

\*Francesco Somma  
 \*\*Mariateresa Napoli  
 \*\*Andrea Butti  
 \*\*Giorgio Cameli  
 \*\*\*Luca Marigo

\* Professore per affidamento di Conservativa III  
 nel corso di laurea in Odontoiatria e  
 Protesi Dentaria dell'Università Cattolica  
 del Sacro Cuore di Roma  
 \*\* Tutori del corso di laurea in Odontoiatria e  
 Protesi Dentaria dell'Università Cattolica  
 del Sacro Cuore di Roma  
 \*\*\* Ricercatore confermato presso  
 l'Istituto di Clinica Odontoiatrica  
 dell'Università Cattolica di Roma

*Corrispondenza:*  
 Dr. Francesco Somma  
 Università Cattolica del Sacro Cuore  
 Istituto di Clinica Odontoiatrica  
 Largo F. Vito, 1 - 00168 Roma

## L'otturazione canalare con il sistema Thermafil modificato

### Canalar obturation with modified Thermafil system

#### RIASSUNTO

Nel nostro studio abbiamo valutato la validità del sistema Thermafil modificato quale metodica di otturazione canalare. A tal proposito sono stati utilizzati 50 elementi dentari monoradicolarati, mascellari e mandibolari, estratti per motivi ortodontici e parodontali. Tali campioni sono stati alesati alternando Profile .04, .06 taper in Ni-Ti secondo la tecnica crown-down e suddivisi in due gruppi di 25 elementi ciascuno. Successivamente i campioni del primo gruppo sono stati chiusi con otturatori e cemento mentre quelli del secondo gruppo solo con otturatori Thermafil. Alcuni elementi dentari del secondo gruppo sono stati quindi diafanizzati per valutare allo stereomicroscopio eventuali fenomeni di stripping.

I rimanenti campioni sono stati invece inclusi in resina, sezionati trasversalmente a livello apicale, medio e coronale per caduta di diamante ed osservati e fotografati allo stereomicroscopio a 50 ingrandimenti.

I risultati ottenuti hanno evidenziato che nei campioni diafanizzati non si osservano fenomeni di stripping e che nelle sezioni trasversali il riempimento dello spazio canalare ed il sigillo apicale risultano validi e completi nei campioni di entrambi i gruppi. In conclusione, possiamo affermare che l'utilizzo di strumenti canalari in Ni-Ti a conicità aumentata, unitamente all'originale sistema di otturazione Thermafil, consente oggi all'operatore di avere a disposizione una tecnica di chiusura canalare efficace, sicura, veloce e soprattutto, a nostro avviso, di facile applicazione.

**Parole chiave:** Thermafil, Nichel-titanio, Materiali dentali.

#### ABSTRACT

The object of our research is to evaluate the validity of modified Thermafil system as a root canal obturation technique. In our study, fifty extracted maxillary and mandibular single-rooted teeth with a valid degree of curvature were used.

These teeth, preserved in physiologic solution for two days at room temperature, were reamed with Ni-Ti Profile .04-.06 tapers using crown-down technique.

During the instrumentation the canals were abundantly washed with sodium-hypochlorite and EDTA.

We have obtained the complete elimination of smear-layer and a perfect conic shape of the radicular walls.

Dried with steril paper-points, the teeth were subdivided in two groups, end one of twenty-five teeth, and closed the first one with Thermafil obturators and cement and the second one with Thermafil obturators.

Moreover, some teeth of the second group were made diaphanous to observe on a stereomicroscope, the possible strippings.

The other one were included in methyl-metacrilate resin and then transversally dissected at apical, medium and coronal level.

The obtained specimens were observed and photographed on a stereomicroscope.

The obtained results show that there aren't strippings at coronal and medium level.

The apical seal is good and only in two canals the tip of the carrier is not completely wrapped with gutta-percha.

The observation of the transversal sections shows a complete apical filling of the root canal system.

In the medium and coronal sections the root canal obturation is valid with gaps smaller than in the past.

In conclusion we can say that the use of Ni-Ti tapered canal instruments, in association with the Thermafil obturation system, allows an effective, precise, rapid and easily applicable obturation technique.

