

Camillo D'Arcangelo
Pierluigi Ciavarella
Michele D'Attilio

Università degli Studi "G. D'Annunzio" - Chieti
Istituto di Discipline Odontostomatologiche
Direttore: Prof. Manlio Quaranta
Cattedra di Odontoiatria Conservatrice
Titolare: Prof. Pietro De Fazio

Corrispondenza:
Dr. Camillo D'Arcangelo
66100 Chieti - Via S. Baroncini, 16
Tel. 0871/401598 - Fax 0871/348735

Comparazione in vitro tra amalgama d'argento e I.R.M. usati come materiali per otturazione retrograda

A comparative *in vitro* study of silver amalgam and I.R.M. as retrofilling materials

RIASSUNTO

Sono stati selezionati 20 incisivi centrali superiori e dopo averli strumentati con la tecnica di strumentazione canalare di H. Schilder sono stati preparati per essere otturati per via retrograda.

È stato eseguito un bisello a 45° a circa 2 mm dall'apice radicolare, dopodiché è stata preparata una cavità apicale con una fresa a pallina montata su micromotore a basso numero di giri e sono stati otturati 10 denti con amalgama d'argento e 10 con I.R.M.

I denti sono stati immersi per i 2 mm apicali in una soluzione di Blu di Metilene al 2% per 2 settimane, dopodiché sono stati sezionati lungo il loro asse longitudinale e valutati allo stereomicroscopio.

Si è valutata la quantità di colorante penetrato per capillarità all'interno del canale: maggiore è la quantità di colorante riscontrata peggiore è la qualità del sigillo apicale. L'amalgama d'argento ci ha sempre fornito, in tutti i campioni testati, un sigillo apicale migliore dell'I.R.M. in quanto abbiamo riscontrato una quantità di colorante sempre scarsa o addirittura assente all'interno del canale, mentre nei campioni otturati con I.R.M. il colorante era sempre presente in quantità significativa.

Parole chiave: Materiali per otturazione retrograda. Cemento I.R.M. Amalgama.

ABSTRACT

Introduction

The Authors, in an *in vitro* study on extracted human teeth, assessed the validity of silver amalgam and I.R.M. as retrofilling materials. The quality of the apical seal was the only sound parameter found; in fact, it is not possible to hermetically seal the entire canal proceeding from apical third to coronal third.

Materials and methods

Twenty extracted maxillary incisors were selected. The root surfaces were debrided

with an ultrasonic scaler and were shaped using Schilder's step-back technique. The roots were resected with a 45° bevel as in clinical situations. A 2 mm-deep retrograde preparation was done using a spherical bur in a slowspeed handpiece. The teeth were subsequently divided into two groups of ten teeth.

The teeth in Group 1 were filled with amalgam, Group 2 with I.R.M.. Following placement of the retrofilling materials, each root, except for the cut root tip, was thoroughly covered with 5 layers of clear nail varnish. The 2 mm apical tip of the roots were placed in 2% methylene blue dye for 2 weeks. This was done to assess any capillary colouring upstart in the canal through the filled apical cavity.

The presence of dye in the canal is an indication of marginal leakage between filling and cavity walls.

Finally, the roots were cut along the longitudinal axis. Dye penetration was measured at 10x, 20x and 40x under a stereomicroscope. The greater enlargement enabled the Authors to assess the quality of the apical seal and the adaptation of the filling material to the cavity walls of the root apex. The minor enlargement showed any dye penetration and quantitative capillary upstart into the root canal.

Results

The amalgam retrofilled group showed dye penetration into the apex ranging from 0.35 to 1.05 mm; penetration for the I.R.M. group was between 1.35 and 1.70 mm. Statistically, less leakage was detected in Group 1, filled with silver amalgam.

Conclusions

From the results, it is clear that amalgam is a better retrofilling material than I.R.M. because the test group sealed with amalgam statistically showed less linear dye penetration.

The Authors point out that the poor results of the I.R.M. filling does not mean the material is unsatisfactory, but that it adapts poorly to the various functions for which it was conceived.

Key words: Retrofilling materials. I.R.M. cement. Amalgam.

