

Periodico quadrimestrale - Poste Italiane SpA
Sped. in abbonamento Post. 70% LO/MI - D.L. 353/2003 (conv. in L. 27/02/2004 n. 46)
art. 1 comma 1, DCB Milano - Taxe Perçue ISSN 1121 - 4171

3

| novembre 2011 | Vol. 25 |

ENDODONZIA

GIORNALE ITALIANO DI



Società Italiana
di Endodonzia

FOCUS

- ◆ IL SISTEMA DI OTTURAZIONE CANALARE THERMAFIL
- ◆ OTTURAZIONE DEL SISTEMA DEI CANALI RADICOLARI CON GUTTAPERCA TERMOPLASTICIZZATA: PRINCIPI, MATERIALI E TECNICHE
- ◆ L'OTTURAZIONE DI APICI CANALARI AMPI O ALTERATI CON MTA

EDITORIALE

- ◆ ORGOGLIO ITALIANO

ARTICOLO ORIGINALE

- ◆ STRUMENTI ROTANTI IN LEGA NICHEL-TITANIO PER IL RITRATTAMENTO: UN'ANALISI PRE-CLINICA

CASI CLINICI

- ◆ TRATTAMENTO ENDODONTICO DI UN PRIMO PREMOLARE SUPERIORE A TRE CANALI CON RADICE VESTIBOLARE CON CONFIGURAZIONE CANALARE TIPO V SECONDO VERTUCCI: UN CASO SEMPLICE O DIFFICILE?
- ◆ DIRECT PULP CAPPING WITH AN ADHESIVE SYSTEM IN MANAGEMENT OF A COMPLICATED INCISOR

FRACTURE: A THREE-YEAR FOLLOW-UP CASE REPORT

ABSTRACTS

- ◆ AMELOGENESI IMPERFETTA: IDENTIFICAZIONE, ASPETTI CORRELATI E TRATTAMENTO
- ◆ DENTAL ANOMALIES ASSOCIATED WITH AMELOGENESIS IMPERFECTA: A RADIOGRAPHIC ASSESSMENT
- ◆ RADIOGRAPHIC EVALUATION OF CRANIOFACIAL STRUCTURES ASSOCIATED WITH AMELOGENESIS IMPERFECTA IN A TURKISH POPULATION: A CONTROLLED TRIAL STUDY
- ◆ EFFECT OF DEPROTEINIZATION ON COMPOSITE BOND STRENGTH IN HYPOCALCIFIED AMELOGENESIS IMPERFECTA



wave • one™

La semplicità è la vera innovazione



Sistema completo composto da files a movimento alternato, punte di carta, punte di gutta percha dedicate e otturatori utilizzabili con il nuovo fornello Thermaprep®2

- Un unico strumento NiTi per trattamento canalare utilizzabile nella maggior parte dei casi
- Riduzione fino al 40% del tempo complessivo di sagomatura
- Rischio ridotto dell'effetto avvitamento e della rottura del file*
- Flessibilità e maggiore resistenza alla fatica ciclica, causa principale della rottura del file
- La tecnologia a movimento alternato rispetta l'anatomia del canale radicolare

*Rispetto ai principali concorrenti

EDITORIAL BOARD

EDITOR IN CHIEF

Prof. CERUTTI ANTONIO
Professor and Chair
of Restorative Dentistry
University of Brescia
Dental School
Active member of SIE

ASSISTANT EDITORS

Prof. BERUTTI ELIO
Professor and Chair of Endodontics
University of Turin
Dental School
Former President of SIE

Prof. COTTI ELISABETTA
Professor and Chair of Endodontics
University of Cagliari
Dental School
Active member of SIE

Prof. DI LENARDA ROBERTO
Professor and Chair of Endodontics
Dean of Dental School
University of Trieste
Dental School

Prof. GAGLIANI MASSIMO
Professor and Chair of Endodontics
University of Milan
Dental School
Active member of SIE

Prof. PIATTELLI ADRIANO
Professor and Chair of Oral Pathology
University of Chieti
Dental School

EDITORIAL COMMITTEE

Dott. BADINO MARIO
Private practice in Milan
SIE Officer

Dott. CARDINALI FILIPPO
Private practice in Ancona
Active member of SIE

Dott. CASTRO DAVIDE
Private practice in Varese
SIE Officer

Dott. CERUTTI FRANCESCA
Private practice in Brescia
Member of SIE

Dott. CORAINI CRISTIAN
Private practice in Milan
Active member of SIE

Prof. D'ARCANGELO CAMILLO
Professor of Endodontics
University of Chieti
Dental School
Active member of SIE

Dott. FABIANI CRISTIANO
Private practice in Rome
Active member of SIE

Prof. MANGANI FRANCESCO
Professor and Chair of Restorative
Dentistry
University of Rome Tor Vergata
Dental School
Active member of SIE

Dott. PISACANE CLAUDIO
Private practice in Rome
Active member of SIE

Prof. RE DINO
Professor and Chair
of Prosthodontics
University of Milan
Dental School
Active member of SIE

Dott. TASCHIERI SILVIO
Private practice in Milan
Active member of SIE

Dott. TOSCO EUGENIO
Private Practice in Fermo
Active member of SIE

EDITORIAL BOARD

Dott. BARBONI MARIA GIOVANNA
Private practice in Bologna
Active member of SIE

Dott. BATE ANNA LOUISE
Private practice in Cuneo
Active member of SIE

Dott. BERTANI PIO
Private practice in Parma
Elected President of SIE

Prof. CANTATORE GIUSEPPE
Professor of Endodontics
University of Verona
Dental School
Former President of SIE

Prof. CAVALLERI GIACOMO
Professor and Chair of Endodontics
University of Verona
Dental School
Former President of SIE

Dott. CASTELLUCCI ARNALDO
Private practice in Florence
Former President of SIE
Former President of ESE

Dott. COLLA MARCO
Private practice in Bolzano
Active member of SIE

Prof. GALLOTTINI LIVIO
Professor and Chair of Endodontics
II University of Rome La Sapienza
Dental School
Active member of SIE

Prof. GEROSA ROBERTO
Professor and Chair of Endodontics
University of Verona
Dental School
Active member of SIE

Dott. GIARDINO LUCIANO
Private practice in Crotone
Member of SIE

Dott. GORNI FABIO
Private practice in Milan
Former President of SIE

Prof. KAITSAS VASSILIOS
Professor of Endodontics
University of Thessaloniki (Greece)
Active member of SIE

Dott. LENDINI MARIO
Private practice in Turin
Scientific Secretary of SIE

Prof. MALAGNINO VITO ANTONIO
Professor and Chair of Endodontics
University of Chieti
Dental School
Former President of SIE

Dott. MALENTACCA AUGUSTO
Private practice in Rome
Former President of SIE

Dott. MANFRINI FRANCESCA
Private practice in Riva del Garda
Active member of SIE

Dott. MARCOLI PIERO ALESSANDRO
Private practice in Brescia
Active member of SIE

Dott. MARTIGNONI MARCO
Private practice in Rome
President of SIE

Dott. PECORA GABRIELE
Former Professor of Microscopic
Endodontics
Post-graduate courses
University of Pennsylvania (USA)
Active member of SIE

Dott. PONGIONE GIANCARLO
Private practice in Naples
Active member of SIE

Prof. RENGO SANDRO
Professor and Chair of Endodontics
University of Naples
Dental School
Former President of SIE

Prof. RICCITIELLO FRANCESCO
Professor of Restorative Dentistry
University of Naples Dental School
Vice-President of SIE

Dott. RICUCCI DOMENICO
Private practice in Rome
Active member of SIE

Dott. SBERNA MARIA TERESA
Private practice in Milan
SIE Officer

Dott. SCAGNOLI LUIGI
Private practice in Rome
Active member of SIE

Dott. TESTORI TIZIANO
Private practice in Como
Former Editor of Giornale Italiano
di Endodonzia
Active member of SIE

INTERNATIONAL EDITORIAL BOARD

LESLIE ANG
Clinical assistant professor of
Endodontics
Division of Graduate Dental Studies
National University of Singapore

CARLOS BOVEDA
Professor Post-graduate Courses
University of Caracas (Venezuela)

PETER CANCELLIER
Clinical instructor at the University
of Southern California (USA)
School of Dentistry Graduate
Endodontic Program
President of the California State
Association of Endodontists

YONGBUM CHO
International lecturer and researcher
Private practice in Seoul (Korea)

JOSE ANTONIO FIGUEIREDO
Clinical lecturer in Endodontology
Eastman Dental Institute,
London (UK)

GARY GLASSMAN
International lecturer and researcher
Private Practice in Ontario (Canada)
Editor in Chief of Dental Health

GERARD N. GLICKMAN
Professor and Chairman of
Endodontics
School of Dentistry
University of Washington (USA)

VAN T. HIMEL
Professor of Endodontics
School of Dentistry
University of Tennessee (USA)

JEFFREY W. HUTTER
Professor and Chairman of
Endodontics
Goldman School of Dental Medicine
Boston University (USA)

JANTARAT JEERAPHAT
Professor of Endodontics
Mehidol University of Bangkok
(Thailand)
Dental School

NEVIN KARTAL
Professor of Endodontics
Marmara University Istanbul (Turkey)
School of Dentistry

BERTRAND KHAYAT
International lecturer and researcher
Private practice in Paris (France)

RICHARD MOUNCE
International lecturer and researcher
Private Practice in Portland (Oregon)

GARY NERVO
International lecturer and researcher
Private practice in Melbourne
(Australia)

CARLOS GARCIA PUENTE
Professor of Endodontics
University of Buenos Aires (Argentina)
School of Dentistry

CLIFFORD J. RUDDLE
Assistant Professor
Dept. of Graduate Endodontics
Loma Linda University (USA)

MARTIN TROPE
Professor and Chairman of
Endodontics
School of Dentistry
University of North Carolina (USA)

JORGE VERA
Professor of Endodontics
University of Tlaxcala (Mexico)

Sequenza di Sagomatura Semplice e Sicura



© 03/2010 - BRA/O - 405038V0



4S KOMET: per un'Endodonzia migliore

Komet ha creato una metodica di strumentazione endodontica denominata 4S: Sequenza di Sagomatura Semplice e Sicura. In inglese: Safe and Simple Shaping Sequence. Si tratta di una serie di strumenti nella quale ogni file lavora in modo molto delicato e graduale rispetto a quello precedente e a quello successivo. L'obiettivo è permettere una preparazione progressiva del

canale radicolare, senza salti «faticosi» di misure e/o di conicità che spesso sono causa di rotture degli strumenti in NiTi. La metodica 4S KOMET prevede una scelta sequenziale ragionata di diametri e di conicità per risolvere seriamente il problema dell'affaticamento e della sovrastimolazione degli strumenti e per garantire sicurezza e precisione operativa in tutte le anatomie.



30 08 15 03 15 04 20 04 20 05 20 06 25 06



Società Italiana
di Endodonzia

ENDODONZIA

GIORNALE ITALIANO DI

Organo Ufficiale della SIE – Società Italiana di Endodonzia

SIE BOARD 2011

Direzione Scientifica
Antonio Cerutti

Comitato Scientifico
Elio Berutti
Elisabetta Cotti
Roberto Di Lenarda
Massimo Gagliani
Adriano Piattelli

Comitato di Redazione
Mario Badino
Filippo Cardinali
Davide Castro
Francesca Cerutti
Cristian Coraini
Camillo D'arcangelo
Cristiano Fabiani
Francesco Mangani
Claudio Pisacane
Dino Re
Silvio Taschieri
Eugenio Tosco

Coordinamento Editoriale
Francesca Cerutti

CONSIGLIO DIRETTIVO SIE

Past President
Giuseppe Cantatore
Presidente

Marco Martignoni
Presidente Eletto
Pio Bertani

Vice Presidente
Francesco Riccitiello
Segretario Tesoriere

Vittorio Franco
Segretario Culturale
Mario Lendini

Consiglieri
Damiano Pasqualini
Roberto Fornara

Revisori dei Conti
Maria Teresa Sberna
Michele Simeone

SIE - Società Italiana
di Endodonzia
Via P. Custodi 3 - 20136 Milano
Tel. 02 8376799
Fax 02 89424876
segreteria.sie@me.com
www.endodonzia.it

SOMMARIO

CONTENTS

95 Editoriale / Editorial

Orgoglio italiano

Italian pride

A. Cerutti

97 Focus

Il sistema di otturazione canalare Thermafil

The Thermafil root canal obturation system

K. Greco, E. Carmignani, G. Cantatore

112 Otturazione del sistema dei canali radicolari con guttaperca termoplastificata: principi, materiali e tecniche

Filling the root canal system with warm gutta-percha: principles, materials and techniques

R. Barattolo, F. Santarcangelo

127 L'otturazione di apici canalari ampi o alterati con MTA

The filling of wide or altered endodontic apices with MTA

M. Lendini, R. Fornara, D. Pasqualini

145 Articolo originale / Original article

Strumenti rotanti in lega nichel-titanio per il ritrattamento: un'analisi pre-clinica

Nickel-titanium rotary files for retreatment: a pre-clinical analysis

A.M. Pirovano, M. Grassi, M. Colombo, A. Cerutti, M. Gagliani

152 Casi clinici / Case reports

Trattamento endodontico di un primo premolare superiore a tre canali con radice vestibolare con configurazione canalare tipo V secondo Vertucci: un caso semplice o difficile?

Endodontic treatment of a three-canal first maxillary premolar with a Vertucci type V vestibular root: a simple or difficult clinical case?