**Key words:** Thermafil, Nickel-titanium, Dental materials.

#### INTRODUZIONE

L'otturazione dello spazio canalare rappresenta la fase conclusiva della terapia endodontica e, come ha ben riassunto Grossman (1), essa consiste nel riempimento tridimensionale del sistema canalare al fine di ottenere una chiusura ermetica, stabile e duratura nel tempo che non eserciti alcuna azione tossica sul tessuto periapicale.

Negli ultimi decenni lo sviluppo di sistemi di otturazione che sfruttano le qualità termoplastiche della guttaperca, ha notevolmente migliorato la qualità del sigillo canalare soprattutto per quanto riguarda l'omogeneità, la compattezza e la tridimensionalità.

Pertanto, tali metodiche erano e sono caratterizzate da una certa difficoltà nel controllo della lunghezza di lavoro al momento dell'otturazione, con conseguente possibile estrusione di materiale oltre apice; inoltre alcune di queste tecniche sono particolarmente complesse e sicuramente eseguibili solo da parte di "addetti ai lavori" molto esperti.

Tali inconvenienti sono stati minimizzati nel 1978, quando Ben Johnson (2) ha presentato il sistema Thermafil quale metodo relativamente semplice per la distribuzione della guttaperca termoplastificata in canali correttamente preparati.

Tale tecnica di otturazione è stata oggetto in passato, tra gli altri, anche di uno studio approfondito da parte della nostra Scuola (3), che ne ha messo in evidenza la sostanziale efficacia, pur con precise limitazioni dovute all'obiettivo difficoltà in caso di eventuali ritrattamenti.

Tenendo conto di questo grave limite e alla luce dell'introduzione in commercio dei nuovi strumenti endodontici in nichel-titanio a conicità differenziata quali i Profile .04, .06 Taper, la Casa produttrice ha apportato delle modifiche sostanziali agli otturatori Thermafil sia per quanto riguarda la forma, che la conicità ed il materiale di cui questo è costituito.

Prima di entrare nel merito della nostra nuova sperimentazione ci sembra opportuno

Somma F, Napoli M, Butti A, Cameli G, Marigo L. L'otturazione canalare con il sistema Thermanfil modificato. 1999; 3: 128-133

no descrivere, sia pur in breve, i componenti della metodica attuale.

### OTTURATORI THERMAFIL

I nuovi otturatori presenti sul mercato sono costituiti come in passato da un carrier centrale rivestito da un manicotto di guttaperca tipo  $\alpha$  (Fig. 1).

Questo carrier peraltro, a differenza dei precedenti fabbricati in acciaio, nichel-titanio o plastica, attualmente è solo di materiale plastico, ha una conicità del 4% e presenta un'intaccatura longitudinale che dovrebbe renderne più agevole la rimozione in caso di un eventuale ritrattamento.

Il tipo di plastica con cui viene costruito come sempre varia a seconda del diametro degli otturatori; per i calibri inferiori al numero 40 viene utilizzato un polimero non solubile nei comuni solventi, quali ad esempio il cloroformio, mentre per i diametri dal 45 fino al 140 viene impiegato un polimero del polisulfone (plastica solubile nel cloroformio); entrambi i materiali comunque sono atossici, altamente stabili e biocompatibili (2, 4, 5).

La guttaperca che avvolge gli otturatori è, come già detto, di tipo  $\alpha$ ; questa si presenta allo stato solido dura e friabile ma se termoplastizzata diventa viscosa, appiccicosa, con ottime proprietà di fluidità e bagnabilità (6, 7, 8, 9, 10, 11) (Fig. 2).

Tali caratteristiche fisiche, decisamente migliori di quelle della guttaperca  $\beta$  quando riscaldata, conferiscono a quella di tipo  $\alpha$  un eccellente potere di scorrimento che dovrebbe permetterle di otturare più facilmente i canali laterali ed accessori.

Essa inoltre presenta, come abbiamo già detto, un fenomeno di bagnatura ovvero la capacità di aderire alla plastica del carrier ed essere trascinata nel canale senza mai staccarsi dallo strumento stesso.

