato ad una temperatura tra i 170 e i 220 °C, per ammorbidire la guttaperca e di una punta fredda per compattarla. Il "portatore di calore" deve raggiungere almeno 5-6 mm dalla lunghezza di lavoro ed il "compattatore" deve essere portato ad almeno 5 mm dalla stessa lunghezza (16).

La guttaperca, inoltre, non è un buon conduttore termico e, riscaldata, distribuisce calore nella massa per non più di 3-4 mm, come dimostrato da differenti studi (17-19); tale caratteristica pone la necessità di eseguire la fase di riscaldamento/compattazione fino ad una distanza di 5-6 mm dalla lunghezza di lavoro. Ciò costituisce un limite per le metodiche attualmente disponibili, in quanto gli strumenti per il riscaldamento e la compattazione proposti da Schilder nella tecnica originale, e non dimeno quelli di più recente introduzione, essendo rigidi e di grosse dimensioni, non sempre sono adattabili ai canali radicolari curvilinei, a meno di non sacrificare una quantità eccessiva di sostanza dentinale modificando l'anatomia originale del canale radicolare ed esponendo maggiormente l'elemento dentario a rischio di frattura, perforazioni o stripping radicolari, soprattutto nel caso di canali particolarmente curvi (20).

Scopo del seguente lavoro è quello di presentare una nuova metodica per l'otturazione del sistema dei canali radicolari, che si propone la finalità primaria di superare le difficoltà ed i limiti presenti nelle attuali tecniche di condensazione a caldo, nel rispetto dell'anatomia originale dei canali radicolari.

### Il metodo MB

Il metodo MB è una tecnica di condensazione della guttaperca che prevede l'utilizzo di particolari strumenti che consentono il riscaldamento e la condensazione intracanalare della guttaperca (Figg.2a e 2b). Affinché la transizione di fase, che si accompagna al riscaldamento della guttaperca, interessi anche gli ultimi millimetri apicali, è necessario che lo strumentario sia adeguato all'anatomia del lume canalare e dotato di caratteristiche di flessibilità tali da permettere il raggiungimento del tratto apicale, assecondando la morfologia del canale.

Gli strumenti MB sono particolarmente flessibili e sono stati realizzati con calibro e co-



Fig. 2a - Termoriscaldatore e manipolo MB.



Fig. 2b - Adattatori o pluggers.

nicità differenti per ottenere un elevato adattamento alle varie anatomie canalari e alle diverse metodiche di preparazione canalare (Figg. 3, 4, 5 e 6).

Grazie a queste caratteristiche è possibile sfruttare tutti i vantaggi, soprattutto in termini conservativi, di una preparazione canonica continua, ottenibile con strumenti in

Ni-Ti sia manuali che meccanici.

Un'importante caratteristica del sistema è che l'aumento di temperatura del portatore di calore avviene in modo graduale: lo strumento in fase di riscaldamento viene spinto in direzione apicale fino al raggiungimento della temperatura di esercizio. L'incremento progressivo della temperatura consente alla guttaperca di acquisire calore e distribuirlo gradualmente per una profondità di 3 mm; ciò dovrebbe permettere una più uniforme e ordinata transizione di fase. La metodica MB prevede l'utilizzo di due tipi di strumenti:

- un portatore di calore o "spreader";
- un adattatore o "plugger".

Il sistema di riscaldamento è costituito da un manipolo collegato ad un generatore elettrico a temperatura regolabile da 0 a 250 °C, dotato di un apposito bottone che permette di azionare ed interrompere la somministrazione di calore alla punta. Al manipolo vengono applicate punte in rame intercambiabili, mediante inserimento "a baionetta", con calibro in punta di 0.40 mm e conicità pari a 0.03, la cui porzione lavorante è disponibile in due differenti lunghezze: 23 mm per elementi dentari corti e 28 mm per elementi dentari lunghi.

Il rame rende le punte particolarmente flessibili ed in grado di adattarsi alla morfologia canalare.

Gli adattatori o pluggers, costruiti in lega ra-



Fig. 3 - La radiografia mostra un ProFile di calibro di punta 20 e di conicità 04 a termine della preparazione canalare di un molare di 29 mm di lunghezza.

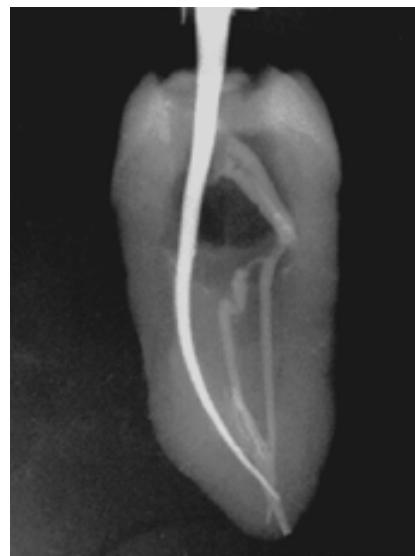
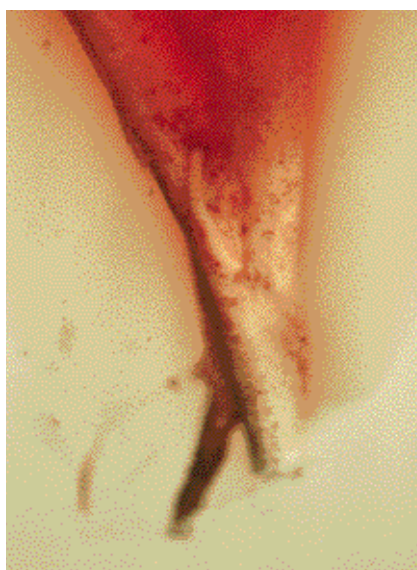