INTRODUZIONE

Con la tecnica chirurgica in Endodonzia si tenta di otturare il canale radicolare per via retrograda e non per via ortograde come nel trattamento conservativo, eliminando tutte le comunicazioni endoparodontali che sono responsabili delle lesioni ossee periradicolari.

Il trattamento endodontico per via ortograde deve essere sempre preferito alla chirurgia endodontica a cui si deve far ricorso solo in casi estremi in quanto la chirurgia non dà la possibilità di otturare i canali laterali, e, se non in casi rarissimi, non prevede la strumentazione del canale, ma si limita all'otturazione solo dell'apice radicolare (1-3). Numerosi sono i materiali e le tecniche proposti dalla letteratura: dall'amalgama d'argento, che rimane ancora oggi il materiale per otturazione retrograda più diffuso (4-7), alla guttaperca utilizzata con diverse tecniche (4, 6, 7), a diversi cementi, come ad esempio l'I.R.M. o il SuperEBA (3, 7-9) e altri.

Scopo del nostro lavoro è quello di valutare *in vitro* l'efficacia di due materiali usati comunemente nella pratica clinica per otturazione retrograda: amalgama d'argento e I.R.M.

Da quanto detto risulta evidente come per la valutazione di un materiale per otturazione retrograda, l'unico parametro realmente valido da tenere in considerazione è la qualità del sigillo apicale, in quanto è impossibile ottenere un'otturazione ermetica di tutto il canale e di eventuali canali laterali, perché non è possibile compattare il materiale dall'apice verso il terzo coronale del canale essendo quest'ultimo più largo del primo.

È opportuno sottolineare inoltre, che i materiali utilizzati per l'otturazione retrograda in questo nostro lavoro, così come nella pratica clinica, sono materiali ideati e commercializzati per altri scopi. L'endodontista è costretto ad utilizzarli perché non esiste in commercio un materiale creato solo per l'otturazione retrograda.

Eventuali risultati sperimentali negativi non saranno da attribuire alle scarse qualità dei materiali testati, ma solo alla loro scarsa a-

D'Arcangelo C, Ciavarella P, D'Attilio M. Comparazione *in vitro* tra amalgama d'argento e I.R.M. usati come materiali per otturazione retrograda. *G It Endo* 1995; 2: 60-3

dattabilità a fungere da materiale per otturazione retrograda.

MATERIALI E METODI

Sono stati selezionati 20 elementi dentari, tutti frontali superiori. Dopo un'accurata ablazione del tartaro, sono stati tenuti per 2 ore in soluzione di ipoclorito di sodio al 2,5% e sono stati strumentati seguendo i principi della strumentazione canalare secondo H. Schilder (10).

Ogni elemento dentario è stato conservato in soluzione fisiologica per tutto il periodo della sperimentazione per evitare il depositarsi di impurità che potessero ostruire il canale. Le cavità coronali di tutti gli elementi dentari sono stati otturati con resina composta.

Dopodiché, si è passati alla preparazione degli apici dentari per eseguire l'otturazione per via retrograda. Tutti gli elementi dentari sono stati bisellati a due millimetri dall'apice con un angolo di 45°. Tale operazione di bisello, consente, nella pratica clinica, il trasporto del forame apicale nella posizione più comoda per l'operatore.

In altre parole, la radice viene tagliata con una inclinazione e direzione tali che il forame apicale risulta visibile e accessibile all'operatore attraverso la breccia ossea.

Ovviamente, trattandosi di una sperimentazione *in vitro*, non esisteva la necessità pratica di trasportare il forame apicale, essendo possibile ruotare il dente. Nonostante ciò per riprodurre il più fedelmente possibile le normali condizioni cliniche anche durante la sperimentazione *in vitro*, abbiamo, come precedentemente menzionato, operato il bisello degli apici radicolari.

I 20 elementi dentari sono stati suddivisi in 2 gruppi ognuno di 10 unità. Il primo gruppo, è stato preparato per essere otturato con amalgama d'argento (Dispersalloy, Johnson & Johnson; East Windsor, NJ USA); è stata preparata una cavità ritentiva all'apice radicolare usando una fresa multilama a pallina montata su micromotore a basso numero di giri. Successivamente, con un portamalaga per otturazione retrograda si

Tab. 1 - Valore in mm della penetrazione del colorante nei diversi campioni otturati per via retrograda con amalgama e I.R.M.