### CEMENTO THERMAFIL

Come per il vecchio sistema, anche per l'attuale, la casa produttrice consiglia un particolare tipo di cemento da usare con la tecnica che non contiene né eugenolo né argento; peraltro cementi come il Pulp Canal Sealer, l'Argoseal (formula di Rickert) e l'AH 26 possono venir comunque impiegati

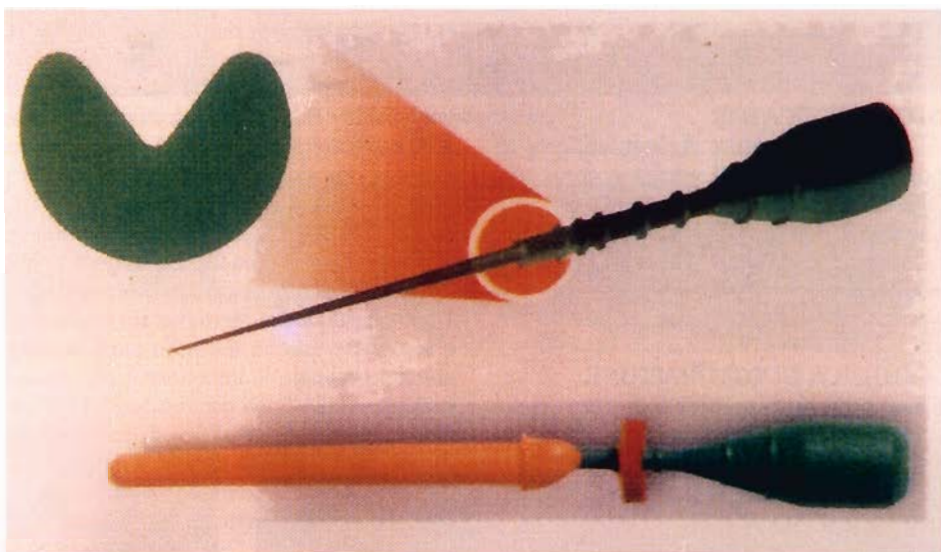


Fig. 1 - Otturatori Thermanfil.

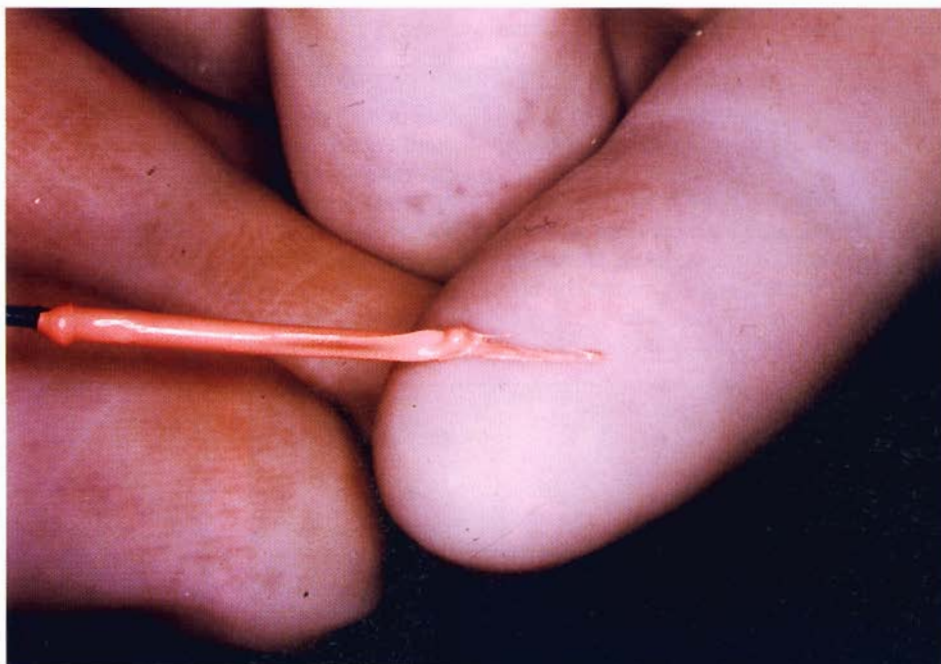


Fig. 2 - Guttaperca  $\alpha$  termoplastizzata.

con questa metodica.

Da evitare sono invece i cementi che hanno un rapido indurimento al calore (Tubuliseal della Kerr o il CRCS Hygenic) o che si presentano in uno stato troppo fluido (Endosil di Lee).

### FORNO THERMAPREP

È una fonte di calore stabile e prevedibile che offre un ambiente di riscaldamento controllato per gli otturatori Thermanfil. Il modello attuale, pur essendo simile al precedente, è stato razionalizzato e migliorato



soprattutto per quanto riguarda sia il tempo di riscaldamento degli otturatori in base alla loro dimensione, sia la velocità di raggiungimento della temperatura ideale (Fig. 3).