Fig. 4 - La radiografia mostra l'adattatore adeguato agli spazi canalari a 3 mm dall'apice. Si noti il superamento, di una curva molto accentuata grazie alla flessibilità, caratteristica degli strumenti MB.



**Fig. 5** - La radiografia ad otturazione terminata: evidenzia una otturazione omogenea di tutto lo spazio endodontico.



**Fig. 6** - La diafanizzazione mostra il particolare del tratto apicale dove è presente guttaperca densa e un canale laterale in senso disto-vestibolare.

me-berillio (Cu-Be), sono disponibili in sei misure:

- n. 1: lunghezza 30 mm, conicità 0.04, calibro 30;
- n. 2: lunghezza 30 mm, conicità 0.04, calibro 35;
- n. 3: lunghezza 30 mm, conicità 0.06, calibro 30;

- n. 4: lunghezza 30 mm, conicità 0.06, calibro 35;
- n. 5: lunghezza 30 mm, conicità 0.06, calibro 40;
- n. 6: lunghezza 30 mm, conicità 0.06, calibro 50.

La presenza del berillio conferisce alle punte maggiori rigidità e resistenza, caratteristiche necessarie ad una buona compattazione della guttaperca, mentre la presenza del rame assicura flessibilità ed adattabilità all'anatomia del canale.

Come materiale da otturazione vengono utilizzati coni di guttaperca non standardizzati, cemento canalare Argoseal (Ogna, Milano, Italia).

#### Esecuzione della tecnica

È possibile dividere la tecnica in tre fasi:

- una prima fase di riscaldamento e compattazione, eseguita al terzo coronale e medio del canale radicolare;
- una fase successiva di otturazione e compattazione del terzo apicale;
- un'ultima fase di retro-riempimento e compattazione, fino alla completa otturazione canalare (*back-packing*).

La prima fase predispone alla successiva creando lo spazio attraverso il quale il portatore di calore raggiunge il terzo apicale. Gli strumenti MB vengono scelti in base ai criteri di dimensione, calibro e conicità dettati dalle caratteristiche del canale; anche la scelta del cono viene eseguita in base alle dimensioni canalari e al calibro dell'apice. Il cono di guttaperca deve essere posto ad 1 mm dalla LL, il portatore di calore deve raggiungere 4 mm dalla LL, l'adattatore o *plugger* deve essere spinto sino a raggiungere 3 mm dalla LL. Il cemento viene utilizzato in minima quantità e solo alla punta del cono, in quanto non deve servire da riempitivo, ma deve esclusivamente facilitare la progressione della guttaperca verso l'apice. Caratteristiche del cemento da utilizzare devono essere l'elevata consistenza e l'assenza di indurimento al calore.

#### Fase 1

Dopo aver accuratamente asciugato il canale, viene posizionato un cono di guttaperca, opportunamente modificato nel suo diametro in punta, in modo tale che lo stesso si arresti ad 1 mm dalla lunghezza di lavoro. Il cono così modificato viene umettato nella sua porzione terminale con una piccola quantità di cemento endodontico opportunamente miscelato. Coni accessori possono essere posizionati nella porzione coronale

del canale nel caso in cui ci sia eccessiva discrepanza tra il cono master e le pareti canalari. Azionando l'apposito bottone, posto sul manipolo, si dà inizio al riscaldamento del portatore di calore; il raggiungimento della temperatura massima impostata (170-200 °C) è indicato dall'emissione di un segnale acustico.

Con l'inserito caldo si asporta la porzione eccedente di cono all'imbocco del canale e si procede alla compattazione della guttaperca nel terzo coronale, mediante l'utilizzo di un adattatore 50/06. In questo modo si ottiene una migliore stabilizzazione del cono nel canale.

Dopo la compattazione del terzo coronale, si dà nuovamente inizio al riscaldamento del portatore di calore e al raggiungimento della temperatura di esercizio opportunamente segnalata da un segnale sonoro, lo si inserisce nel canale cercando di rimanere centrati nella massa di guttaperca ed esercitando una leggera pressione in direzione apicale per 5-6 mm. In tal modo la guttaperca viene riscaldata apicalmente e spinta lateralmente. Un secondo segnale sonoro indicherà il momento di ritirare la punta calda dal canale; tale operazione va compiuta lentamente in modo da permettere alla guttaperca centrale, quasi fluida, di staccarsi da quella laterale in fase plastica, lasciando un vuoto nella massa di materiale.