F. Cardinali



**Direttore Responsabile e
Amministratore Delegato**
Emile Blomme

PUBLISHING

Tel. +39 02 88184.249
Fax +39 02 88184.302

Publishing Director
Valeria Brancolini
v.brancolini@elsevier.com

Journals Publishing Manager
Cristina Pelizon
c.pelizon@elsevier.com

Journals Publisher
Laura Fabri
l.fabri@elsevier.com

Dentistry Publishing Editor
Elena D'Alessandro
e.dalessandro@elsevier.com

Journal Administrator
Chiara Tutino
c.tutino@elsevier.com

OPERATIONS

Tel. +39 02 88184.332
Fax +39 02 88184.342

Operations Director
Antonio Boezio
a.boezio@elsevier.com

Journals Team Manager
Lidia Adami
l.adami@elsevier.com

Journal Manager
Paola Farina
p.farina@elsevier.com

Creative Director
Giorgio Gandolfo
g.gandolfo@elsevier.com

SALES

Tel. +39 02 88184.227
Fax +39 02 88184.340

Executive Sales Director
Claudio Moroni
c.moroni@elsevier.com

Pharma Sales Director
Luca Cortese
l.cortese@elsevier.com

Traffic & Sales Support Manager
Donatella Tardini
d.tardini@elsevier.com

Traffic & Sales Support
Elena Rizzi
Tel. 02 88184.227
e.rizzi@elsevier.com

ABBONAMENTI

Tel. +39 02 88184.368/317
Fax +39 02 88184.307
abbonamenti@elsevier.com

Abbonamento annuale Italia
(3 numeri l'anno): 80 euro
Prezzo a copia: 26,67 euro

Stampa

Legatoria Editoriale
Giovanni Olivetto L.E.G.O. SpA
v.le dell'Industria, 2 - 36100
Vicenza, I
Finito di stampare a novembre 2011

Copyright © 2011 by Società Italiana
di Endodonzia -SIE
Pubblicato da Elsevier Srl. Tutti i diritti riservati
**Giornale Italiano di Endodonzia -
quadrimestrale**

Reg. Trib. Milano n. 89 del 03.03.2009
Poste Italiane SpA - Sped. in Abb. Post.
70% IO/MI - D.L. 353/2003
(conv. in L. 27/02/2004 n. 46)
art. 1 comma 1, DCB Milano - Taxe perçue

Tutti gli articoli pubblicati sul Giornale Italiano di
Endodonzia sono redatti sotto la responsabilità
degli Autori. La pubblicazione o la ristampa
degli articoli deve essere autorizzata per iscritto
dall'editore.

Ai sensi dell'art. 13 del D.Lgs 196/03, i dati
di tutti i lettori saranno trattati sia manualmente,
sia con strumenti informatici e saranno utilizzati
per l'invio di questa e di altre pubblicazioni
di materiale informativo e promozionale. Le
modalità di trattamento saranno conformi a
quanto previsto dall'art. 11 D.Lgs 196/03.
I dati potranno essere comunicati a soggetti
con i quali Elsevier Srl intrattiene rapporti
contrattuali necessari per l'invio delle copie
della rivista. Il titolare del trattamento dei dati
è Elsevier Srl, via P. Paleocapa 7 - 20121,
Milano, al quale il lettore si potrà rivolgere per
chiedere l'aggiornamento, l'integrazione, la
cancellazione e ogni altra operazione di cui
all'art. 7 D.Lgs 196/03.



ELSEVIER

Elsevier srl
via Paleocapa 7 - 20121 Milano
Tel 02 88184.1
Fax 02 88184.342
www.elsevier.it
www.elsevierhealth.com

SOMMARIO

CONTENTS

- 162** **Direct pulp capping with an adhesive system in management of a complicated incisor fracture: a three-year follow-up case report**
Incappucciamento diretto effettuato con un sistema adesivo come soluzione di una frattura complicata in un incisivo: caso clinico con follow-up a tre anni
M. Vadini, F. De Angelis, M. D'Amario, C. D'Arcangelo
- 168** **Abstracts**
Amelogenesis imperfecta: identificazione, aspetti correlati e trattamento
F. Cerutti
- 169** **Dental anomalies associated with amelogenesis imperfecta: a radiographic assessment**
M.A. Collins, S.M. Mauriello, D.A. Tyndall, J.T. Wright
- 170** **Radiographic evaluation of craniofacial structures associated with amelogenesis imperfecta in a Turkish population: a controlled trial study**
U. Oz, A.T. Altug, V. Arikan, K. Orhan
- 172** **Effect of deproteinization on composite bond strength in hypocalcified amelogenesis imperfecta**
I. Saroglu, S. Aras, D. Oztas

Giornale Italiano di Endodonzia - full text disponibili su ScienceDirect®

Volume 25 | n. 3 | novembre 2011

Amsterdam • Boston • Jena • London • New York •
Oxford • Paris • Philadelphia • San Diego • St. Louis



Disponibile online all'indirizzo www.sciencedirect.com

SciVerse ScienceDirect

journal homepage: www.elsevier.com/locate/gie



EDITORIALE

Orgoglio italiano

Italian pride

Qualcosa avevo intuito dal vicino d'ombrellone mentre, ancora in vacanza, mi ero promesso di non avvicinarmi a giornali e notiziari. I miei pensieri, talvolta rivolti all'ambito professionale, erano attirati dai prossimi impegni della nostra Società: il prossimo Congresso ESE a Roma, la diffusione della formazione a distanza e la raccolta di articoli e casi, a testimonianza dell'eccellenza dei professionisti che animano l'Endodonzia italiana.

Come cambiare l'atteggiamento dei Soci nei confronti della nostra rivista, rimuovere l'apatia e stimolare contributi scientificamente validi mi sembravano ipotesi e traguardi difficili, ma non irraggiungibili.

Pensavo che tornare al lavoro significasse solo rinunciare alla brezza del mare e al calore del sole sulla pelle e tornare alla realtà, professionale in primis. Mi sbagliavo e di grosso.

Leggere i quotidiani di questi giorni consente di comprendere appieno il significato di "manovre, contromanovre, emendamenti, bozze, pensate e ripensamenti". Si cercano soluzioni strategiche per far quadrare i conti: con aumenti, tagli e rincari delle accise.

Ecco finalmente riapparire all'orizzonte la soluzione da tutti condivisa: strenua lotta all'evasione con colpi da maestro, come ad esempio quello di autorizzare i Comuni a pubblicare le dichiarazioni dei redditi online.

Il Garante della Privacy non si scompone molto; certo, suggerisce di stare attenti perché potrebbe essere violata la dignità della "persona", ma per lo meno i pazienti potranno verificare che la nostra professione non è poi così più redditizia di tante altre e, al tempo stesso, certificata di non appartenere alla famigerata categoria degli evasori, incalliti e impuniti.

Mi auguro che quando l'Editoriale scritto sotto il sole, evitando colpi di calore eccessivi, raggiungerà i destinatari della nostra rivista si possa pensare a tutto questo come a una preoccupazione lontana, un ricordo sbiadito.

Ci auguriamo un riassetto della quotidianità che ci consenta di pensare, con ritrovati entusiasmo e tranquillità, a ciò che amiamo nella nostra vita professionale e personale. Potrò allora, con forza e insistenza, richiederVi a gran voce i contributi necessari al progresso del *Giornale Italiano di Endodonzia...* almeno fino alla prossima manovra finanziaria!

Antonio Cerutti
Editor-in-Chief of the
Giornale Italiano di Endodonzia,
School of Dentistry, Università di Brescia
E-mail: cerutti@med.unibs.it,
<http://www.restorativeonline.it>

CORSO ECM A DISTANZA

a cura di SanitaNova s.r.l.



L'otturazione tridimensionale dei canali radicolari e il restauro post endodontico

Responsabile Scientifico del corso: Dr. Marco Martignoni

Corso costituito da 3 moduli didattici (il terzo suddiviso in 3 sottomoduli) e valido 18 crediti ECM

Per lo studio dei tre moduli didattici previsti nel Corso "L'otturazione tridimensionale dei canali radicolari e il restauro post endodontico" è previsto un impegno di 2 ore e mezza circa per ciascun modulo o sottomodulo, per un totale di 12 ore.

- Per il superamento del test di valutazione apprendimento è necessario rispondere correttamente al 80% delle domande proposte (16 su 20 per ognuno dei 5 moduli didattici).
- L'erogazione dei crediti ECM avverrà solo al completamento dei cinque moduli previsti e del questionario di valutazione dell'evento.

Il corso è riservato ai Medici odontoiatri che hanno acquistato il corso FAD.

REQUISITI TECNICI PER LA PARTECIPAZIONE AL CORSO FAD

- PC con connessione attiva a Internet.
- Software di navigazione (browser - es. Internet Explorer 5.0 o successivi).
- Stampante per stampa attestato ECM (opzionale).

ISTRUZIONI PER OTTENERE I CREDITI ECM

- 1) Collegarsi al sito Internet www.endodonzia.it alla sezione FAD (Formazione a Distanza) e seguire le istruzioni presenti per acquistare il Codice Crediti ECM.
- 2) Inserire il Codice Crediti ECM per effettuare la prima registrazione al sito di accreditamento ECM collegato (inserendo dati anagrafici, codice fiscale, iscrizione ordine ecc.), indicando il proprio indirizzo e-mail personale e scegliendo la password che verrà utilizzata per tutti i futuri accessi al sito di accreditamento ECM.
- 3) Rispondere ai questionari online, verificare immediatamente l'esito del test di valutazione apprendimento e, al termine del quinto questionario, stampare e salvare l'attestato ECM.
- 4) Per effettuare la prima registrazione e per gli accessi futuri è anche possibile collegarsi direttamente al sito www.ecmonline.it alla sezione.

MODULO DIDATTICO 3

Otturazione e sigillo tridimensionale degli spazi endodontici

SOTTOMODULI

3a - "Il Sistema d'otturazione canalare Thermafil"
Dott.ssa Katia Greco, Dott. Enrico Carmignani, Prof. Giuseppe Cantatore
3b - "Otturazione del sistema dei canali radicolari con guttaperca termoplastificata: Principi, Materiali e Tecniche"
Dott. Raniero Barattolo, Dott. Filippo Santarcangelo
3c - "L'otturazione di apici canalari ampi o alterati con MTA"
Dott. Mario Lendini, Dott. Roberto Fornara, Dott. Damiano Pasqualini



Disponibile online all'indirizzo www.sciencedirect.com

SciVerse ScienceDirect

journal homepage: www.elsevier.com/locate/gie



FOCUS

Il sistema di otturazione canalare Thermafil

The Thermafil root canal obturation system

Katia Greco ^{a,*}, Enrico Carmignani ^{b,*}, Giuseppe Cantatore ^c

^a *Libero professionista; cultore della materia di Endodonzia presso l'Università degli Studi "Magna Graecia", Catanzaro*

^b *Libero professionista*

^c *Professore Associato di Endodonzia presso l'Università di Verona*

Ricevuto l'8 febbraio 2011; accettato il 16 febbraio 2011

Disponibile online il 22 ottobre 2011

PAROLE CHIAVE

Thermafil;
Otturazione canalare;
Guttaperca
termoplastica;
Otturatore con carrier.

KEYWORDS

Thermafil;
Root canal obturation;
Thermoplasticized
gutta-percha;
Carrier obturator.

Riassunto

Obiettivi: L'otturazione canalare rappresenta il passaggio finale del trattamento endodontico; in essa si trasferiscono tutte le attenzioni dell'operatore il quale, dopo aver effettuato un'accurata detersione chemio-meccanica dei canali radicolari, deve accuratamente sigillarli in maniera tridimensionale. Solo in questo modo sarà possibile, infatti, impedire ai batteri di contaminare dall'esterno i canali così attentamente detersi e allo stesso tempo di "murare" quelli eventualmente residui, impedendo loro di usufruire dei substrati nutritivi necessari per la proliferazione.

Materiali e metodi: Negli ultimi anni, il sistema Thermafil si è imposto, fra quelli che prevedono la termoplastizzazione della guttaperca e la sua condensazione verticale "a caldo", come uno dei più predicibili e, allo stesso tempo, dei più semplici; ciò ne ha favorito un'ampia diffusione sia fra gli endodontisti specialisti sia fra i dentisti generici che i neolaureati. L'articolo si propone di valutare le caratteristiche fondamentali della tecnica, mettendone in risalto i vantaggi e i limiti.

Risultati e conclusioni: La tecnica Thermafil è particolarmente indicata nell'otturazione dei canali lunghi, curvi e stretti, in cui le altre metodiche di condensazione verticale a caldo della guttaperca sono meno indicate per la difficoltà di inserimento alla giusta profondità di spreader e/o plugger. In questi casi, il sistema Thermafil è un'arma vincente per ottenere una sigillatura ermetica e tridimensionale del sistema canalare.

© 2011 Società Italiana di Endodonzia. Pubblicato da Elsevier Srl. Tutti i diritti riservati.

Summary

Objectives: Obturation represents the end of the root canal treatment. Clinicians must pay particular attention after the chemio-mechanical cleaning, to obtain an efficient three-dimensional filling of the root canal system. This is the best way to avoid re-infection of root canals and to inhibit the residual replication of bacteria, preventing their nutrition through their "entombment" into the canal system.

* Corrispondenza: Studio Odontoiatrico Associato Greco-Carmignani, via Piave 68 – 73024 Maglie (LE).