### SIZE VERIFICATOR

Attualmente questo è stato modificato rispetto al passato e si presenta come una lima con tacche di precisione utilizzata oltre che per la scelta dell'otturatore, anche per una eventuale alesatura finale del canale; è prodotta in nichel-titanio ed ha anch'esso come il carrier una conicità 0.4.

### METODICA DI OTTURAZIONE

Come ogni altra metodica di obturazione canalare anche la tecnica Thermafil necessita di un buon alesaggio delle pareti radicolari e di una appropriata detersione con irriganti prima di procedere alla chiusura del sistema canalare.

Analogamente alla metodica precedente anche con quella rinnovata, una volta terminata la preparazione dell'endodonto, si sceglie l'otturatore della stessa misura dello strumento size verifactor che ha raggiunto il restringimento apicale senza significativa resistenza (normalmente coincide con l'ultimo strumento che ha lavorato in apice).

La scelta dell'otturatore è sicuramente la fase più importante: esso presenta delle tacche coincidenti con misurazioni prestabilite dalla casa produttrice ed è a queste che bisogna fare riferimento per stabilire la lunghezza di lavoro: misurare quest'ultima sulla

punta dell'otturatore non sarebbe corretto.

I suddetti riferimenti sono posizionati alle seguenti misure (in mm): 18, 19, 20, 22, 24, 27 e 29. L'otturatore viene posto, dopo adeguata disinfezione, nel Thermaprep; una volta caldo verrà quindi introdotto nel canale precedentemente "sporco" di cemento, con una pressione costante fino al raggiungimento della lunghezza di lavoro.

A questo punto l'inipugnatura dell'otturatore verrà rimossa con una fresa a pallina o a cono rovescio all'altezza degli imbocchi canalari.

Dopo questa debita premessa sui fondamenti e le caratteristiche teoriche della tecnica, abbiamo valutato le interessanti innovazioni proposte dalla Casa produttrice ed avviata una sperimentazione al fine di confermare i già noti vantaggi della metodica ed evidenziare soprattutto se le suddette modifiche rendevano più semplici eventuali ritrattamenti.

## MATERIALI E METODI

Nel nostro studio sono stati utilizzati 50 denti estratti monoradicolati, sia mascellari che mandibolari, che presentassero un valido grado di curvatura.

Tali elementi sono stati estratti per motivi ortodontici in pazienti giovani e per motivi parodontali in pazienti adulti.

I campioni, dopo essere stati conservati in soluzione fisiologica per due giorni a tem-

peratura ambiente, sono stati alesati alternando ProFile .04, .06 Taper in nichel-titanio secondo la tecnica crown-down.

Durante la strumentazione i canali sono stati abbondantemente detersi con lavaggi a base di ipoclorito di sodio al 2,5% e di EDTA al 15-17%.

L'uso combinato dei ProFile .04, .06 Taper con le suddette soluzioni irriganti ha permesso, nel nostro studio, di ottenere la completa rimozione dello smear-layer derivante dalla strumentazione canalare ed una sagomatura perfettamente conica delle pareti radicolari.

Dopo essere stati asciugati mediante coni di carta sterili, gli stessi sono stati suddivisi in due gruppi di 25 elementi ciascuno ed obturati: il primo con otturatori più cemento (Pulp Canal Sealer) ed il secondo solo con otturatori Thermafil.

Inoltre, alcuni elementi dentari del secondo gruppo (senza cemento) sono stati diafanizzati al fine di valutare, allo stereomicroscopio, eventuali fenomeni di "stripping" ovvero la retrazione della guttaperca dall'anima centrale del carrier, con eventuale scopertura dello stesso (Fig. 4).

I rimanenti campioni sono stati invece inclusi in blocchetti di resina di metilmetacrilato, successivamente sezionati trasversalmente a livello apicale, medio e coronale mediante una lama diamantata dello spessore di 0,1 mm agente per caduta inerziale. I preparati così ottenuti sono stati infine osservati e fotografati allo stereomicroscopio a 50 ingrandimenti.