Nello spazio così ottenuto si inserisce un adattatore, preventivamente determinato nella dimensione e nel calibro di punta, sino a raggiungere i 6-7 mm dalla lunghezza di lavoro. Una pressione in direzione apicale va esercitata sullo stesso per circa 20 secondi, in modo tale da consentire il raffreddamento della guttaperca e compensarne le variazioni dimensionali. L'inserimento dell'adattatore, in una fase successiva al riscaldamento, dovrebbe consentire di ottenere la diffusione del calore somministrato alla guttaperca per 3 mm in direzione apicale.

#### Fase 2

Nello spazio così ottenuto, si inserisce il portatore di calore freddo sino a toccare la guttaperca oltre il terzo medio; si aziona il push per l'incremento graduale di temperatura ed allo stesso tempo si esercita una leggera pressione in direzione apicale. La somministrazione di calore e la spinta verticale consentono di portare agevolmente la punta calda a 4 mm dalla lunghezza di lavoro, dove sarà trattenuta fino al segnale sonoro che indica il raggiungimento della temperatura di esercizio (170 °C). La punta calda

potrà essere, quindi, estratta lentamente dal canale.

Si procede, ora, alla compattazione della gutta nel terzo apicale, inserendo un adattatore di dimensioni e calibro adeguati, sino a raggiungere 3 mm dalla lunghezza di lavoro. Come nella fase precedente, una pressione in direzione apicale va esercitata per circa 20 secondi, al fine di compensare la contrazione della gutta perca durante il raffreddamento. In tal modo l'adattatore lascia uno stampo nella massa di gutta perca fredda.

### Fase 3

Si inserisce un cono di calibro e conicità adeguati nel vuoto creato dall'adattatore, si inserisce lo *spreader* caldo, spingendolo apicalmente per circa 5-6 mm, quindi lo si ritira lentamente.

Si compatta la gutta perca e si ripete la metodica sino alla completa obturazione del terzo medio.

Si può quindi procedere all'obturazione del terzo medio con la tecnica di *back-packing* scelta dall'operatore.

## MATERIALI E METODI

Il metodo MB è stato sottoposto a studio preliminare *in vitro* e *in vivo*.

### Prova *in vitro*

Dieci denti, 3 monoradicolati e 7 pluriradicolati, estratti per motivi parodontali, per un totale di 24 canali, sono stati immersi in ipoclorito di sodio al 5% per circa 20 minuti e quindi in soluzione fisiologica.

Valutata la morfologia canalare mediante radiografia ed eseguita una corretta cavità d'accesso, si è proceduto alla detersione e sagomatura, che è stata effettuata da un unico operatore.

La metodica utilizzata è stata la seguente:

- sondaggio con K-Files 10 e 15;
- preparazione canalare eseguita con:
  - Quantec Lx (Analytic, Glendora, CA, USA) per 3 denti monoradicolati e 1 pluriradicolato;
  - ProTapers - ProFile - GT Rotary (Maillefer, Ballaigues, Svizzera) rispettivamente per 1 premolare superiore e 1 molare inferiore, 1 molare superiore, 2 molari inferiori;
  - K<sup>3</sup> (Kerr, Orange, CA, USA) per 1 pluriradicolato.

Per tutte le tecniche è stata utilizzata la metodica consigliata dalla casa produttrice;

- rifinitura apicale a mano con K-File 25;
- per l'irrigazione dei canali è stato utilizzato ipoclorito di sodio (Nicol 5 Ognà, Milano, Italia) dopo ogni strumento.

Alla fine della strumentazione i canali sono stati irrigati con EDTA al 10% Tubuliclean (Ognà, Milano, Italia), alternato ad ipoclorito di sodio per tre volte.

A sagomatura ultimata, dopo aver asciugato il canale, si è proceduto alla sua obturazione con coni di gutta perca non standardizzati di tipo Autofitt (Analytic, Glendora, CA, USA).

Scelto il cono con calibro e conicità adeguati, dopo essersi assicurati del valido *tug-back* apicale, sporcata l'estremità con del cemento, è stato posto ad 1 mm dalla lunghezza di lavoro.

Il cono di gutta perca è stato tagliato all'imbocco canalare utilizzando il portatore di calore; successivamente la punta calda è stata introdotta nel canale e spinta verso l'apice per 5-6 mm. Una volta raggiunta la temperatura massima di esercizio, segnalata dall'emissione del secondo segnale acustico, la punta è stata lentamente ritirata.

Nel vuoto lasciato è stato introdotto e spinto apicalmente l'adattatore per il terzo medio sino a raggiungere 6-7 mm dall'apice, trattenuto in posizione per circa 20 secondi e quindi estratto dal canale.

Nello spazio residuo è stato inserito il portatore di calore freddo e, al momento del contatto con la gutta perca, è stato azionato il push, avviando il riscaldamento e, simultaneamente, spingendo apicalmente fino a raggiungere i 4 mm dall'apice.