E-mail: studiogreco-carmignani@virgilio.it (K. Greco, E. Carmignani).

Materials and methods: In the last years, the Thermafil system has proved to be one of the most predictable and, at the same time, one of the easiest obturation systems for the vertical condensation of warm thermo-plasticized gutta-percha. This has promoted its wide spreading among endodontists, newly graduated and general dental practices. The goal of this review was to evaluate the main benefits and limits of the Thermafil technique for root canal obturation. **Results and conclusions:** The Thermafil technique is particularly effective for the obturation of long, narrow, and curved root canals, whereas other warm gutta-percha vertical condensation systems are not indicated because of the difficult insertion of spreaders or pluggers to the right depth. In these cases, Thermafil represents an ideal gutta-percha thermoplasticization system, which allows for a correct three-dimensional root canal obturation.

© 2011 Società Italiana di Endodonzia. Published by Elsevier Srl. All rights reserved.

Introduzione

Il sistema di obturazione Thermafil è stato ideato dal Dott. Ben Johnson, che per primo nel 1978 ne ha illustrato la sistematica in un articolo del *Journal of Endodontics*. Questo sistema di obturazione canalare è stato introdotto in commercio agli inizi degli anni '90 sotto forma di un K-File ricoperto da un uniforme strato di guttaperca che, riscaldata tramite una fiamma Bunsen (nella parte blu, più fredda), veniva inserito nel canale già verniciato da cemento canalare. Questa prima versione degli otturatori non permetteva di rimuovere il carrier metallico per il posizionamento di perni endocanalari, creando inoltre particolari difficoltà in caso di eventuali ritrattamenti.

Componenti della sistematica Thermafil

L'attuale conformazione degli otturatori Thermafil consta di un'anima centrale in plastica radiopaca (carrier) interamente circondata da un uniforme strato di guttaperca (*fig. 1*). Il carrier, analogamente agli strumenti endodontici manuali, si distingue per il manico colorato e ha una lunghezza di 25 mm; presenta un solco longitudinale che ha una duplice funzione:

- incrementare la flessibilità del carrier mediante riduzione della massa;
- facilitare la rimozione del carrier in caso di ritrattamento [1–4].

I rilievi circolari posizionati rispettivamente a 18, 19, 20, 22 e 24 mm dalla punta sono utili riferimenti per la

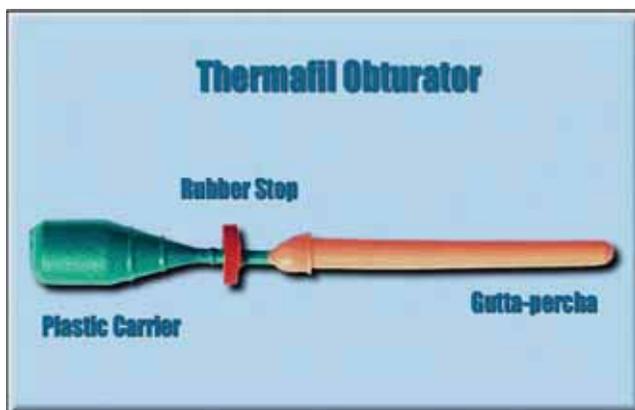


Figura 1 Otturatore Thermafil: il carrier in plastica è avvolto dalla guttaperca per circa 16 mm.

penetrazione dell'otturatore (*fig. 2*). Il colore del manico indica il diametro della punta del carrier secondo la standardizzazione ISO. La sua flessibilità permette una facile adattabilità alle curvature dei canali. Gli otturatori Thermafil sono disponibili in 17 taglie, da 0,20 a 1,40 mm di diametro in punta, con conicità del carrier del 4% circa (*fig. 3*). Più di

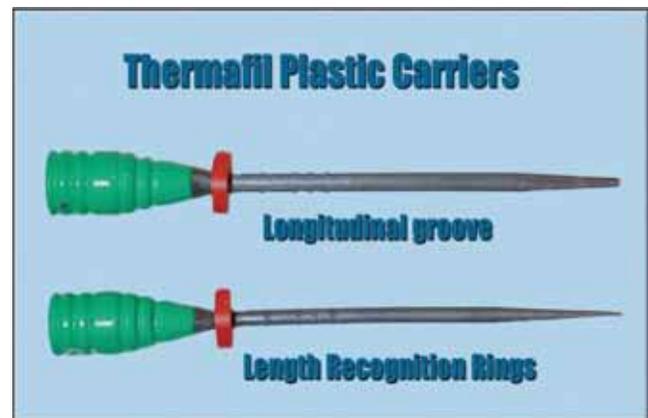


Figura 2 Carrier in plastica caratterizzato da una scanalatura longitudinale e da rilievi circolari di riferimento per controllare la profondità di inserimento dell'otturatore. È inoltre presente uno stop di gomma.



Figura 3 Gli otturatori Thermafil classici sono disponibili in 17 taglie e in confezioni da 6 pezzi o assortite per denti anteriori e posteriori.

recente sono stati introdotti sul mercato altri due tipi di otturatore con carrier da usarsi in canali preparati rispettivamente con i GT Rotary File (GT Obturators) e con i ProTaper (ProTaper Obturators).

La guttaperca Thermafil

La guttaperca Thermafil ricopre il carrier per circa 16 mm, sopravanzando la punta di circa 1 mm. Si presenta dura e friabile allo stato solido, ma quando viene riscaldata diventa appiccicosa, lucida e rigonfia, assumendo eccellenti caratteristiche di adesione e di scorrevolezza [5,6]. In virtù della sua particolare bassa viscosità, la guttaperca Thermafil è stata considerata inizialmente un'alfa-guttaperca, diversa dalla beta-guttaperca dei convenzionali coni, elastica e malleabile allo stato solido, ma più viscosa e meno adesiva quando termoplastizzata [2-4,7-37]. In realtà, la guttaperca Thermafil ha una temperatura di fusione di circa 56 °C, 14 °C in meno, quindi, della temperatura di fusione di 70 °C indicata per l'alfa-guttaperca [7,37]. Inoltre, la guttaperca Thermafil, dopo essere stata termoplastizzata, risolidifica dopo circa 1,5 minuti, tornando alle caratteristiche iniziali di friabilità e durezza; la vera alfa-guttaperca, invece, portata a temperatura di fusione mostra cambiamenti irreversibili del suo reticolo cristallino.

Sottoposta a studi mediante RM, la guttaperca Thermafil presenta caratteristiche strutturali cristalline sovrapponibili a quelle della beta-guttaperca, sotto forma di coni: quindi, si può chimicamente definire come una beta-guttaperca con un comportamento fisico tipico dell'alfa-guttaperca.

Il comportamento tipo alfa della guttaperca Thermafil dipende dal trattamento fisico cui è soggetta, che comporta la degradazione delle lunghe catene policarboniose e la liberazione di frammenti a basso peso molecolare responsabili della bassa viscosità e dell'adesività del polimero, così come la sua capacità di penetrare i tubuli dentinali [2,6,38].

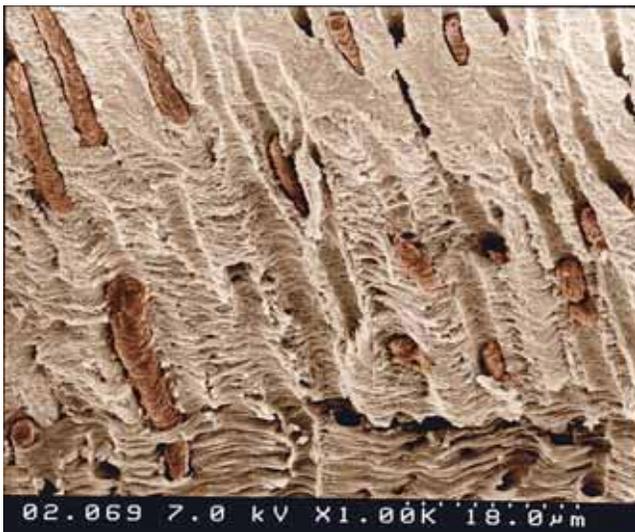


Figura 4 Analisi al SEM su denti estratti otturati con Thermafil senza cemento, fratturati e preparati con la tecnica del "critical point" (SEM, 1000x). È evidente la penetrazione della guttaperca Thermafil nei tubuli dentinali.

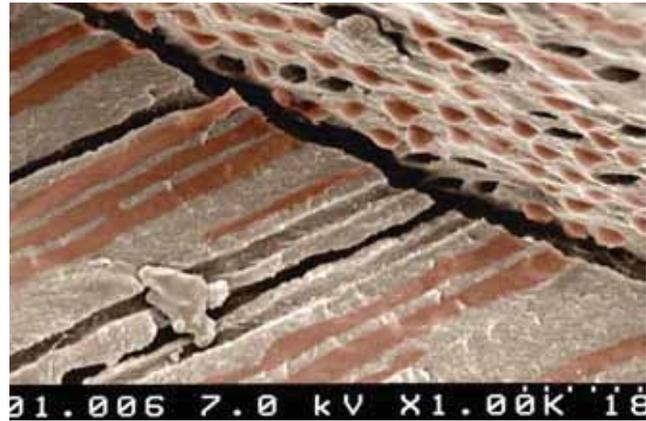


Figura 5 Esame al SEM di un dente estratto otturato con tecnica Thermafil con cemento. Il campione è stato ottenuto per frattura. L'osservazione della parete dentinale mostra numerosi tubuli dentinali riempiti in profondità dalla guttaperca (SEM, 1000x).

Studi al SEM hanno dimostrato come la guttaperca Thermafil possieda un'elevata capacità di penetrazione tubulare sia per profondità di riempimento sia per numero di tubuli riempiti (figg. 4 e 5). La capacità di penetrazione non sembra influenzata dalla presenza di cemento, il quale pare combinarsi con la guttaperca in una specie di "cemento-perca", con elevata capacità di sigillatura nella quale è impossibile distinguere al SEM i due componenti originari [6].

La capacità della guttaperca di otturare i tubuli dentinali è certamente responsabile di una riduzione della permeabilità dentinale ai batteri e alle loro tossine; ciò favorisce il sigillo ermetico dell'otturazione canalare.

Verificatori

I verificatori Thermafil sono realizzati in lega Ni-Ti, in 12 taglie con diametro in punta da 0,20 a 0,90 mm e conicità del 5%, leggermente superiore a quella del carrier dell'otturatore (che è del 4%) (fig. 6). Sono simili ai Profile manuali con punta non tagliente e lame con piani radiali di taglio; pertanto, possono essere utilizzati per piccole rifiniture



Figura 6 Verificatori di Ni-Ti per otturatori Thermafil classici.



Figura 7 Fornetto Therma-Prep per la termoplastificazione degli otturatori Thermafil.

della preparazione canalare. I verificatori non sono reperibili per i GT Obturator, sicché l'ultimo GT usato alla lunghezza di lavoro fungerà da verificatore. Un'altra possibilità è utilizzare come verificatore il carrier dell'otturatore nudo della guttaperca: ciò permette di valutare esattamente l'adattamento dello stesso al canale, evitando in tal modo la produzione di fango dentinale (perché non è tagliente).

Therma-Prep Plus Oven

Il fornello Therma-Prep consente la termoplastificazione di due otturatori Thermafil in pochi secondi (fig. 7). L'otturatore deve essere alloggiato nell'apposito inserto e, dopo aver selezionato il tasto del diametro corrispondente all'otturatore, viene attivato il pulsante di avvio al riscaldamento. Una volta rimosso l'otturatore dal fornello, è comunque necessario sincerarsi dell'avvenuta termoplastificazione della guttaperca, che dovrà apparire rigonfia, lucente e filante. Se così non fosse, sarà necessario ripetere il ciclo di riscaldamento.

Frese Thermacut

Le frese Thermacut per turbina sono realizzate in acciaio inossidabile con punta sferica liscia. La loro azione di taglio sul gambo del carrier, dopo aver inserito l'otturatore, si esercita mediante il calore prodotto dall'attrito (vengono fatte girare a secco). Hanno una lunghezza standard di 25 mm e vengono prodotte in 4 diametri diversi (fig. 8).

Frese Post-Space

Sono frese in acciaio utili per la preparazione del canale per l'alloggiamento di un perno endocanalare dopo l'otturazione con il Thermafil. Sono reperibili in due diametri con lunghezza di 25 o 31 mm e presentano una forma a fessura liscia, senza lame e con una punta arrotondata. Hanno inoltre due solchi trasversali lungo il gambo utili per rimuovere i detriti. Anch'esse vengono usate a secco e mediante il calore prodotto dalla frizione riescono a rimuovere



Figura 8 Frese Therma-Cut da adoperare per sezionare gli otturatori Thermafil dopo la loro inserzione nel canale.

rapidamente sia il carrier che la guttaperca alla profondità desiderata (fig. 9).

Sequenza operativa dell'otturazione Thermafil

La preparazione canalare ideale per un'otturazione con Thermafil deve permettere una facile inserzione del carrier lasciando spazio sufficiente per il flusso di cemento e guttaperca [1,3]. Poiché i classici otturatori Thermafil presentano un carrier con una conicità di 0,04, la conicità finale del canale dovrebbe essere compresa tra 0,05 e 0,06, facilmente ottenibile con tutti gli strumenti rotanti Ni-Ti a conicità aumentata.

Nel caso dei Thermafil GT, la corretta conicità del canale è determinata dall'ultimo strumento GT che lavora in apice. I Thermafil GT presentano infatti un carrier con una conicità leggermente inferiore rispetto al corrispondente GT Rotary File.