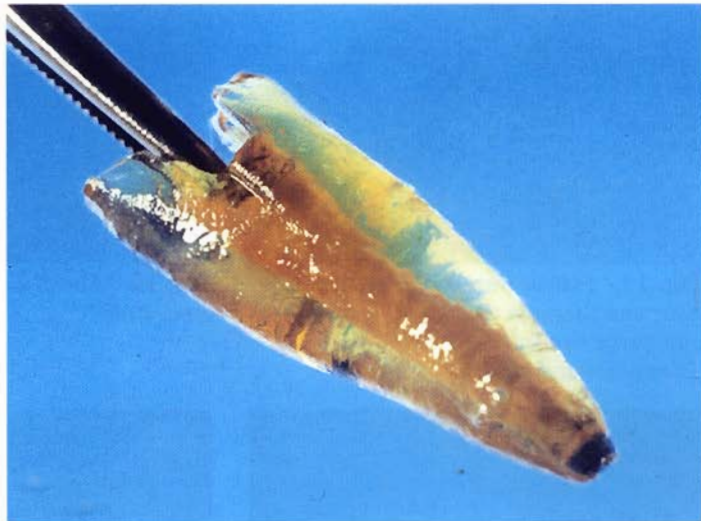
Fig. 3 - Forno Thermaprep.



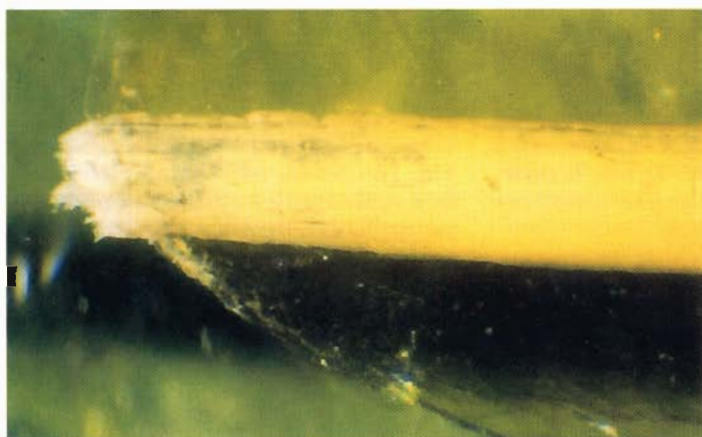
Fig. 4 - Dente campione diafanizzato.



**Fig. 5 -** Campione diafanizzato: non si evidenziano fenomeni di stripping.



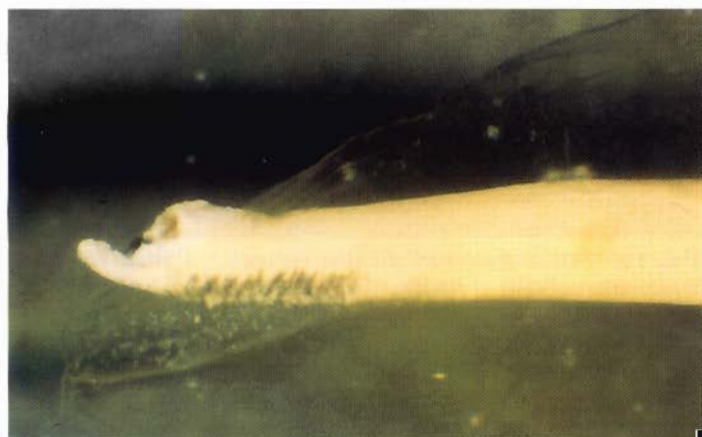
**Fig. 6 -** Campione diafanizzato.



**Fig. 7 -** Campione diafanizzato: non vi è scoperta del carrier.



**Fig. 8 -** Campione diafanizzato.



**Fig. 9 -** Campione diafanizzato: il sigillo apicale è buono sebbene la punta del carrier non sia avvolta completamente dalla guttaperca.



**Fig. 10 -** Campione diafanizzato: leggero fenomeno di stripping in sede apicale.

## RISULTATI

I risultati ottenuti hanno evidenziato che nei campioni diafanizzati (2° gruppo chiuso senza cemento) non vi sono scoperture di guttaperca (stripping) con evidenziazione del carrier nel terzo coronale e medio (Figg. 5, 6, 7, 8).

Anche a livello apicale il sigillo è buono e solo in due elementi si intravede la punta del carrier non avvolta completamente dalla guttaperca (Figg. 9, 10).