Il portatore di calore è stato trattenuto sino all'emissione del segnale sonoro, quindi ritirato lentamente. È stato inserito l'adattatore adeguato e spinto sino a 3 mm dall'apice; dopo averlo trattenuto in sede per circa 20 secondi, è stato estratto dal canale.

Per l'obturazione del terzo coronale e del terzo medio del canale sono stati utilizzati gli strumenti e la gutta perca della tecnica Microseal (Analytic, Glendora, CA, USA). Nel vuoto lasciato dal portatore di calore, è stato inserito, sino a raggiungere 6-7 mm dall'apice, il Pac Mac rivestito di gutta perca preplasticizzata, fatto ruotare a 6.000 giri, come consigliato nella tecnica Microseal (21).

Ad obturazione completata i denti sono stati radiografati in doppia proiezione.

Il terzo apicale di ogni radice è stato osservato al microscopio (12x), quindi tutti i denti sono stati resi trasparenti con la metodica

della diafanizzazione: i campioni sono stati immersi in acido nitrico per 3 giorni, cambiando soluzione ogni 24 h; ottenuta la completa decalcificazione, sono stati lavati in acqua corrente per 4 h e sono stati immersi, quindi, in soluzioni a concentrazione crescente di alcool etilico (per 12 h in alcool al 80%, per 2 h in alcool al 90%, per 3 h in alcool al 96%) e, successivamente, in metilsalicilato, ottenendone dopo 2 h la trasparenza.

## RISULTATI

### Esame radiografico

L'esame radiografico mostra una obturazione densa ed omogenea ed un completo riempimento del sistema canalare; sei casi mostrano canali laterali obturati (Figg. 7a, 7b, 8a e 8b).

### Osservazione al microscopio

L'osservazione al microscopio ha evidenziato la presenza di gutta perca compattata in tutti gli apici osservati (Figg. 7c e 8c).

### Diafanizzazione

La trasparenza ottenuta con la diafanizzazione rende evidente il riempimento completo del sistema dello spazio endodontico, anche in canali con anatomia complessa (Figg. 7d, 8d, 9 e 10).

### Risultati clinici

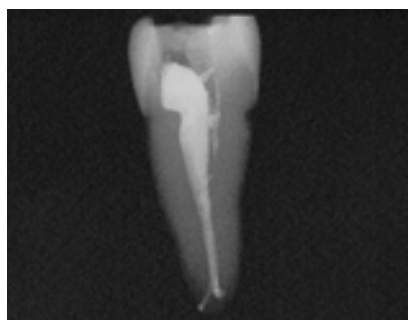
Per la preparazione dei canali radicolari sono stati utilizzati strumenti in Ni-Ti: Quantec Lx, ProTapers, Mtwo.

In base alla nostra esperienza clinica, il metodo MB sembra consentire una completa obturazione dei canali radicolari con anatomia più o meno complessa.

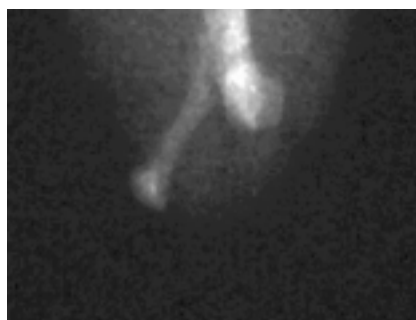
## DISCUSSIONE

Le dimensioni e la scarsa flessibilità degli strumenti attualmente utilizzati per la condensazione verticale rendono difficile la completa plasticizzazione del materiale soprattutto nella porzione apicale, spesso fonte di insuccesso per la presenza del delta apicale e di una anatomia endodontica estremamente variabile (22). È auspicabile, soprattutto in questa porzione del canale ra-

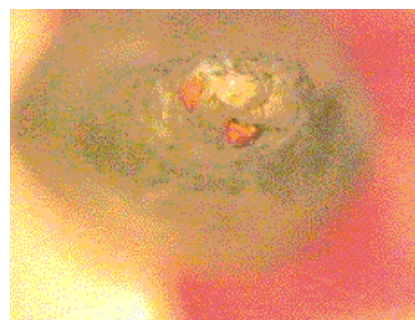




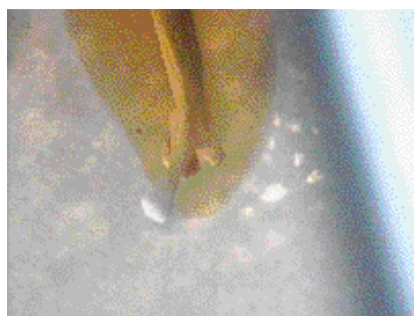
**Fig. 7a** - Premolare inferiore estratto per motivi parodontali e preparato utilizzando strumenti Ni-Ti di conicità media per il terzo coronale e medio e conicità piccola per il tratto apicale. La radiografia al termine mostra una otturazione densa ed omogenea di tutto l'endodonto compreso il delta apicale.