Tab. 1 - Values in mm of the penetration of colouring in the different root specimens with retrograde fillings of amalgam and I.R.M.

Campione	Penetrazione colorante Ag	Campione	Penetrazione colorante IRM
1	0.35 mm	11	1.35 mm
2	0.55 mm	12	1.55 mm
3	0.60 mm	13	1.70 mm
4	0.25 mm	14	1.40 mm
5	0.65 mm	15	1.65 mm
6	0.50 mm	16	1.55 mm
7	1.00 mm	17	1.70 mm
8	1.05 mm	18	1.65 mm
9	0.55 mm	19	1.65 mm
10	0.90 mm	20	1.40 mm

è posizionato il materiale nella cavità apicale; l'amalgama è stato quindi compattato con otturatori cilindrici e brunito con otturatori a pallina. Anche per il secondo gruppo si è preparata una cavità ritentiva all'apice radicolare, con una fresa multilama a pallina montata su micromotore. Si è miscelata la parte liquida e la polvere dell'I.R.M. (L.D. Caulk Co.; Division of Dentsply International Inc. Milford, DE USA) secondo le indicazioni della casa produttrice; quando la miscela è risultata plastica la si è posizionata in cavità con una portamalaga per otturazioni retrograde per poi compattarla con otturatori a pallina.

Durante tutta la fase di otturazione i canali sono stati inumiditi con un cono di carta imbevuto di soluzione fisiologica per simulare quanto più possibile le condizioni di umidità che si riscontrano nella pratica clinica (9).

Facendo riferimento alle metodiche sperimentali più diffuse in bibliografia (7, 11) gli apici radicolari sono stati immersi per i due millimetri apicali in una soluzione di Blu di Metilene al 2% per 2 settimane.

Il resto della radice è stato ricoperto con 5 strati di smalto per unghie, per essere certi che né il colorante né altre sostanze potes-

sero penetrare all'interno del canale attraverso eventuali canali laterali o tubuli dentinali rimasti pervi dopo l'ablazione del tartaro. Tale procedura è stata eseguita per vedere se il colorante poteva risalire per capillarità nel canale attraverso la cavità apicale otturata.

La valutazione della quantità di colorante risalito nel canale è una valutazione significativa perché testimonia la presenza o meno di una fessura marginale tra otturazione e pareti della cavità. Se la fessura marginale è assente il colorante non può risalire per capillarità lungo il canale e quindi non è riscontrabile all'interno del canale; al contrario più è grande la fessura marginale maggiore è la quantità di colorante che può risalire nel canale.

Al termine delle due settimane tutti i campioni sono stati tenuti sotto l'acqua corrente per 2 ore (7-11). Dopodiché si sono sezionate tutte le radici lungo il loro asse longitudinale con una lama Bueler della Isomet, cercando di tagliarle al centro del canale radicolare per avere la migliore visione possibile del lume canalare.

Tutti i campioni così ottenuti sono stati fotografati a 10x, 20x e 40x allo stereomicroscopio.

Cesario D'Arcangelo
Pierluigi Ciavarella
Michele D'Amico

Università degli Studi "G. D'Annunzio" - Chieti
Istituto di Discipline Odontostomatologiche
Direttore: Prof. Massimo Quaranta
Cattedra di Odontoiatria Conservativa
Titolare: Prof. Pietro De Fazio

Corrispondenza:
Dr. Cesario D'Arcangelo
Via C. D'Amico 11, 66100 Chieti (Ch)
Tel. 0872/241111 - Fax 0872/241112
E-mail: cesario.darcangelo@unichieti.it
G. It Endo 2002; 2(2): 62-65

Comparazione in vitro tra amalgama d'argento e I.R.M. usati come materiali per otturazione retrograda

A comparative *in vitro* study of silver amalgam and I.R.M. as retrofilling materials

pio. Gli ingrandimenti maggiori (40x) sono serviti per valutare visivamente la qualità del sigillo apicale e l'adattamento del materiale da otturazione con le pareti della cavità apicale.