Figura 9 Frese Post-Space per preparare lo spazio per un perno nei canali otturati con tecnica Thermafil.

Scelta dell'otturatore

Il modo più semplice per scegliere il corretto otturatore Thermafil è usare il carrier in plastica denudato della guttaperca: sarà infatti quello corrispondente alla misura del carrier, che si ferma 1 mm più corto rispetto alla lunghezza di lavoro, così da permettere solo alla guttaperca e al cemento di riempire l'ultimo tratto apicale e incrementare l'ermeticità del sigillo [39]. La posizione e

l'adattamento del carrier in plastica verranno, comunque, verificati tramite una radiografia periapicale di controllo (fig. 10).

Poiché il quantitativo di guttaperca che sopravanza la punta del carrier è variabile, è consigliabile rimuovere, con la lama di un bisturi, una parte di guttaperca fino a rendere visibile il carrier; ciò permette, allo stesso tempo, di ridurre notevolmente il rischio di estrusione di materiale oltre apice.

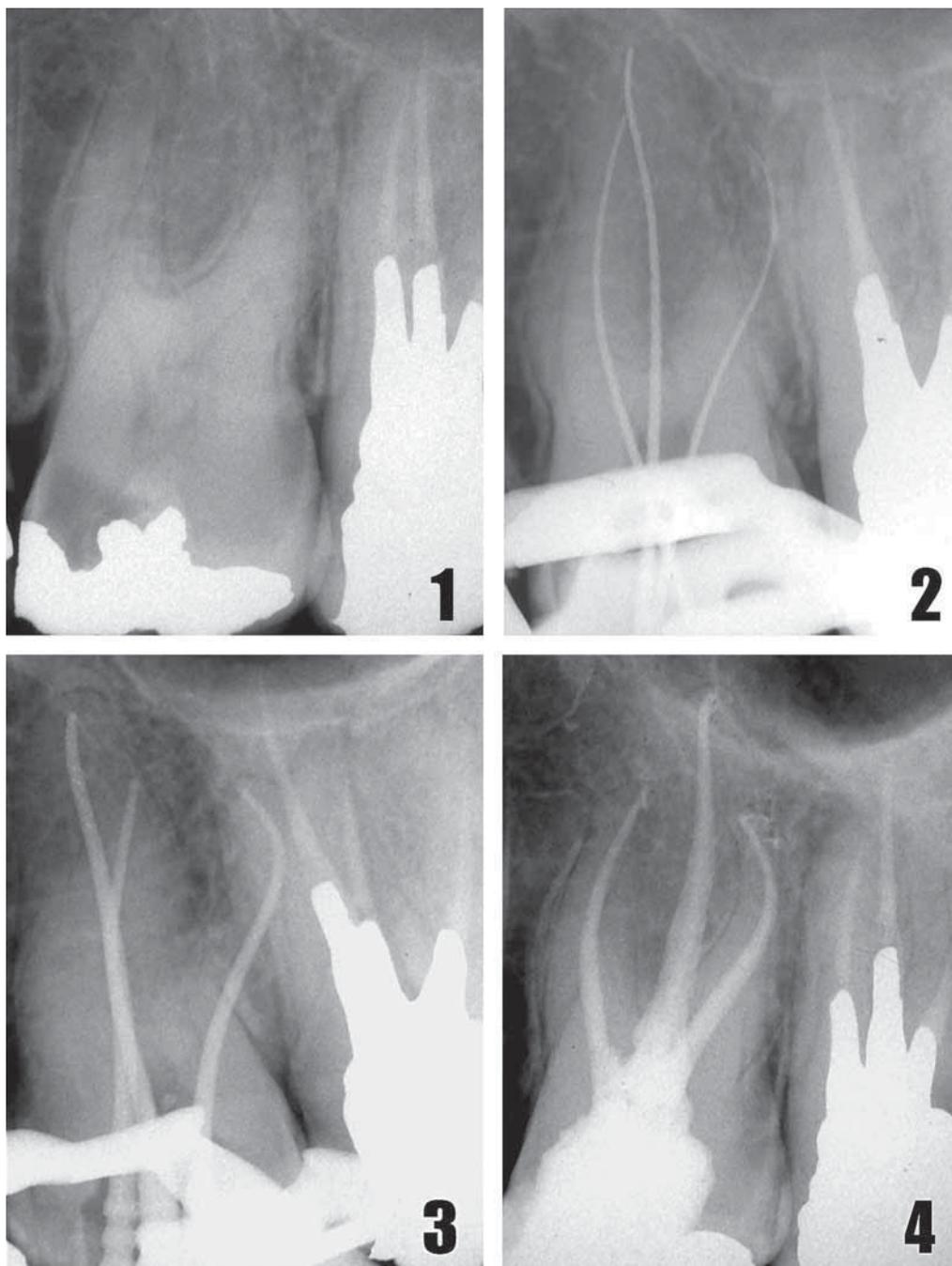


Figura 10 Per eseguire correttamente un'otturazione Thermafil sono necessarie almeno quattro radiografie. (1-2) Diagnostica e determinazione della lunghezza di lavoro. (3-4) Prova dei verificatori e controllo finale.

Utilizzo del cemento

La tecnica Thermafil prevede l'utilizzo di modeste quantità di cemento per ridurre il possibile rischio di sovra-riempimenti. Una volta introdotto il cemento nel canale, si possono eliminare gli eccessi con dei coni di carta sterili, inseriti un paio di mm più corti rispetto alla lunghezza del canale.

Otturazione

L'otturatore Thermafil, una volta riscaldato nel fornello, viene introdotto lentamente nel canale con piccole escursioni orarie e antiorarie, finché non raggiunge la lunghezza prefissata. L'otturatore va tenuto in leggera pressione per 8-10 secondi prima di essere sezionato all'imbocco con la fresa Thermacut (figg. 11 e 12). Se si dovesse verificare un inconveniente durante la sequenza operativa, quale precoce

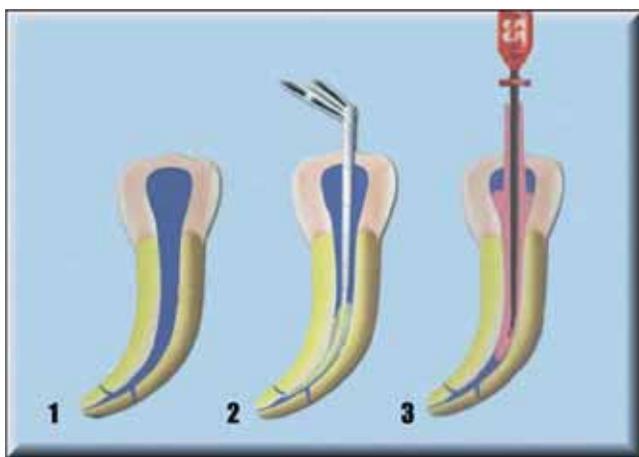


Figura 11 Sequenza operativa per un'otturazione Thermafil. Nel canale sagomato e asciutto (1) si inserisce una minima quantità di cemento con un cono di carta (2). Si inserisce quindi lentamente l'otturatore (3).

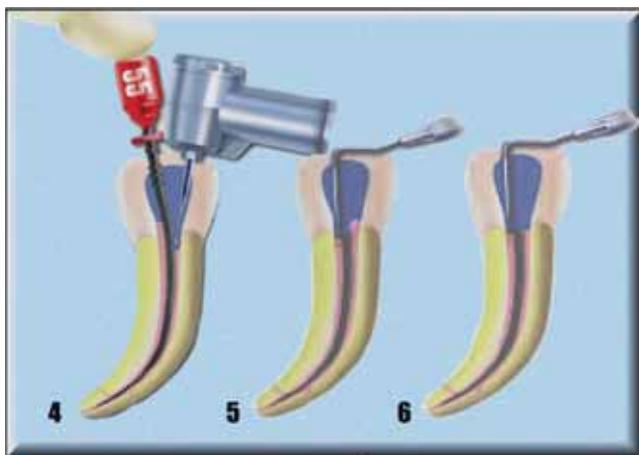


Figura 12 Dopo alcuni secondi, si seziona l'otturatore con una fresa Therma-Cut (fig. 12/4). Ove necessario, è possibile aumentare la massa di guttaperca coronale aggiungendo coni accessori da condensare manualmente (fig. 12/5 e 6).

raffreddamento della guttaperca o impossibilità di raggiungere la lunghezza di lavoro, sarà opportuno effettuare una radiografia di controllo prima di sezionare il carrier: in caso di errore, infatti, sarà semplice rimuoverlo per ripetere la procedura di otturazione.

Sequele postoperatorie

I pazienti devono sempre essere avvisati che potrebbero accusare un leggero dolore post-operatorio, dovuto alla compressione dell'aria verso il periapice da parte dell'otturatore, che normalmente decresce fino a scomparire in 3-4 giorni. Un dolore persistente oltre 7 giorni potrebbe essere riferito a errori di strumentazione (sovra- o sotto-strumentazione) o di otturazione per sovra-riempimento.

Flusso e capacità di riempimento

Il flusso della guttaperca Thermafil e del cemento a essa associato obbediscono alla legge di Hagen-Poiseuille: il flusso è direttamente proporzionale al raggio del canale e all'entità della forza di condensazione e inversamente proporzionale alla viscosità (fig. 13). Da ciò deriva che preparazioni canalari a conicità continua con una costante riduzione del raggio favoriscono un adeguato flusso di guttaperca; viceversa, preparazioni irregolari lo rallentano.

Le forze di condensazione che si sviluppano nel sistema Thermafil sono inferiori a quelle della condensazione laterale o verticale oppure del System B. Ottimizzando la conicità della preparazione con l'utilizzo di strumenti a conicità 0,06, rispetto alla conicità 0,04/0,05 del carrier, si ottiene un effetto cuneo che, associato alla bassa viscosità della guttaperca, ne permette l'adeguata penetrazione profonda all'interno dei tubuli dentinali e dei canali laterali (fig. 14). È stato dimostrato che la capacità della guttaperca Thermafil di otturare canali laterali è uguale a quella della condensazione verticale o del System B e significativamente superiore a quella della condensazione laterale, a freddo o a caldo, e del sistema Obtura (fig. 15).

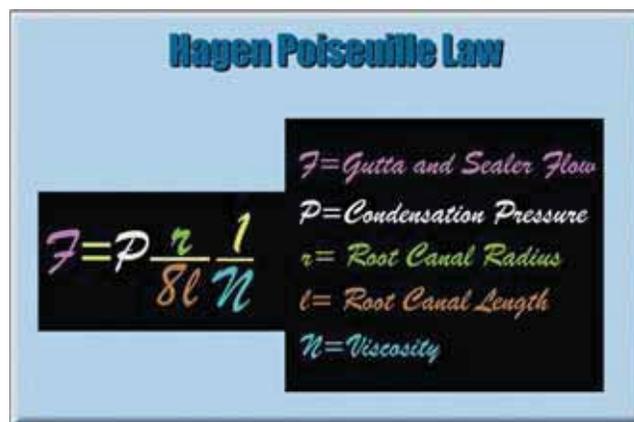


Figura 13 Legge di Hagen-Poiseuille che regola il flusso dei polimeri complessi come la guttaperca. Il flusso risulta direttamente proporzionale alle forze di condensazione e al raggio del canale, mentre è inversamente proporzionale alla viscosità della guttaperca plasticizzata.

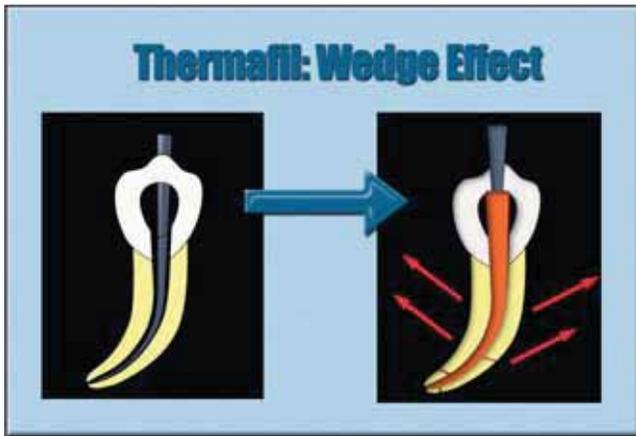


Figura 14 L'effetto cuneo serve a ottimizzare le forze di condensazione durante un'otturazione Thermafil, riducendo le forze dirette apicalmente a vantaggio delle forze laterali dirette contro le pareti canalari. Per ottimizzare l'effetto cuneo è necessario che la conicità del carrier e quella del canale siano proporzionalmente simili.

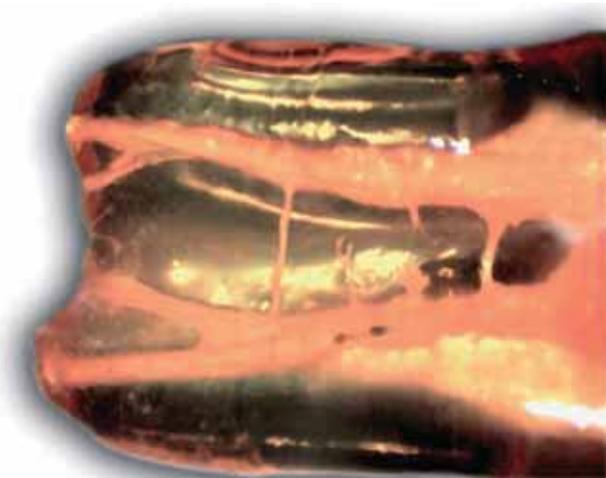


Figura 15 In questo secondo premolare mascellare, il canale vestibolare (*in alto*) è stato otturato con Thermafil #35, mentre il canale palatale (*in basso*) è stato otturato con la tecnica del System B. Le due tecniche sembrano mostrare la stessa capacità di riempire tridimensionalmente la complessa anatomia endodontica.