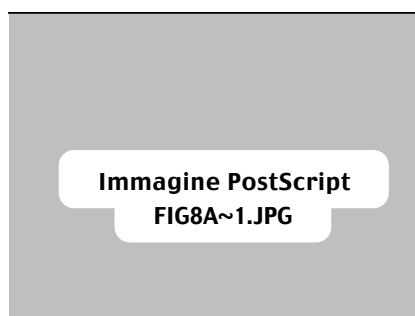
**Fig. 7b** - Ingrandimento della porzione apicale che mostra il completo riempimento del delta apicale.



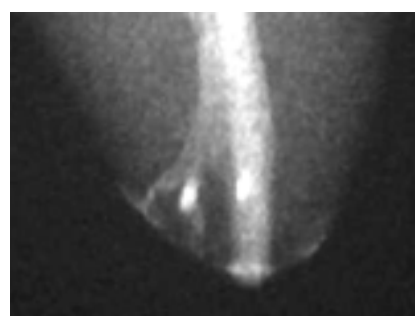
**Fig. 7c** - L'ingrandimento permette di osservare la guttaperca che si affaccia alle porte di uscita del canale radicolare.



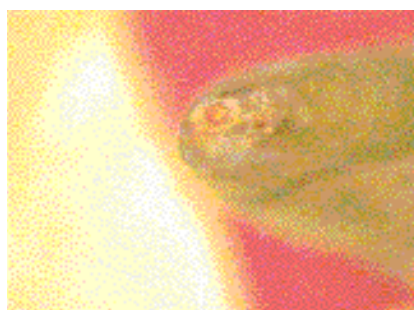
**Fig. 7d** - La diafanizzazione rende evidente la completa otturazione del sistema dello spazio endodontico.



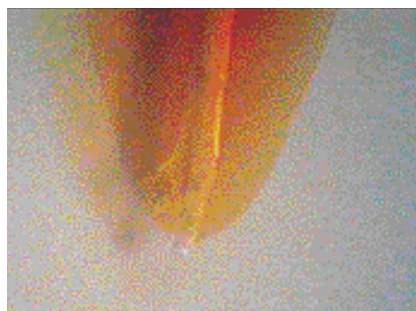
**Fig. 8a** - La radiografia mostra un riempimento soddisfacente dello spazio endodontico. La conformazione del canale abbastanza ampia ha permesso l'utilizzo di strumenti in Ni-Ti di conicità e calibro medi.



**Fig. 8b** - L'ingrandimento della porzione apicale dell'immagine radiografica mostra la particolare conformazione del tratto apicale. La guttaperca appare densa ed omogenea in tutto il sistema endodontico.



**Fig. 8c** - Al microscopio si evidenzia guttaperca all'apice radicolare.



**Fig. 8d** - La diafanizzazione evidenzia il completo riempimento del sistema endodontico del canale radicolare.



**Fig. 9** - Molare inferiore estratto per motivi parodontali e diafanizzato: si evidenzia il completo riempimento del sistema endodontico, pur in presenza di radici sottili e canali piuttosto stretti.

dicolare, iniettare guttaperca plasticizzata per garantire ermeticità e stabilità del sigillo endodontico.

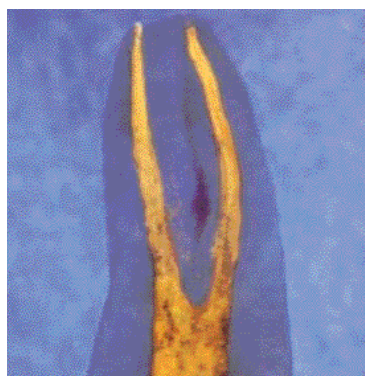
A tale scopo, spesso, è necessario adeguare la sagomatura canalare alla metodica di otturazione, soprattutto nei canali con curve

accentuate; ciò comporta un maggior sacrificio dentinale, con rischio di fratture o possibili perforazioni radicolari.

A ciò si aggiunge un maggior tempo operativo per la preparazione canalare ed un aumento del rischio di frattura degli strumen-

ti in Ni-Ti durante la fase di rettifica dell'anatomia originaria.

Il graduale incremento di temperatura della punta del portatore di calore del sistema MB sembra sortire effetti termici migliori rispetto a quelli ottenuti



**Fig. 10** - Trattamento di un premolare superiore. La diafanizzazione evidenzia il completo riempimento del sistema endodontico con guttaperca densa ed omogenea.

con le attuali metodiche che prevedono una somministrazione improvvisa di calore.

Gli strumenti del metodo MB consentono di raggiungere senza difficoltà il terzo apicale e, riscaldando e compattando la guttaperca, permettono un buon controllo verticale dell'otturazione.

## CONCLUSIONI

Il metodo MB si propone di ridurre le limitazioni delle attuali tecniche di condensazione a caldo della guttaperca.

La prova *in vitro* e l'esperienza clinica con-

fermano che, sfruttando le caratteristiche di maneggevolezza e flessibilità conferite agli strumenti dalla presenza del rame, al fine di riscaldare e compattare la guttaperca, si ottiene un sigillo endodontico stabile, un buon controllo verticale ed un maggior rispetto per la struttura dentinale residua.