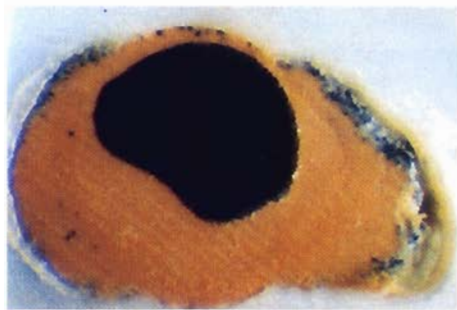
Complessivamente si è osservata una buona adesione dell'otturazione canalare alle pareti dentinali con assenza di lacune significative.

Per quanto riguarda poi i campioni inclusi in resina, l'osservazione delle sezioni ha

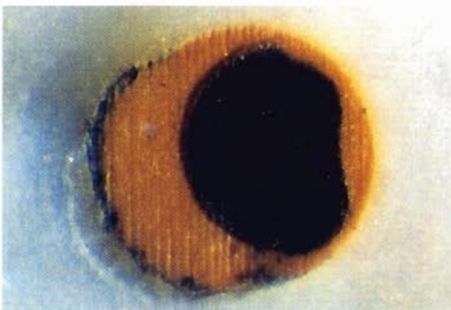
permesso di valutare la qualità dell'otturazione canalare relativamente alla compattezza, ermeticità e tridimensionalità.

In generale il carrier non si presenta mai a ridosso delle pareti canalari senza che una minima quantità di guttaperca o cemento lo rivesta completamente; solo nei campioni che presentavano un grado di curvatura apicale severa l'otturatore si presenta decentrato rispetto all'asse del canale (Figg. 11, 12, 13).

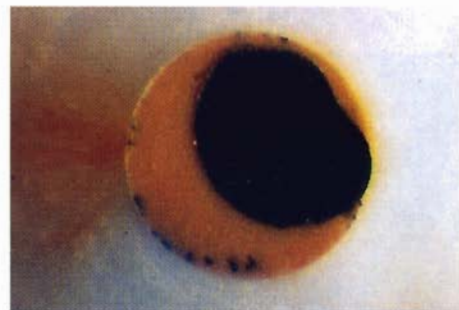




**Fig. 11** - Sezione trasversale del terzo coronale: una adeguata quantità di cemento e gutta-perca riveste il carrier centrale (stereomicroscopio 50x).



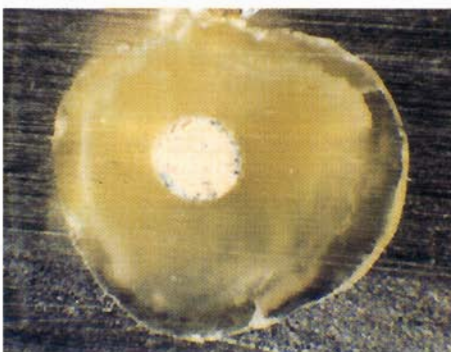
**Fig. 12** - Campione di Fig. 11: sezione del terzo medio.



**Fig. 13** - Campione di Fig. 12: terzo apicale, il carrier appare decentrato dato il grado di curvatura radicolare.



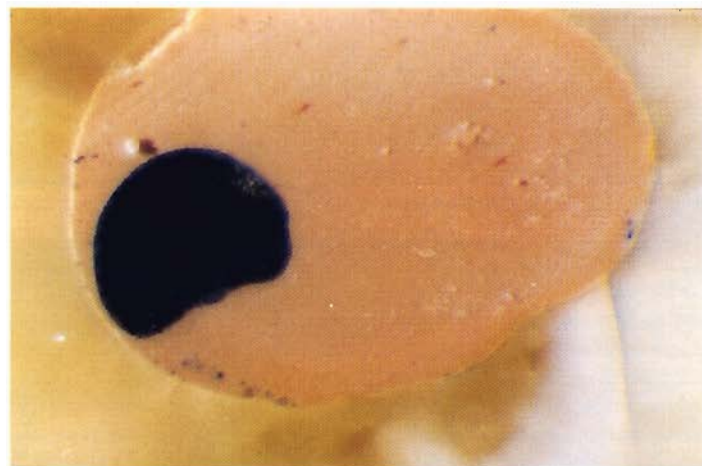
**Fig. 14** - Sezione trasversale del terzo apicale: la gutta-perca ricopre completamente la punta del carrier.