Adattamento alle pareti canalari

Numerosi studi si sono occupati di verificare, nel sistema Thermafil, le relazioni tra la guttaperca, il cemento, il carrier e le pareti del canale [3,4,25,31,34,36,40-42]. I risultati di tali ricerche dimostrano come nella tecnica Thermafil la guttaperca possieda un'ottima capacità di adattarsi alle pareti del canale, paragonabile a quella della condensazione laterale o verticale a caldo, a condizione che la conicità di preparazione del canale sia superiore a quella del carrier: se la preparazione del canale presenta infatti una conicità uguale o, peggio ancora, inferiore a quella del carrier, la

guttaperca non ha spazio per defluire apicalmente e ciò causa la cosiddetta "denudazione" del carrier [1,3,4].

Riguardo alla posizione della guttaperca e del carrier rispetto alle pareti canalari, si possono verificare due possibilità:

1. Il carrier è ben centrato a tutti i livelli rispetto al lume canalare, uniformemente circondato da guttaperca e senza alcun contatto con le pareti del canale: questa situazione si verifica soprattutto nei canali larghi e con sezione trasversale arrotondata (fig. 16).
2. Il carrier è in posizione eccentrica con sottili strati di guttaperca tra carrier e pareti del canale nel punto di massima vicinanza con il canale [4,31] (fig. 17): questa

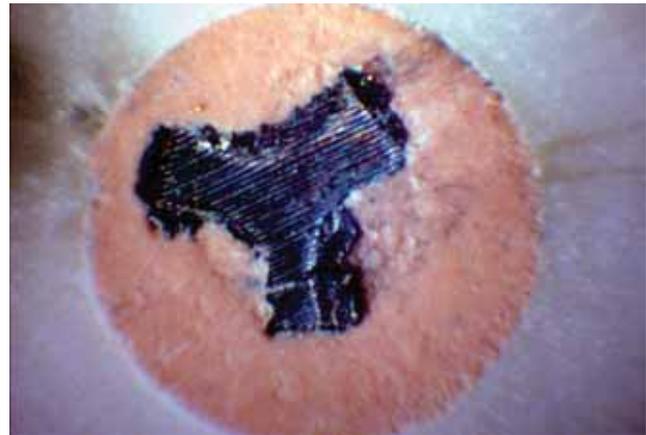


Figura 16 Sezione orizzontale di un'otturazione Thermafil fotografata al microscopio ottico (12x). Il carrier appare ben centrato e circondato da guttaperca e non sono presenti punti di contatto tra carrier e parete canalare. Questa situazione si verifica con più frequenza nei canali dritti e a sezione rotonda.



Figura 17 Sezione orizzontale di un'otturazione Thermafil fotografata al microscopio ottico (12x). Il carrier appare in posizione eccentrica nel lume canalare e sono presenti aree di contatto tra carrier e parete dentinale. Questa situazione si verifica con più frequenza nei canali curvi e/o ellittici.

situazione si verifica più spesso nei canali lunghi e curvi e nei canali irregolari quali canali ellittici, a "C" o "reniformi". In tali casi, comunque, il carrier è eccentrico soltanto nel terzo coronale e medio del canale, mentre nel terzo apicale si posiziona sempre in maniera ben centrata rispetto al canale [4,25,31].

In questi casi, quindi, il sigillo ermetico della guttaperca Thermafil non viene ostacolato; vari studi condotti sulla microinfiltrazione apicale [4,26,27,30,39,43-45] hanno infatti dimostrato come l'otturazione con Thermafil e cemento sia superiore alla tecnica di condensazione laterale riguardo alla capacità di sigillo apicale ermetico [10,12,15,16,24-27,36,42,46,47], mentre ha un comportamento sovrapponibile con la tecnica di compattazione verticale.

Ritrattamenti Thermafil

La prima versione dei Thermafil presentava un carrier metallico in acciaio o in titanio: il ritrattamento di canali con Thermafil siffatti presentava, per tale motivo, le medesime complessità di ritrattamenti di denti con strumenti fratturati, cioè tempi di lavoro lunghi con esiti incerti.

L'introduzione del carrier in plastica ha rappresentato un miglioramento del sistema Thermafil, rendendo sia il posizionamento di perni sia il ritrattamento notevolmente più semplici anche per il dentista generico: la rimozione del carrier in plastica può infatti essere agevolata da mezzi fisici (calore), chimici (solventi) e meccanici (strumenti canalari) da soli o associati. Il carrier presenta inoltre un solco longitudinale che ha lo scopo di creare uno spazio con la parete del canale nel quale gli strumenti possono più facilmente inserirsi per agevolarne la rimozione.

I sistemi più adoperati per il ritrattamento dei Thermafil sono:

- Strumenti manuali con ausilio di solventi per plastica o guttaperca: possono essere utilizzati K-File o Hedstrom oppure entrambi alternativamente, in bagno di cloroformio o di xilene con la funzione di aiutare la penetrazione profonda degli strumenti manuali. Il tempo necessario per il ritrattamento con tale metodica varia mediamente da 6 a 12 minuti, a seconda dell'abilità dell'operatore e del dente trattato.
- Frese di Gates-Glidden e cloroformio.
- Calore (spreader riscaldati a rosso o Touch 'n' heat) e solventi.
- System B.
- Punte a ultrasuoni: si possono utilizzare punte piccole, diamantate o a microlame, che, mediante il calore prodotto, possono facilmente ammorbidire il carrier creando in tal modo un foro centrale nel quale gli strumenti, manuali o rotanti, possono agevolmente insinuarsi favorendo la completa rimozione dello stesso.
- Strumenti rotanti: utilizzando questo metodo sono necessari strumenti flessibili e allo stesso tempo resistenti agli stress torsionali (ad es., Profile 06.25 o ProTaper F1). La velocità di rotazione non deve essere superiore a 300 giri al minuto, con un torque impostato su valori non troppo elevati (2-2,5 Newton/cm).

Vantaggi del sistema Thermafil

La semplicità della tecnica Thermafil consente una rapida curva di apprendimento, anche se la qualità del risultato dipende sempre dalla preparazione del canale e dalla rigorosa esecuzione dei passaggi raccomandati. La tecnica prevede,

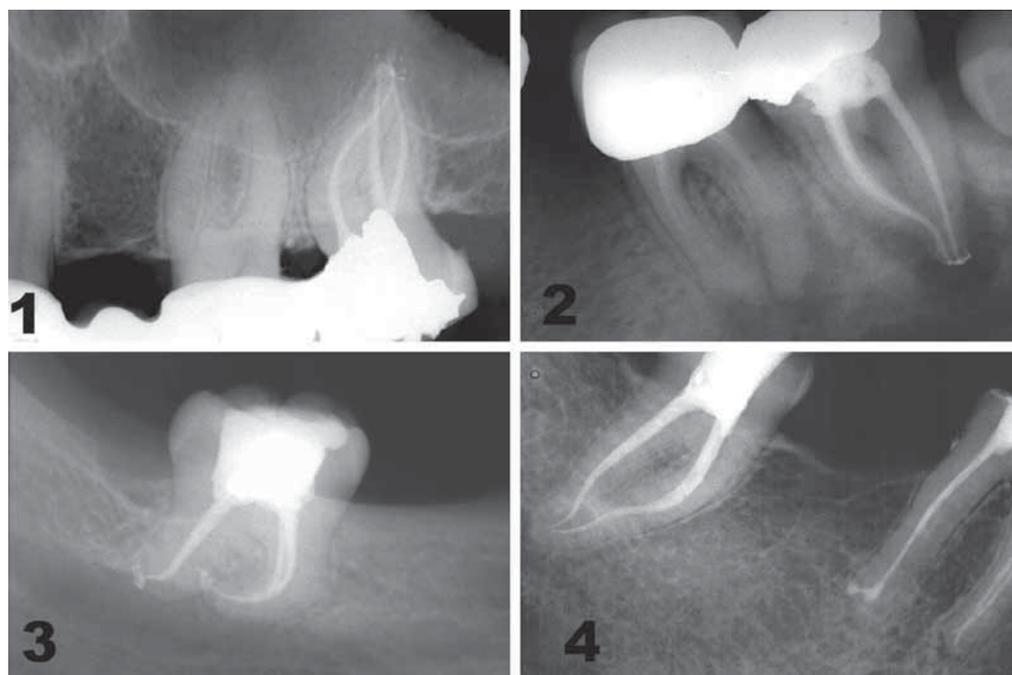


Figura 18 Otturazione canalare in un 2.7 (1), in un 3.7 (2) e in due 3.8 (3 e 4), tutti con curvature severe. La tecnica Thermafil rappresenta in questi casi la soluzione ottimale per la flessibilità dei suoi carrier e per i diametri canalari limitati necessari a eseguire correttamente l'otturazione. (Per gentile concessione del Prof. G. Cantatore).

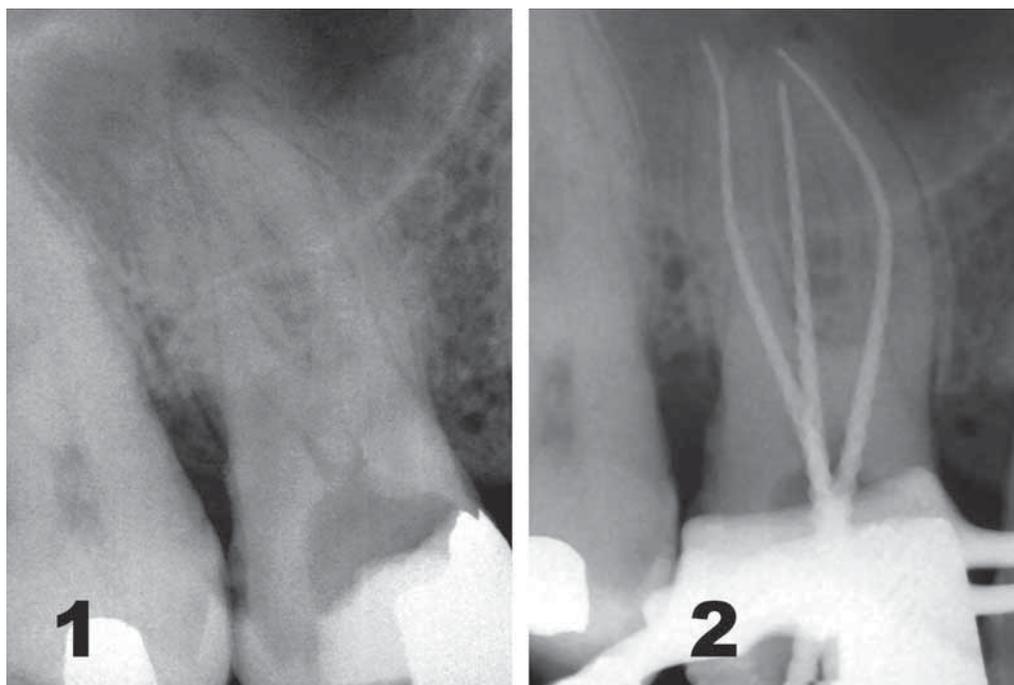


Figura 19 Terapia endodontica di un 1.6 con radici lunghe (24 mm) e curve (1). Prova dei verificatori Thermafil (2): nella radice mesiale è presente apparentemente un solo canale.

inoltre, una preparazione canalare con diametri inferiori a quelli necessari per altre tecniche, quali la condensazione verticale o il System B. Questo tipo di preparazione è particolarmente conservativo e consente l'agevole chiusura di canali lunghi e curvi, lì dove è molto complicato portare uno spreader o un plugger a 4 mm dall'apice per termoplastificare la guttaperca (*figg. 18–20*).

Svantaggi del sistema Thermafil

Un utilizzo attento è d'obbligo in presenza delle seguenti particolarità anatomiche:



Figura 20 La radiografia postoperatoria rivela però l'esistenza di un canale ad anello (loop) che è stato possibile detergere e otturare grazie a un'efficace sequenza di irrigazione e alla capacità di flusso della guttaperca Thermafil. (Per gentile concessione del Prof. G. Cantatore.).

- *Canali molto lunghi* (oltre 26-27 mm) perché l'otturatore ha una lunghezza di 25 mm.
- *Canali molto corti*, tipici di denti con apici riassorbiti; questi canali presentano di solito un raggio molto ampio per cui, secondo la legge di Hagen-Poiseuille, oltre a un più difficile controllo delle forze di condensazione aumentano notevolmente i rischi di sovra-riempimento.
- *Canali confluenti*, per il rischio, durante la chiusura del canale principale, di reflusso della guttaperca e cemento nel canale confluyente con perdita del sigillo apicale ermetico dell'otturazione. Il reflusso può essere prevenuto inserendo un carrier privo di guttaperca in uno dei due canali fino al punto di confluenza.
- *Apici immaturi*, per l'impossibilità di controllo, da parte dell'operatore, del deflusso di guttaperca riscaldata nel terzo apicale.
- *Canali con bi- o triforcazioni nel terzo medio*: in questi casi, infatti, l'introduzione del primo carrier impedisce meccanicamente l'introduzione del carrier successivo. Per superare tale ostacolo è possibile presezionare il carrier al di là del punto di biforcazione così da lasciare libero il canale per il secondo otturatore.