Le metodiche attualmente disponibili spesso necessitano di un adattamento della sagomatura canalare alla tecnica di obturazione utilizzata; la metodica MB, grazie alla vasta gamma e alle caratteristiche fisico-mecchaniche degli strumenti, consente di adeguare la modalità tecnica dell'otturazione canalare al tipo di preparazione ottenuta nel rispetto anatomo-strutturale del sistema dei canali radicolari.

## CASI CLINICI

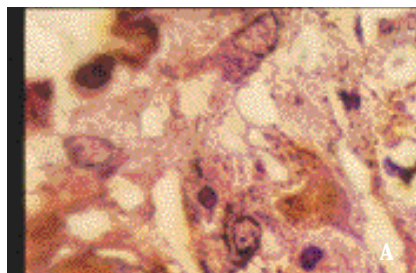
### Caso 1

Trattamento endodontico di 3.7.

**A. Radiografia preoperatoria:** si evidenzia pregressa terapia canalare incongrua e lesione periapicale.

**B. Radiografia post-operatoria:** dopo aver rimosso il perno endocanalare si è proceduto alla preparazione dei canali radicolari con strumenti in Ni-Ti Mtwo 10, 15, 20, 25. Al termine dell'otturazione si evidenzia un canale laterale in direzione mesiale.

**C. Radiografia di controllo a 6 mesi:** si nota la riduzione dell'area osteolitica periapicale.



### Caso 2

Trattamento endodontico di 4.8.

**A. Radiografia preoperatoria:** si evidenzia carie profonda sulla parete mesiale. Le radici si presentano non molto lunghe ma con curvatura accentuata.

**B. Radiografia post-operatoria:** dopo sondaggio eseguito con K-Files 10 e 15 la preparazione canalare è stata eseguita con strumenti Mtwo utilizzando il 10, il 15 e il 20 portati sino alla lunghezza di lavoro; obturazione canalare con metodo MB.



### Caso 3

Trattamento endodontico di 3.4.

A. Radiografia preoperatoria: si evidenzia la presenza di una lesione cariosa a carico di 3.4.

B. Radiografia post-operatoria: dopo una strumentazione manuale con K-Files 8, 10, 15, è stata eseguita una preparazione con strumenti Mtwo 10, 15, 20 alla lunghezza di lavoro seguita da una rifinitura manuale alla lunghezza di lavoro con K-Files 20, 25. La radiografia post-operatoria mostra una biforcazione apicale.



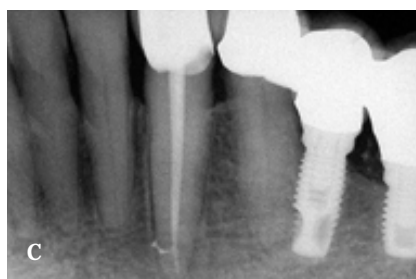
### Caso 4

Trattamento endodontico di 3.3.

A. Radiografia preoperatoria: si evidenzia un'area di radiotrasparenza all'apice del 3.3.

B. Radiografia post-operatoria: l'alesatura e la gomatura sono state eseguite con strumenti ProTapers S1, S2 alla lunghezza di lavoro, F1 ad un mm dall'apice. La radiografia al termine del trattamento mostra il riempimento di un canale laterale nel terzo apicale.

C. Controllo a 8 mesi: scomparsa dell'area osteolitica periapicale.



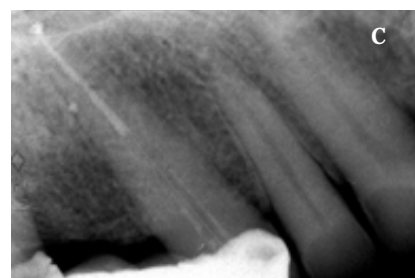
### Caso 5

Trattamento endodontico di 1.3.

A. Radiografia di misurazione della lunghezza di lavoro: il canale risulta misurare 25 mm.

B. Radiografia postoperatoria: la preparazione canalare è stata eseguita con strumenti Quantec Lx utilizzando per il tratto apicale conicità 02 e calibro piccolo. La radiografia al termine del trattamento mostra il riempimento di un canale laterale nel tratto apicale.

C. Controllo dopo la riabilitazione protesica: si nota la risoluzione del processo infiammatorio periapicale.





Caso 6

Trattamento endodontico di 3.5.

A. Radiografia preoperatoria.

B. Radiografia post-operatoria: la preparazione canalare è stata eseguita con strumenti Mtwo 10, 15, 20. La radiografia al termine del trattamento evidenzia il riempimento completo del sistema radicolare ed un ottimo controllo verticale dell'otturazione.



Caso 7

Ritrattamento endodontico di 3.7.

A. Radiografia preoperatoria: si evidenzia pregresso trattamento incongruo.

B. Radiografia post-operatoria: la strumentazione è stata eseguita con strumenti in Ni-Ti Mtwo 10, 15, 20. La radiografia al termine del trattamento mostra una otturazione omogenea di tutto lo spazio endodontico ed un buon controllo verticale dell'otturazione.