Gli ingrandimenti minori sono invece stati utilizzati per valutare la quantità di colorante in millimetri risalita per capillarità all'interno del canale.

RISULTATI

Da quanto risulta evidente dalla Tab. 1, tutti i campioni testati presentano un certo grado di infiltrazione come del resto facilmente riscontrabile in letteratura. Tuttavia, nei campioni otturati con amalgama d'argento quasi mai è possibile ritrovare una quantità notevole di colorante all'interno del canale (Fig. 1) ma lo si ritrova sempre in quantità minima (Fig. 2).

Anche la qualità del sigillo apicale risulta sempre molto buona, non essendo possibile evidenziare mai, anche a 40x una microfessura marginale tra otturazione e cavità apicale (Fig. 3).

Il sigillo apicale sembrerebbe di buona qualità anche per i campioni otturati con I.R.M. (Fig. 4) ma in realtà non è sempre così perché è possibile ritrovare all'interno dei canali di questi campioni del colorante (Fig. 5) a volte anche in quantità notevoli (Fig. 6). È evidente, quindi, come spesso esista, seppur non visibile a 40x, una fessura marginale comunque significativa a livello dell'otturazione apicale.

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Dall'analisi dei risultati è evidente come statisticamente un migliore sigillo apicale in caso di otturazione retrograda si ottiene utilizzando amalgama d'argento rispetto all'I.R.M.

Ciò è testimoniato dal fatto che nei campioni otturati con amalgama d'argento la quan-



Fig. 1 - Campione otturato con amalgama (20x). È possibile notare il buon adattamento del materiale alla cavità apicale.

Fig. 1 - Sample tooth obturated with amalgam (20x). Notice how well the material adapts to the apical cavity.

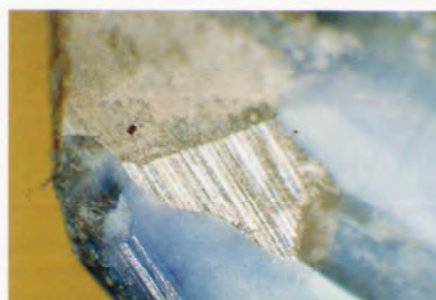


Fig. 2 - Altro campione otturato con amalgama (20x). Anche in questo caso la quantità di colorante penetrata è minima.

Fig. 2 - Another root filled with amalgam (20x). In this case, too, there was minimal penetration of dye.

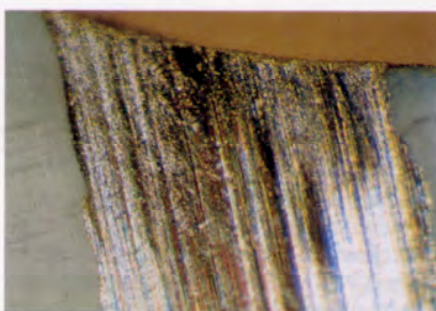


Fig. 3 - Ingrandimento a 40x della Fig. 2. L'adattamento marginale dell'amalgama è pressoché perfetto.

Fig. 3 - A 40x magnification of Fig. 2 marginal adaptation of the amalgam is nearly perfect.



Fig. 4 - Campione otturato con I.R.M. (20x). Si può notare del colorante fra I.R.M. e pareti di cavità.

Fig. 4 - Sample root filled with I.R.M. (20x). You can see dye between the I.R.M. and cavity walls.

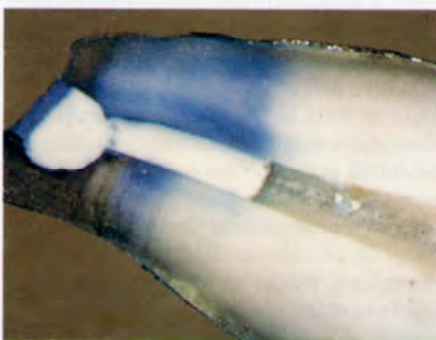


Fig. 5 - Campione otturato con I.R.M. La penetrazione del colorante è massiva.

Fig. 5 - Root filled with I.R.M. there is massive penetration of the colouring.

tà di colorante che si ritrova nei canali è spesso minima, questo significa che la fessura marginale fra otturazione e cavità è di dimensioni ridottissime.