Rischio di sovra-riempimento (overfilling)

Rappresenta l'unica reale limitazione della tecnica Thermafil. Diversi lavori riportati nella letteratura scientifica hanno dimostrato che con questa tecnica vi è una tendenza all'estrusione del materiale da otturazione oltre apice maggiore rispetto alle tecniche di condensazione laterale o verticale. La tendenza appare più marcata nei canali ampi e dritti, ma non sembra tuttavia interferire con il sigillo

ermetico dell'otturazione canalare e non impedisce il processo di guarigione periapicale.

Le principali cause di sovra-riempimento possono essere riconosciute in:

- preparazione canalare scorretta per sovra-strumentazione, conicità insufficiente, alterazioni del forame apicale;
- eccessiva quantità o eccessiva fluidità del cemento (viscosità troppo bassa);
- otturatore Thermafil troppo piccolo per le dimensioni del canale;
- otturatore spinto troppo in profondità;
- eccessiva forza e/o velocità durante l'inserzione del carrier.

Suggerimenti per il corretto utilizzo del Thermafil

- Scegliere un otturatore con un carrier a conicità leggermente inferiore a quella del canale e con medesimo diametro in punta rispetto a quello del forame apicale.
- Effettuare un attento protocollo di irrigazione preotturazione per rimuovere tutti i detriti dal canale.
- Selezionare un carrier che si fermi a 1 mm dalla lunghezza di lavoro e controllare la sua posizione e il suo adattamento con una radiografia periapicale.

- Eliminare l'eccesso di guttaperca dalla punta del carrier con la lama di un bisturi.
- Verificare l'effettiva termoplastificazione della guttaperca.
- Utilizzare poco cemento impastato a una viscosità medio-alta.
- Inserire l'otturatore lentamente e attendere almeno 10 secondi prima di sezionare il carrier.
- Effettuare una radiografia di controllo prima di sezionare il carrier all'imbocco, così da poterlo agevolmente sfilare in caso di errore.
- Rimandare il restauro post-endodontico all'appuntamento successivo nel caso fosse necessario posizionare un perno endocanalare.
- Informare il paziente che potrebbe accusare dolore post-operatorio per qualche giorno successivamente all'otturazione canalare.

Conclusioni

Nel corso degli ultimi anni il sistema di otturazione canalare Thermafil si è andato sempre più diffondendo fra gli operatori, generici o specialisti, sicuramente grazie anche alla semplicità del suo utilizzo unita all'elevata predicibilità dei risultati che consente (figg. 21 e 22).

Gli iniziali scetticismi riguardo a questa metodica erano legati soprattutto ai rischi di "denudazione" del carrier

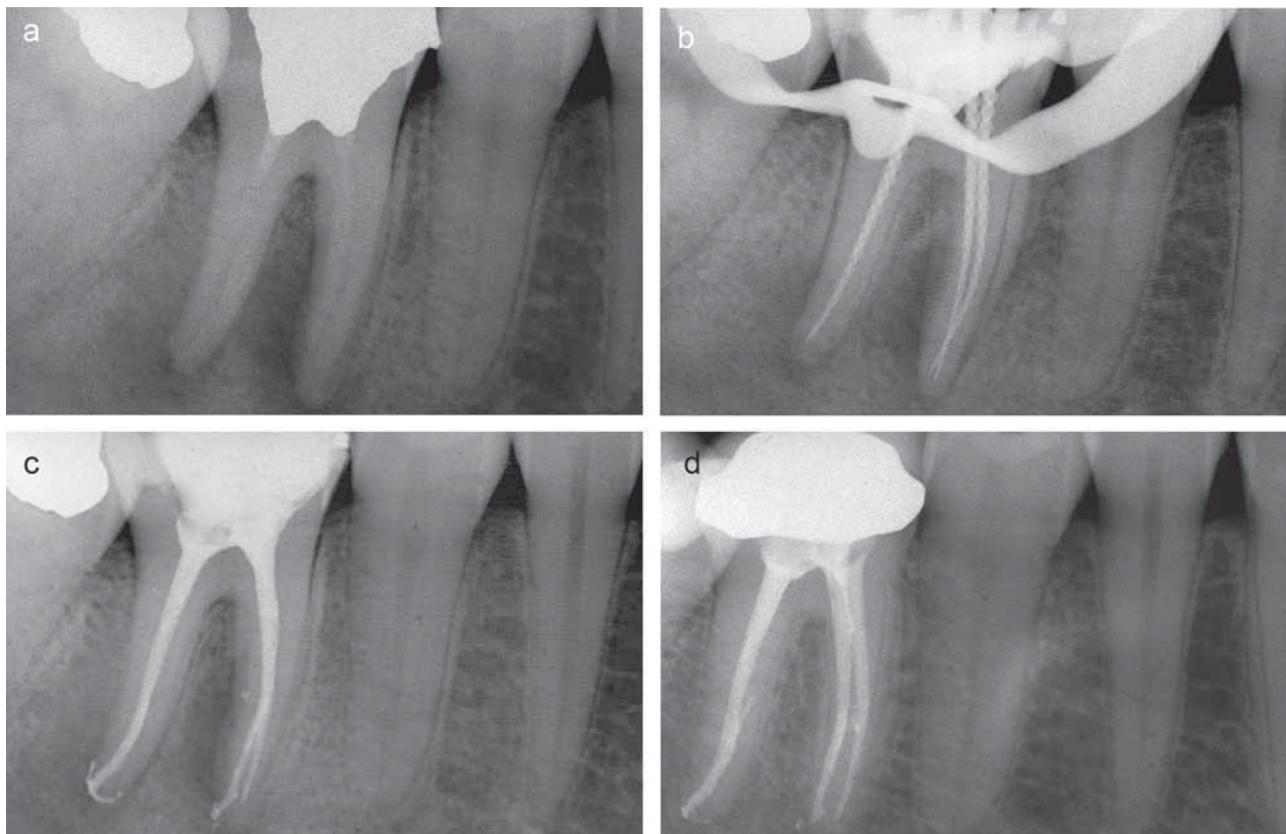


Figura 21 Trattamento di un 4.6 necrotico con un'ampia lesione periapicale a estensione latero-radicolare. L'otturazione eseguita con Thermafil rivela la presenza di anastomosi tra i canali principali e il sigillo di svariate "porte d'uscita". L'otturazione di tali complessità anatomiche ha consentito una completa guarigione del caso clinico. (Per gentile concessione del Dott. E. Carmignani).

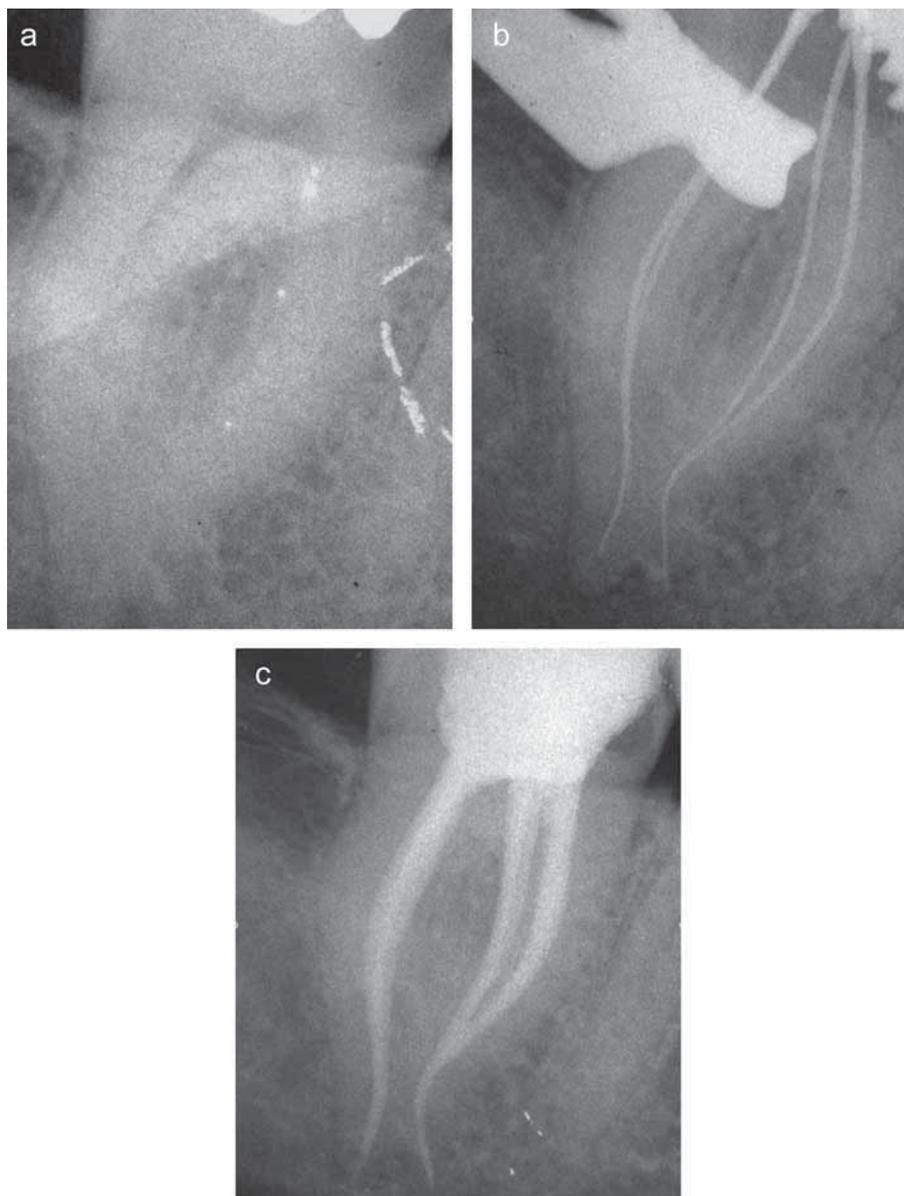


Figura 22 Terapia di un 4.7 con una doppia curva; il preflaring dei quattro canali è stato eseguito utilizzando i Path File e la sagomatura è stata completata con i ProTaper. L'otturazione di canali curvi eseguita con Thermafil assicura un riempimento tridimensionale dell'endodonto. (Per gentile concessione della Dott.ssa K. Greco).

(apicale o laterale), di pericolosi sovra-riempimenti o alla difficoltà di rimozione del carrier in caso di ritrattamento o di posizionamento di un perno endocanalare. Un elevato numero di studi riportati in letteratura ha viceversa dimostrato che la tecnica Thermafil consente di effettuare otturazioni canalari tridimensionalmente corrette, con guttaperca termoplastificata, con le medesime probabilità di altri sistemi, quali la compattazione verticale a caldo o il System B, e sicuramente migliori rispetto a quelli ottenibili con sistemi a freddo o con la siringa Obtura.

L'aumento delle conoscenze su questo sistema di otturazione canalare, derivante anche dall'esperienza che gli operatori hanno gradualmente accumulato nel corso degli anni successivi alla sua introduzione, ha permesso di postulare, rigidi ma allo stesso tempo semplici protocolli di applicazione

che consentono oggi a qualsiasi operatore di poter brillantemente finalizzare i propri trattamenti endodontici.

Rilevanza clinica: Il sistema Thermafil rappresenta, fra quelli a oggi disponibili, uno dei metodi più predicibili ed efficaci per ottenere una corretta otturazione tridimensionale del complesso sistema dei canali radicolari. Ha trovato ampia diffusione in questi anni grazie alla sua facilità di utilizzo e alla sua versatilità, in quanto rappresenta un sistema facilmente adattabile a varie tecniche di strumentazione canalare in Ni-Ti a conicità aumentata. In particolare, si è dimostrato molto efficace soprattutto nell'otturazione di canali stretti, lunghi e curvi, lì dove risulta difficile far pervenire un portatore di calore o un plugger negli ultimi 4 mm del canale per poter correttamente termoplastificare i coni di guttaperca.

Conflitto di interesse

Gli autori dichiarano di non aver nessun conflitto di interessi.

Finanziamenti allo studio

Gli autori dichiarano di non aver ricevuto finanziamenti istituzionali per il presente studio.