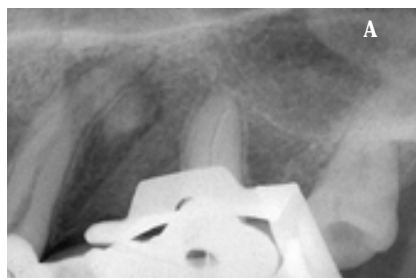


Caso 8

Trattamento endodontico 1.5.

A. Radiografia intraoperatoria: verificata con radiografia intraoperatoria la lunghezza di lavoro apicale, si procede alla strumentazione meccanica con Mtwo 10, 15, 20.

B. Radiografia post-operatoria: si nota il mantenimento della doppia curvatura dei canali radicolari confluenti in un'unica uscita, oltre ad una otturazione densa ed omogenea dell'intero sistema endodontico. Ad un attento esame della radiografia finale si evidenziano vari e sottili canali laterali in senso disto-mesiale nel terzo medio e nel tratto apicale.





---

Caso 9

Trattamento endodontico di 1.5.

A. Radiografia di verifica della lunghezza di lavoro; la preparazione è stata eseguita con strumenti ProTapers S1, S2 alla LL e F1 ad un mm dall'apice.

B. Radiografia intraoperatoria. La radiografia intraoperatoria mostra l'adattatore in sede e la completa otturazione della biforcazione apicale (tipologia IV di Weine).

C. Radiografia post-operatoria.



---

Caso 10

Trattamento endodontico di 4.6.

A. Radiografia preoperatoria: si evidenzia carie profonda, canali calcificati e con curvatura accentuata.

B. Radiografia intraoperatoria: è stata eseguita inizialmente una strumentazione manuale con K-Files 8, 10, 15, 20, seguita da una strumentazione meccanica con strumenti in Ni-Ti Mtwo 10, 15, 20. La radiografia intraoperatoria della prova dell'adattatore a 3 mm dalla lunghezza di lavoro evidenzia la sua grande flessibilità.

C. Radiografia di controllo: permette di osservare un riempimento completo dell'intero sistema endodontico.



Caso 11

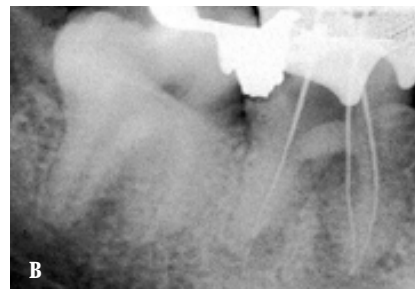
Trattamento endodontico 4.6.

A. Radiografia preoperatoria: si evidenziano aree osteolitiche periapicali.

B. Radiografia di controllo della lunghezza di lavoro. Verificata la lunghezza di lavoro, si procede alla strumentazione meccanica con Pro-Tapers S1, S2 alla lunghezza di lavoro e F1 ad 1 mm. Infine gli ultimi millimetri sono rifiniti a mano con K-Files 20, 25.

C. Radiografia post-operatoria: si nota un riempimento completo dell'intero sistema endodontico ed un buon controllo verticale dell'otturazione nonostante gli apici rimaneggiati.

D. Radiografia di controllo a 6 mesi: si nota una riduzione significativa della reazione periapicale.



Caso 12

Trattamento endodontico di 4.6.

A. Radiografia di controllo della lunghezza di lavoro. Verificata la lunghezza di lavoro si procede alla strumentazione meccanica con Pro-Tapers S1, S2 alla lunghezza di lavoro e F1 ad 1 mm.

B. Radiografia post-operatoria: si osserva il corretto mantenimento dell'anatomia originaria del canale distale e un canale laterale nel tratto finale della radice mesiale.

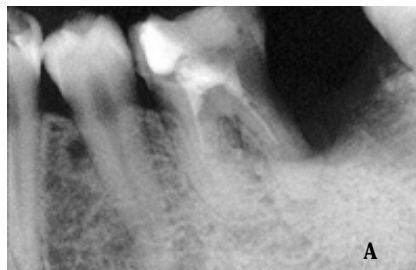


Caso 13

Trattamento endodontico di 3.7.

A. Radiografia preoperatoria: si evidenzia un pregresso trattamento endodontico incongruo. Dopo aver liberato i canali dal precedente materiale di obturazione, verificata la lunghezza di lavoro, si procede alla strumentazione meccanica con strumenti Mtwo 10, 15, 20 e rifinitura manuale con K-Files 20, 25.

B. Radiografia post-operatoria: si evidenzia l'otturazione di una comunicazione tra i due canali della radice mesiale; la proiezione obliqua consente di mettere in evidenza la complessità del sistema endodontico.



---

Caso 14

Trattamento endodontico di 1.6.

A. Radiografia preoperatoria: si evidenzia la presenza di una carie profonda e di piccole zone di radiotrasparenza apicali.