Infatti, maggiori sono le dimensioni della fessura marginale maggiore è la quantità di colorante che per capillarità può risalire lungo il canale.

Come già detto nell'introduzione i risultati a volte non confortanti ottenuti nella sperimentazione con I.R.M. non sono da attribuire alle scarse qualità del materiale, ma solo alla poca adattabilità a svolgere funzioni diverse da quelle per cui è stato ideato e commercializzato.

L'amalgama d'argento, al contrario, sembra



Fig. 6 - Altro campione otturato con I.R.M. Anche in questo caso la penetrazione del colorante appare massiva.

Fig. 6 - Another I.R.M. filling. Here too, the penetration of the colouring is excessive.



Fig. 7 - Ingrandimento a 40x della Fig. 6. Il colorante è penetrato anche all'interno del materiale da otturazione.

Fig. 7 - 40x magnification of Fig. 6. The dye has even penetrated the filling material.

adattarsi meglio a fungere da materiale per otturazione retrograda, anche se è opportuno sottolineare come nonostante tutti i nostri sforzi tesi a ricreare condizioni sperimentali quanto più possibile simili a quelle cliniche, nella pratica chirurgica inevitabilmente si è costretti a lavorare in condizioni di visibilità e di accessibilità al campo operatorio estremamente ridotte, inoltre il tasso di umidità è molto più elevato di quello ri-

producibile *in vitro*, ed è facilmente prevedibile come, in tali condizioni, le caratteristiche fisico-chimiche dell'amalgama possano risultare sminuite. L'ideale sarebbe poter un giorno trovare in commercio un materiale specifico per otturazione retrograda che non solo garantisca un ottimo sigillo apicale, ma dia la possibilità di otturare in maniera ottimale anche il resto del canale radicolare.

BIBLIOGRAFIA

- 1 - D'Arcangelo C, Imperatrice AM, Spinelli G. Indicazioni, false indicazioni e controindicazioni alla terapia chirurgica in Endodonzia. *Quaderni di Medicina* 1992; 2: 5-7
- 2 - Ingenito A, De Fazio P, Di Lauro F. Apicectomia e otturazione retrograda. *Minerva Stomatol* 1982; 4: 515-20
- 3 - Ruddle C. Corso di Aggiornamento S.I.E. Firenze, 23-24 settembre 1994
- 4 - Mac Pherson MG, Hartwell GR, Bondra DL, Weller RN. Leakage *in vitro* with high-temperature thermoplasticized gutta-percha, high copper amalgam, and warm gutta-percha when used as retrofilling materials. *J Endodon* 1989; 15: 212-15
- 5 - Mattison GD, Von Fraunhofer JA, Delivanis PD, Anderson AN. Microleakage of retrograde amalgams. *J Endodon* 1985; 12: 331-6
- 6 - Olson AK, Mac Pherson MG, Hartwell GR, Weller RN, Kulild JC. An *in vitro* evaluation of injectable thermoplasticized gutta-percha, glass ionomer and amalgam when used as retrofilling materials. *J Endodon* 1990; 8: 361-4
- 7 - Tuggle ST, Anderson RW, Pantera EA, Neaverth EJ. A dye penetration study of retrofilling materials. *J Endodon* 1989; 3: 122-4
- 8 - Bondra DL, Hartwell GR, Mac Pherson MG, Portell FR. Leakage *in vitro* with I.R.M., high copper amalgam, and EBA cement as retrofilling materials. *J Endodon* 1989; 15: 157-60
- 9 - Malagnino VA, Spinelli P, De Luca M. L'uso dell'I.R.M. nell'otturazione retrograda. *G It Endo* 1990; 4: 22-30
- 10 - Schilder H. Cleaning and shaping the root canal. *Dent Clin North Am* 1974; 18: 269-96
- 11 - Vertucci FJ, Beatty RG. Apical leakage associated with retrofilling techniques: a dye study. *J Endodon* 1986; 12: 331-6
- 12 - Beltes P, Zervas P, Lambrinidis T, Molyvdas I. *In vitro* study of the sealing ability of four retrograde filling materials. *Endod Dent Traumatol* 1988; 4: 82-4