Bibliografia

- Cantatore G, Cochet JY. Le système Thermafil. *Rev Fr Endod* 1998;4(17):35–49.
- Cantatore G. Guttaperca Thermafil: analisi delle capacità sigillanti, Parte II. Dental Cadmos; in stampa.
- Cantatore G. Thermafil versus System B. *Endod Pract* 2001;4(5):30–9.
- Goracci G, Cantatore G, Maviglia P. Sistema Thermafil nelle otturazioni canalari: analisi sperimentale. *Dental Cadmos* 1993;4:11–38.
- Cantatore G, Lupoli G, Menghini A. Analisi al SEM di varie guttaperche dentali. *Attualità dentale* 1993;26:18–28.
- Cantatore G, Malagnino VA, Giannini P, Guttaperca. Thermafil: analisi delle capacità sigillanti. *Dental Cadmos* 1995;11:38–47.
- Cantatore G, Malagnino VA, Lupoli G. Résonance magnétique nucléaire (1H-RMN, 13C-RMN) de different types de gutta-percha. *Rev Fr Endod* 1993;12(4):9–19.
- Cantatore G. The root canal irrigation: its important role in cleaning and sterilizing the endodontic system. *Réalités Cliniques* 2001;12(2):185–201.
- Chohayeb AA. Comparison of conventional root canal obturation techniques with Thermafil obturators. *J Endod* 1992;18(1):10–2.
- Clark DS, Eldeeb ME. Apical sealing ability of metal versus plastic carrier Thermafil obturators. *J Endod* 1993;19(1):4–9.
- Dalat DM, Spångberg LS. Effect of post preparation on the apical seal of teeth obturated with plastic Thermafil obturators. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1993;76(6):760–5.
- Dalat DM, Spångberg LS. Comparison of apical leakage in root canals obturated with various gutta-percha techniques using a dye vacuum. *J Endod* 1994;20(7):315–9.
- Deveaux E, Hildelbert P, Neut C, Boniface B, Romond C. Bacterial microleakage of Cavit. IRM and Therm Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1992;74(5):634–43.
- DuLac KA, Nielsen CJ, Tomazic TJ, Ferrillo Jr PJ, Hatton JF. Comparison of the obturation of lateral canals by six techniques. *J Endod* 1999;25(5):376–80.
- Dummer PM, Kelly T, Meghji A, Sheikh I, Vanitchai JT. An in vitro study of the quality of root fillings in teeth obturated by lateral condensation of gutta-percha or Thermafil obturators. *Int Endod J* 1993;26(2):99–105.
- Dummer PM, Lyle L, Rawle J, Kennedy JK. A laboratory study of root fillings in teeth obturated by lateral condensation of gutta-percha or Thermafil obturators. *Int Endod J* 1994;27(1):32–8.
- Fan B, Wu MK, Wesselink PR. Leakage along warm gutta-percha fillings in the apical canals of curved roots. *Endod Dent Traumatol* 2000;16(1):29–33.
- Foong W, Sutow E, Zakariassen K, Hidi P, Jones D. Cytotoxicity testing of an endodontic obturating device. *J Endod* 1993; 19:202 (Abstract #74).
- Frajlich SR, Goldberg F, Massone EJ, Cantarini C, Artaza LP. Comparative study of retreatment of Thermafil and lateral condensation endodontic fillings. *Int Endod J* 1998;31(5):354–7.
- Gilbert SD, Witherspoon DE, Berry CW. Coronal leakage following three obturation techniques. *Int Endod J* 2001;34(4):293–9.
- Glickman G, Butler J, Berry C. Microbiological evaluation of Thermafil obturators. *J Endod* 1992;18:187–9.
- Goldberg F, Artaza LP, De Silvio A. Effectiveness of different obturation techniques in the filling of simulated lateral canals. *J Endod* 2001;27(5):362–4.
- Goldberg F, Massone EJ, Esmoris M, Alfie D. Comparison of different techniques for obturating experimental internal resorptive cavities. *Endod Dent Traumatol* 2000;16(3):116–21.
- Gulabivala K, Holt R, Long B. An in vitro comparison of thermo-plasticized gutta-percha obturation techniques with cold lateral condensation. *Endod Dent Traumatol* 1998;14(6):262–9.
- Gutmann JL, Saunders WP, Saunders EM, Nguyen L. An assessment of the plastic Thermafil obturation technique. Part 1. Radiographic evaluation of adaptation and placement. *Int Endod J* 1993;26(3):173–8.
- Haikel Y, Freymann M, Fanti V, Claisse A, Poumier F, Watson M. Apical microleakage of radiolabeled lysozyme over time in three techniques of root canal obturation. *J Endod* 2000;26(3):148–52.
- Hata G, Kawazoe S, Toda T, Weine FS. Sealing ability of thermo-plasticized gutta-percha fill techniques as assessed by a new method of determining apical leakage. *J Endod* 1995;21(4):167–72.
- Ibarrola JL, Knowles KI, Ludlow MO. Retrieval of Thermafil plastic cores using organic solvents. *J Endod* 1993;19:417–8.
- Imura N, Zuolo ML, Kherlakian D. Comparison of endodontic retreatment of laterally condensed gutta-percha and Thermafil with plastic carriers. *J Endod* 1993;19:609–12.
- Johnson WB. A new gutta-percha technique. *J Endod* 1978;4:184–8.
- Juhlin JJ, Walton RE, Dovgan JS. Adaptation of Thermafil components to canal walls. *J Endod* 1993;19(3):130–5.
- Keller A, Martuscelli E. Studies on Polyalkenamers. *Die Makromolekulare Chemie* 1972;151:169.
- Kim S. Color atlas of microsurgery in endodontics. New York: WB Saunders Company; 2001. p. 114.
- Lares C, elDeeb ME. The sealing ability of the Thermafil obturation technique. *J Endod* 1990;16(10):474–9.
- Lee CQ, Cobb CM, Robinson SJ, LaMartina T, Vo T. In vitro evaluation of the Thermafil technique with and without gutta-percha coating. *Gen Dent* 1998;46(4):378–81.
- Leung SF, Gulabivala K. An in-vitro evaluation of the influence of canal curvature on the sealing ability of Thermafil. *Int Endod J* 1994;27(4):190–6.
- Malagnino V, Cantatore G, Lupoli I. Analyse chimique quantitative. Point de fusion and temps de plasticisation des différentes branches de gutta-percha. *Rev Fr Endod* 1994; 6:136–40.
- Pashley DH, Galloway SE, Stewart F. Effects of fibrinogen in vivo on dentine permeability in the dog. *Arch Oral Biol* 1984;29:725–8.
- Pasqualini D, Beccio R, Calabrese N, Cantatore G, Berutti E. In vitro evaluation of the quality of gutta-percha apical sealer with different sizes of Thermafil obturators. *Giornale Italiano di Endodonzia* 2005;19:242–6.
- Alacam T, Omurlu H, Gorgul G, Yilmaz T. Comparison of sealing efficacy of two obturation techniques in curved root canals instrumented with and without ultrasonic irrigation. *J Nihon Univ Sch Dent* 1994;36(2):112–6.
- Becker TA, Donnelly JC. Thermafil obturation: a literature review. *Gen Dent* 1997;45(1):46–55.
- Weller RN, Kimbrough WF, Anderson RW. A comparison of thermo-plastic obturation techniques: adaptation to the canal walls. *J Endod* 1997;23(11):703–6.
- Pommel M, Camps J. Effects of pressure and measurement time on the fluid filtration method in endodontics. *J Endod* 2001;27(4):256–8.

44. Pommel M, Camps J. In vitro apical leakage of system B compared with other filling techniques. *J Endod* 2001; 27(7):449–51.
45. Pommel M, Jacquot B, Camps J. Lack of correlation among three methods for evaluation of apical leakage. *J Endod* 2001;27(5): 347–50.
46. Pathomvanich S, Edmunds DH. The sealing ability of Thermafil obturators assessed by four different mikroleakage techniques. *Int Endod J* 1996;29(5):327–34.
47. Scott AC, Vire DE, Swanson R. An evaluation of the Thermafil endodontic obturation technique. *J Endod* 1992; 18(7):340–3.
52. Rybicki R, Zillich R. Apical sealing ability of Thermafil following immediate and delayed post-space preparations. *J Endod* 1994;20(2):64.
53. Saunders WP, Saunders EM, Gutmann LJ, Gutmann ML. An assessment of the plastic Thermafil obturation technique. Part 3. The effect of post space preparation on the apical seal. *Intern Endod J* 1993;26(3):184.
54. Saunders WP, Saunders EM. Influence of smear layer on the coronal leakage of Thermafil endodontic obturation technique. *J Endod* 1994;20(4):155.
56. Siqueira JF Jr, Rocas IN, Favieri A. Bacterial leakage in coronally unsealed root canals obturated with three different techniques. *Oral Surg, Oral Med, Oral Pathol* 2000; 90:587
57. Taylor JK, Jeansonne BG, Lemon R. Coronal leakage: effects of smear layer, obturation technique and sealer. *J Endod* 1997;23(8):508.
58. Timpawat S, Sripanaratanakul S. Apical sealing ability of glass ionomer sealer with and without smear layer. *J Endod* 1998;24(5):343.
59. Torabinejad M, Kettering JD, Mc Graw JC. Factors associated with endodontic interappointment emergencies of teeth with necrotic pulp. *J Endod* 1988;14: 261.
61. Wilcox LR, Juhlin JJ. Endodontic retreatment of Thermafil versus laterally condensed gutta-percha. *J Endod* 1994;20(3):115.
62. Wilcox LR. Thermafil retreatment with and without chloroform solvent. *J Endod* 1993;19(11):563.
63. Wolcott JF, Himel VT, Hicks ML. Thermafil retreatment using a new "System B" technique or a solvent. *J Endod* 1999;25(11):761.
64. Zuolo ML, Imura N, Ferreira MO. Endodontic retreatment of Thermafil or lateral condensation obturations in post space prepared teeth. *J Endod* 1994;20(1):9.

Ulteriori approfondimenti

3. Bertrand MF, Pellegrino JC, Rocca JP, Klinghofer A, Bolla M. Removal of Thermafil root filling material. *J Endod* 1997;23:54.
4. Bhambhani SM, Sprechman K. Microleakage comparison of Thermafil versus vertical condensation using two different sealers. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1994;78(1):105.
5. Blum JY, Machtou P, Micallef JP. Analysis of forces developed during obturation. Wedging effect, Part II. *J Endod* 1998;24(4):223.
43. Martuscelli E. Annealing behaviour of trans 1.4 – Polystyrene. *Die Makromolekulare* 1972;151:161.
47. Scott AC, Vire DE, Swanson R. Intraorifice sealing of gutta-percha obturated root canals to prevent coronal microleakage. *J Endod* 1998;24(10):659.
51. Ricci ER, Kessler JR. Apical seal of teeth obturated by the laterally condensed gutta-percha, the Thermafil plastic and Thermafil metal obturator techniques after post-space preparation. *J Endod* 1994;20(3):123.

Scegliere una sola risposta esatta per ogni domanda.

Per il superamento del test di valutazione apprendimento è necessario rispondere correttamente all'80% delle domande proposte.

QUESTIONARIO DI VALUTAZIONE ECM

Corso ECM a distanza: modulo didattico 3.a

- 1) **L'otturatore Thermafil attualmente è composto da:**
 - a - carrier in acciaio e cono di guttaperca non standardizzato
 - b - carrier in plastica radiopaco circondato da guttaperca
 - c - cono di guttaperca standardizzato e ossido di bario
 - d - carrier in plastica radiotrasparente e alfa-guttaperca
 - e - cono d'argento immerso in guttaperca
- 2) **Gli otturatori Thermafil tradizionali hanno diametro in punta:**
 - a - da 0,15 a 0,60 mm
 - b - da 0,25 a 0,80 mm
 - c - da 0,20 a 1,40 mm
 - d - da 0,15 a 0,90 mm
 - e - da 0,20 a 1,10 mm
- 3) **La guttaperca Thermafil, una volta riscaldata, si presenta:**
 - a - dura e friabile
 - b - liscia e tenera
 - c - bagnata e viscosa
 - d - appiccicosa, lucida e rigonfia
 - e - consistenza di sabbia bagnata
- 4) **La guttaperca Thermafil, dal punto di vista chimico-fisico, si può definire come:**
 - a - chimicamente alfa, fisicamente beta
 - b - chimicamente delta, fisicamente alfa
 - c - chimicamente beta, fisicamente alfa
 - d - chimicamente alfa, fisicamente gamma
 - e - chimicamente beta, fisicamente zeta
- 5) **I verificatori Thermafil presentano diametro in punta e conicità rispettivamente:**
 - a - da 0,20 a 0,90; conicità 5%
 - b - da 0,15 a 1,40; conicità 4%
 - c - da 0,25 a 1,20; conicità 5%
 - d - da 0,20 a 0,90; conicità 8%
 - e - da 0,10 a 1,40; conicità 4%
- 6) **Come verificatore è possibile utilizzare:**
 - a - un cono di guttaperca standardizzato dopo aver effettuato il gauging
 - b - un Profile a conicità 0,06
 - c - il carrier dell'otturatore Thermafil denudato della guttaperca
 - d - un cono di guttaperca non standardizzato tagliato in punta con il bisturi
 - e - un Hedstrom di grosso calibro
- 7) **Quanti otturatori è possibile inserire contemporaneamente nel fornetto Therma-Prep?**
 - a - quattro
 - b - tre
 - c - solo 1
 - d - cinque
 - e - due
- 8) **Le frese Thermacut sono:**
 - a - diamantate a punta liscia non tagliente
 - b - liscie di forma tronco-conica
 - c - multilama
 - d - liscie di forma sferica
 - e - diamantate a cono rovesciato
- 9) **Le frese Post-Space servono a:**
 - a - sezionare il carrier prima dell'otturazione canalare
 - b - rimuovere il carrier e la guttaperca dal canale per posizionare un perno
 - c - preparare il canale prima di inserire l'otturatore Thermafil
 - d - sezionare il carrier all'imbocco dei canali
 - e - riscaldare l'ipoclorito all'interno del canale