B. Radiografia post-operatoria. Verificata la lunghezza di lavoro si procede alla strumentazione meccanica con ProTapers S1, S2, F1 alla LL, F2 ad 1 mm dalla lunghezza di lavoro, con rifinitura manuale degli ultimi millimetri apicali con K-Files. La radiografia al termine evidenzia l'otturazione di diverse porte di uscita ed un buon controllo verticale dell'otturazione, nonostante le dimensioni degli apici.



---

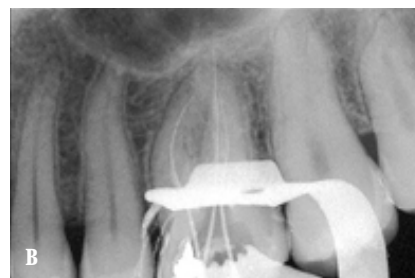
Caso 15

Ritrattamento endodontico del 2.6.

A. Radiografia preoperatoria.

B. Radiografia di controllo della lunghezza di lavoro. Rimosso il materiale da otturazione precedente, si è proceduto alla strumentazione con strumenti Mtwo 10, 15, 20 e rifinitura apicale con K-Files 25.

C. Radiografia post-operatoria: si evidenzia un'otturazione densa ed omogenea dell'intero sistema endodontico. Si nota la curva apicale nella radice distale.



## BIBLIOGRAFIA

1. Andreasen JO, Rud J. A histobacteriologic study of dental and periapical structures after endodontic surgery. *Int J Oral Surg* 1972; 1: 272-81.
2. Barker BCW, Lockett BC. Concerning the fate of bacteria following the filling of infected root canals. *Aust Dent J* 1972; 17: 98-105.
3. Morse DR. The endodontic culture technique: an impractical, unnecessary procedure. *Dent Clin North Am* 1971; 15: 793-806.
4. Morse DR. Endodontic microbiology in the 1970. *Int Endod J* 1981; 14: 69-79.
5. Castellucci A. Endodonzia. *Ed. Odon. Il Tridente, Firenze* 1996
6. Boretos JW, Galbenick HL. Characterization of biomedical polymers. *J Biomed Mater Res* 1973; 7: 267.
7. Yee FS, Marlin J, Krakow AA, Gron P. Three-dimensional obturation of the root canal using injection-molded, thermoplasticized dental gutta-percha. *J Endod* 1977; 3: 168-74.
8. Schilder H, Goodman A, Aldrich W. The thermomechanical properties of gutta-percha. Part III. Determination of phase transition temperatures of gutta-percha. *Oral Surgery* 1974; 38: 109-114.
9. Leeper HM, Schlezinger W. Gutta II interconversion of alfa and beta forms. *J Poly Soc* 1953; 2: 307-23.
10. Cantatore G, Malagnino VA, Lupoli G. Résonance magnétique nucléaire (1 H-RMN et 13 C-RMN) de différents types de gutta-percha. *Rev Fr Endod* 1993; 12: 9-13.
11. Schilder H, Goodman A, Aldrich W. The Thermomechanical properties of gutta-percha. Part V. Volume changes in bulk gutta-percha as a function of temperature and its to molecular phase transition. *Oral Surg* 1985; 59-285.
12. Schilder H. Filling root canals in three dimensions. *Dent Clin North Am*, 1967; 723-44.
13. Malagnino VA, Cantatore G, Lupoli G. Analyse chimique quantitative, point de fusion et temps de plasticisation de différents types de gutta-percha. *Rev Fr Endod* 1994; 1 : 39-43.
14. Schilder H. Otturazione canalare in tre dimensioni. *La Clinica Odontoiatrica del Nord America* 1969; 240-249.
15. Van Krevelen DW. Properties of polymers: Correlation with chemical structure. *Elsevier Publishing Co., New York* 1972.
16. Schilder H, Goodman A, Aldrich W. The Thermomechanical properties of gutta-percha. A thermic profile of warm gutta-percha packing procedure. Part IV. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1981; 51: 544-51.
17. Blum JY, Parahy E, Machtou P. Warm vertical compaction sequences in relation to gutta-percha temperature. *J Endod* 1997; 23(5): 307-11.
18. Marciano J, Michailenco P. Dental gutta percha: chemical composition, X ray, identification, enthalpic studies and clinical application. *J Endod* 1989; 5: 33-47.
19. Marlin J, Schilder H. Physical properties of gutta-percha when subjected to heat and vertical condensation. *Oral Surg* 1973; 36: 872-9.
20. Berry KA, Loushine RJ, Primack PD, Ruyan DA. Nickel-Titanium versus stainless-steel spreaders in curved canals. *J Endod* 1998; 11: 752-54.
21. Malagnino VA, Passariello P, Canullo L. La tecnica di obturazione canalare Microseal; valutazioni preliminari in vivo ed in vitro. *G It Endo*, 2000; 14 (2): 70-81.
22. De Deus QD. Frequency, location and direction of the lateral, secondary and accessory canals. *J Endod* 1975; 1(11): 361-6.