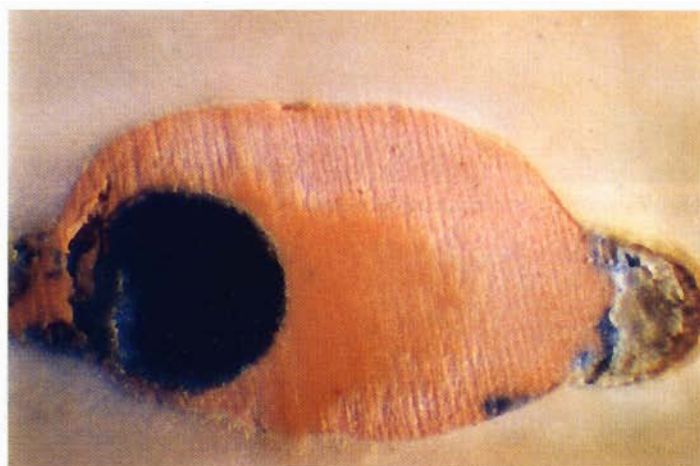
**Fig. 15** - Sezione del terzo apicale: la gutta-perca garantisce un valido sigillo apicale con minime quantità di cemento.



**Fig. 16** - Sezione trasversale del terzo apicale: il sigillo apicale è affidato unicamente a gutta-perca e cemento.



**Fig. 17** - Sezione del terzo coronale: la gutta-perca garantisce un valido sigillo.



**Fig. 18** - Sezione trasversale del terzo coronale: i difetti di riempimento sono inferiori al passato.

In particolare, a livello del terzo apicale e della giunzione cemento-dentinale si osserva un completo riempimento dello spazio canalare con un buon adattamento della gutta-perca alle pareti sia nei campioni con cemento sia in quelli senza: nella maggioranza dei casi la gutta-perca crea un vero sigillo apicale, ricoprendo tutta la punta del carrier (Figg. 14,15,16).

A livello del terzo medio non si osservano evidenti difetti di riempimento ed l'otturatore è, il più delle volte, ben centrato.

Infine, a livello del terzo coronale, contrariamente a quello che era stato notato in precedenti studi, si evidenzia un buon adattamento della gutta-perca alle pareti canalari e i difetti di riempimento sono presenti in

misura nettamente minore rispetto al passato (Figg. 17,18).

## DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Dall'esame dei risultati ottenuti emergono alcune deduzioni, parte delle quali sono un'ulteriore conferma di quanto già evidenziato nel nostro precedente studio (3), altre invece depongono a favore di un netto miglioramento della tecnica, soprattutto per ciò che concerne da un lato la corrispondenza fra otturatore e forma del canale e

dall'altro le possibilità di ritrattamento.

Più precisamente possiamo affermare che:

□ l'uso di un cemento è sempre raccomandabile per il suo effetto lubrificante e perché crea un microfilm adesivo, nonché in alcuni casi riempitivo, tra gutta-perca e pareti canalari;

□ la quantità di cemento da utilizzare per una otturazione con Thermafil è pochissima e dovrà essere portata all'interno del lume canalare con l'aiuto di un cono di carta: sarà sufficiente bagnare appena le pareti dentinali per ottenere l'effetto lubrificante e sigillante desiderato; eccessi di cemento porteranno inevitabilmente alla sua estrusione dall'apice al momento dell'otturazione canalare;

□ come già detto l'alesaggio deve conferire

necessariamente al canale radicolare una forma progressivamente conica, con pareti assolutamente lisce e senza scalini al fine di favorire il flusso della guttaperca verso l'apice minimizzando se non annullando il fenomeno dello stripping: a questo proposito l'utilizzo di strumenti al nichel-titanio e a conicità differenziata come i ProFile .04, .06 Taper facilita notevolmente il raggiungimento di questo traguardo;

Le eventuali difetti di riempimento possono essere evitati mediante una accurata scelta dell'otturatore Thermafil.

La scelta di quest'ultimo, secondo la casa produttrice, dovrebbe corrispondere o a quella dell'ultimo strumento che ha lavorato in apice, o essere comunque uguale alla misura dello strumento size verifactor di controllo.

Nel nostro studio abbiamo ulteriormente confermato che questo è vero quando trattasi di canali ampi o comunque alesati come minimo con uno strumento numero 35 in apice.

Laddove, viceversa, l'alesaggio è stato contenuto, come si verifica in canali stretti o calcificati, può essere utile al fine di ridurre il rischio di uno stripping, utilizzare un otturatore di una misura più piccola rispetto a quella dell'ultimo strumento che ha lavorato in apice. Inoltre la corrispondenza nella conicità (.04) fra strumenti canalari e otturatori riduce di molto il rischio di difetti di riempimento a livello coronale, come invece si verificava spesso con la metodica precedente.

Infine la critica principale che veniva mossa alla tecnica Thermafil riguardava le eventuali possibilità di ritrattamento e/o svuotamento parziale del canale per alloggiarvi un eventuale perno endocanalare.

A tal proposito le verifiche sperimentali da noi effettuate confermano che le modifiche apportate all'otturatore e le nuove metodiche di alesaggio con strumenti montati al nichel-titanio consentono abbastanza agevolmente sia lo svuotamento parziale che, soprattutto, il ritrattamento dell'elemento dentario.

In particolare la metodica che noi consigliamo è quella di utilizzare un ProFile .04 Taper n. 15. Questo, dopo aver ammorbidito

la guttaperca coronale con del cloroformio, viene inserito nel canale radicolare di fianco all'otturatore e messo in rotazione a bassissimo numero di giri (150 g.p.m.); utilizzando sempre un bagno di cloroformio per ammorbidire la guttaperca, lo strumento si fa strada progressivamente fino alla lunghezza di lavoro e contemporaneamente estrude il carrier in plastica.

Con questa tecnica siamo riusciti a ritrattare agevolmente e senza particolari problemi numerosi canali radicolari, impiegando tra l'altro molto meno tempo di quanto era necessario con le metodiche tradizionali. Indubbiamente la scanalatura longitudinale presente sull'otturatore facilita di molto l'inserimento e la progressione degli strumenti.

In conclusione alla luce dei risultati ottenuti possiamo affermare che l'utilizzo di strumenti canalari in nichel-titanio a conicità aumentata, unitamente all'originale sistema di otturazione Thermafil, consente oggi all'operatore di avere a disposizione una tecnica di chiusura canalare efficace, sicura, veloce e soprattutto, a nostro avviso, di facile applicazione.

Va comunque ricordato che la terapia endodontica è l'unica pratica odontoiatrica che si svolge, suo malgrado, a "cielo coperto" impedendo quindi un controllo obiettivo ed assoluto nella manipolazione dei materiali e nella precisione dell'otturazione: solo un attento alesaggio biomeccanico unitamente ad un rigoroso rispetto dei tessuti periapicali e ad un ermetico sigillo tridimensionale garantiranno, per la tecnica Thermafil come per qualsiasi altra metodica di otturazione canalare, il successo della terapia stessa.

## BIBLIOGRAFIA

1. Grossman LI. Endodontic Practice, 10th ed Lea & Faber, Philadelphia, 279, 1982
2. Johnson B. A new gutta-percha technique. *J Endodon* 1978; 4: 184
3. Somma F. La tecnica Thermafil nell'otturazione del sistema canalare. *Dentista Moderno* 1995; 7: 1007
4. Lares C, Eldeeb M. The sealing ability of the thermafil obturation technique. *J Endodon* 1990; 16: 474
5. Goracci G, Cantatore G, Maviglia P. Thermafil, un nuovo sistema per l'otturazione canalare. *Dental Cadmos* 1992; 60: 13
6. Marlin J, Schilder. Physical properties of gutta-percha when subjected to heat and condensation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 1973; 36: 872
7. Schilder H, Goodman A, Aldrich W. The thermomechanical properties of gutta-percha. Part 1: the compressibility of gutta-percha. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1974; 37: 946
8. Friedman CM, Sandrik JL, Hever MA, Rapp GV. Composition and mechanical properties of gutta-percha endodontic points. *J Dent Res*, 1975; 54: 521
9. Goodman A, Schilder H, Aldrich W. The thermomechanical properties of gutta-percha. Part 5: volume changes in bulk gutta-percha as a function of temperature and its relationship to molecular phase transformation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 1985; 3: 285
10. Marciano J, Michalesco PM. Dental gutta-percha chemical composition, X-ray identification, enthalpic studies and clinical applications. *J Endodon* 1989; 11: 149
11. Baker PS, Oguntebi R. Effect of apical resection and reverse filling on Thermafil root canal obturations. *J Endodon* 1990; 16: 227