- 10) Il corretto otturatore Thermafil è quello corrispondente:**
- a - al carrier che si fermi esattamente alla lunghezza di lavoro
 - b - all'ultimo strumento Ni-Ti flex che ha effettuato il gauging
 - c - al carrier che si fermi a 1 mm dalla lunghezza di lavoro
 - d - allo strumento F3 dei Protaper
 - e - al carrier che si fermi a 3 mm dalla lunghezza di lavoro
- 11) Per ridurre il rischio di sovra-riempimenti, è necessario:**
- a - utilizzare cemento molto denso
 - b - non riscaldare troppo l'otturatore Thermafil
 - c - inserire rapidamente il Thermafil nel canale
 - d - inserire il cemento con lo spingipasta
 - e - rimuovere una parte di guttaperca fino a rendere visibile il carrier
- 12) Il carrier dell'otturatore Thermafil va sezionato:**
- a - prima di inserire l'otturatore nel canale
 - b - subito dopo aver inserito l'otturatore nel canale
 - c - nella seduta successiva
 - d - dopo aver effettuato una radiografia periapicale di controllo
 - e - subito prima di cementare il perno endocanalare
- 13) Il flusso della guttaperca e del cemento avviene secondo:**
- a - il teorema di Bernoulli
 - b - la legge di Hagen-Poiseuille
 - c - il principio dei vasi comunicanti
 - d - il teorema di Euclide
 - e - il principio di Archimede
- 14) La capacità della guttaperca Thermafil di otturare canali laterali è:**
- a - uguale a quella della condensazione verticale
 - b - superiore a quella della siringa Obtura
 - c - uguale a quella del System B
 - d - superiore a quella della condensazione laterale
 - e - tutte le precedenti
- 15) La preparazione canalare per il Thermafil deve avere una conicità:**
- a - inferiore a quella del carrier
 - b - uguale a quella del carrier
 - c - 0,02
 - d - superiore a quella del carrier
 - e - uguale a quella per la condensazione laterale
- 16) Per il ritrattamento canalare dei Thermafil possono essere utilizzati:**
- a - strumenti manuali
 - b - solventi
 - c - strumenti rotanti Ni-Ti a conicità aumentata
 - d - punte a ultrasuoni
 - e - tutte le precedenti
- 17) La tecnica Thermafil è particolarmente indicata nei canali:**
- a - biforcati nel terzo medio
 - b - stretti, lunghi e curvi
 - c - corti e ampi
 - d - con apice immaturo
 - e - lunghi oltre 30 mm
- 18) Il rischio di sovra-riempimento con il Thermafil può essere dovuto a:**
- a - eccessiva quantità di cemento
 - b - otturatore Thermafil troppo piccolo
 - c - eccessiva forza e/o velocità di inserzione
 - d - cemento troppo fluido
 - e - tutte le precedenti
- 19) Il perno endocanalare nel canale otturato con il Thermafil va inserito:**
- a - immediatamente dopo aver otturato il canale
 - b - qualche mese dopo l'otturazione canalare
 - c - nella seduta successiva a quella dell'otturazione canalare
 - d - è indifferente
 - e - non può essere mai inserito
- 20) L'otturatore Thermafil va inserito:**
- a - velocemente
 - b - lentamente
 - c - con notevole spinta
 - d - 1 mm oltre la lunghezza di lavoro
 - e - senza cemento canalare



Disponibile online all'indirizzo www.sciencedirect.com

SciVerse ScienceDirect

journal homepage: www.elsevier.com/locate/gie



FOCUS

Otturazione del sistema dei canali radicolari con guttaperca termoplastizzata: principi, materiali e tecniche

Filling the root canal system with warm gutta-percha: principles materials and techniques

Raniero Barattolo*, Filippo Santarcangelo

Libero professionista, Bari

Ricevuto il 28 febbraio 2011; accettato il 14 aprile 2011

Disponibile online il 20 ottobre 2011

PAROLE CHIAVE

Otturazione;
Condensazione verticale;
Sigillo tridimensionale;
Guttaperca termoplastica;
Infezione endodontica.

KEYWORDS

Obturation;
Vertical condensation;
Three-dimensional sealing;
Thermoplastic gutta-percha;
Endodontic infection.

Riassunto

Obiettivi: Secondo quanto descritto e dimostrato da Schilder, il successo del trattamento endodontico dipende dalla capacità dell'operatore di sagomare il canale principale e di detergere e otturare tridimensionalmente tutto lo spazio endodontico; poiché dopo la fase di sagomatura e di detersione è molto difficile, se non addirittura impossibile, raggiungere la completa sterilizzazione del canale, l'otturazione resta ancora una fase determinante per il successo dell'intero trattamento. A tutt'oggi, l'unica tecnica che consente di ottenere un sigillo affidabile di tutte le "porte di uscita" del canale radicolare è quella basata sull'utilizzo di guttaperca calda compattata verticalmente.

Materiali e metodi: In virtù dell'evoluzione tecnologica, il clinico ha attualmente a disposizione un vastissimo armamentario di strumenti, adeguati a diverse varianti di compattazione della guttaperca termoplastica. L'articolo prende in considerazione la tecnica di otturazione descritta da Schilder analizzandone le motivazioni biologiche e meccaniche, approfondendo le conoscenze delle caratteristiche fisiche della guttaperca e descrivendo nel dettaglio le metodiche clinicamente più attuabili, quali l'onda continua di condensazione messa a punto da Steve Buchanan e la condensazione termo-idraulica descritta da Joseph Nahmyas.

Risultati e conclusioni: La tecnica di otturazione verticale della guttaperca termoplastizzata si basa sul presupposto che il sistema canalare, una volta deterso, potrà essere efficacemente otturato in tutte le sue ramificazioni solo se si riuscirà a conferire una corretta "forma di resistenza" al canale principale. Assimilare le linee guida esposte in questo articolo e comprendere l'importanza di un adeguato riempimento tridimensionale del sistema dei canali radicolari in relazione ai consolidati principi biologici della moderna Endodonzia consentirà di

* Corrispondenza: Parchitello, Zona Commerciale 7 – 70016 Bari.
E-mail: raniero.barattolo@gmail.com (R. Barattolo).

raggiungere costantemente livelli eccellenti nelle otturazioni e produrrà risultati sempre più soddisfacenti sia per il clinico sia per i pazienti.

© 2011 Società Italiana di Endodonzia. Pubblicato da Elsevier Srl. Tutti i diritti riservati.

Abstract

Objectives: As described and shown by Schilder, the success of the endodontic treatment depends on the ability of the operator to shape the main canal and to cleanse and fill the whole endodontic space three-dimensionally; since after shaping and cleaning it is very difficult, if not impossible, to reach the complete sterilization of the canal, the filling is still a conclusive phase for the success of the whole treatment. Today, the only technique that allows to get a reliable and predictable seal of all the "exit doors" of the canal is based on the use of warm gutta-percha vertically compacted.

Materials and methods: Thanks to technological evolution, currently a complete range of tools is available to the clinician, suitable to different variations of compaction of the thermoplastic gutta-percha. The article considers the technique of filling described by Schilder, analyzing its biological motivations and mechanics, deepening the knowledge of the physical features of gutta-percha and clinically describing in details the most feasible methods, such as the continuous wave of condensation, developed by Steve Buchanan, and the thermo-hydraulic condensation described by Joseph Nahmyas.

Results and conclusions: The vertical gutta-percha obturation technique is based on the assumption that the root canal system, once cleaned, can be effectively sealed in all its ramifications provided that we succeed in giving a correct "shape of resistance" to the main canal. Assimilating the guidelines outlined in this article and understanding the importance of an adequate three-dimensional filling of the root canal system in relation to the established biological principles of modern Endodontics will let us achieve consistently excellent root canal treatments and produce satisfactory results for both the clinician and the patient.

© 2011 Società Italiana di Endodonzia. Published by Elsevier Srl. All rights reserved.

Introduzione

Il sistema dei canali radicolari è lo spazio racchiuso all'interno della dentina radicolare; è nascosto, variabile, a volte addirittura bizzarro (fig. 1). Dal punto di vista fisiologico, contiene la polpa dentaria o, in condizioni di patologia, i prodotti del disfacimento tissutale, batteri e/o materiale da otturazione. Lo scopo del trattamento canalare, come descritto da Schilder [1,2], è detergere e otturare tridimensionalmente l'intero spazio endodontico; per poter far ciò, è necessario far precedere la *detersione* e l'*otturazione* da una fase detta di *sagomatura*, che si propone di realizzare una cavità di comodo facilmente otturabile. L'otturazione dovrà quindi garantire un sigillo completo e stabile nel tempo: se così non fosse, il canale, per quanto ben deterso, sarebbe a rischio di contaminazione poiché il periodo di tempo in cui un canale rimane pulito è limitato.

Basi biologiche dell'otturazione tridimensionale

L'Endodonzia moderna muove i primi passi già alla fine del 1800: diversi studiosi [3–6] cominciano a sviluppare e approfondire i concetti di allargamento, pulizia e otturazione dei canali radicolari come base del successo del trattamento endodontico, con conseguente eliminazione dell'infiammazione periapicale. Nel 1918, Price [7] scriveva: "I denti necrotici sono aperture attraverso la naturale barriera protettiva e agiscono come porta d'ingresso dell'infezione

nell'organismo a meno che non vengano ermeticamente sigillati". E ancora: "... Le otturazioni canalari... devono adattarsi così intimamente da impedire a fluidi e microrganismi di entrarvi o trovarvi spazio... il materiale da otturazione canalare dovrà essere inserito in uno stato plastico e modellabile". Non è difficile ritrovare, in queste righe, i concetti successivamente sviluppati da Herbert Schilder. Classicamente, infatti, si tende a ricondurre alla pubblicazione di un suo articolo [1] la nascita della moderna Endodonzia e a riconoscerne in lui il "padre morale". In quell'articolo sono stati per la prima volta esposti i concetti su cui basare il trattamento canalare secondo un approccio meccanico e biologico che, rivoluzionario per l'epoca, viene a tutt'oggi considerato definitivo. Il razionale del trattamento endodontico proposto da Schilder si basa su considerazioni anatomiche secondo le quali tutti gli elementi endodonticamente compromessi possono essere recuperati a condizione che il sistema canalare venga sigillato completamente; si opererà con approccio ortogrado o, in caso di fallimento, per via retrograda, mediante cioè un intervento di endodonzia chirurgica finalizzato a migliorare il sigillo apicale [1,2,8].

La storia ha successivamente convalidato le tesi enunciate da Schilder secondo cui sagomare, detergere e otturare in maniera tridimensionale il sistema canalare è il prerequisito essenziale per prevenire e/o risolvere le lesioni di origine endodontica. A oggi, la compattazione verticale della guttaperca calda costituisce un metodo la cui efficacia è stata testata e comprovata nel tempo e che consente di ottenere risultati di successo facilmente prevedibili.

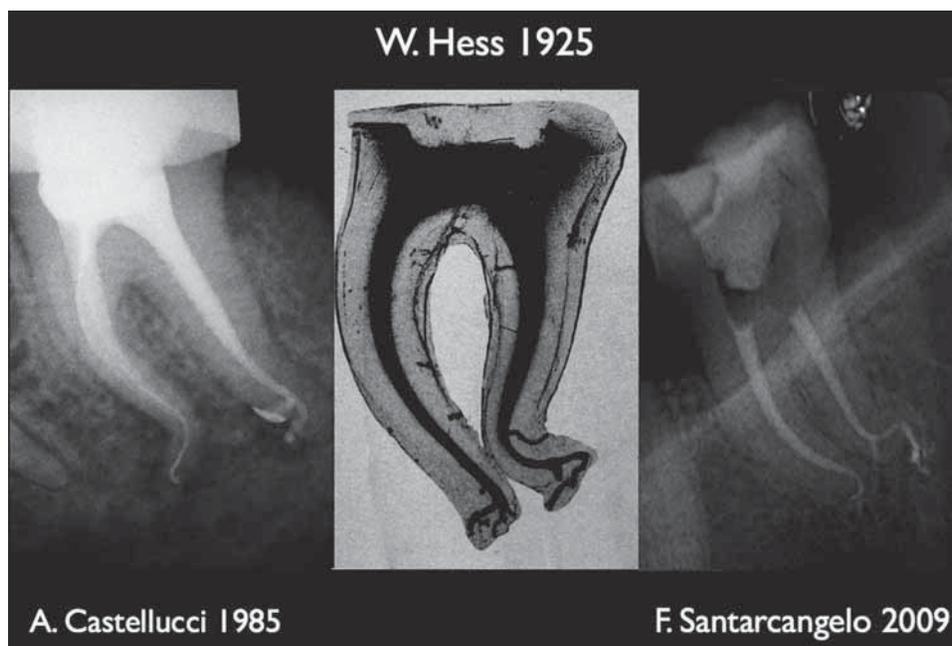


Figura 1 Molari inferiori con anatomie canalari bizzarre che ricalcano quelle descritte dal dottor W. Hess nelle sue famose tavole anatomiche.

Dove terminare il trattamento canalare (limite di otturazione)

Nel 1994, l'*American Association of Endodontists* ha definito l'otturazione canalare "l'otturazione completa e tridimensionale del sistema dei canali radicolari, eseguita il più vicino possibile alla giunzione cemento-dentinale, senza sovra- o sotto-riempimenti" [9]. Dunque, come sostengono alcune scuole, fermare le manovre di detersione, sagomatura e otturazione a una certa distanza dall'apice può avere come conseguenza l'incompleta eliminazione del tessuto pulpare; l'esito del trattamento non è in questo caso predicibile, poiché se la polpa residua è infiammata o infetta la prognosi a lungo termine sarà sfavorevole. Molti autori rilevano che il ritrattamento endodontico si rende necessario più frequentemente in caso di trattamenti terminati con otturazioni corte, incomplete o di scarsa qualità, mentre il ritrattamento di casi "otturati lunghi" è meno frequente [10–12].

Grazie all'affidabilità dei moderni localizzatori apicali, oggi è possibile determinare l'esatta posizione del forame e stabilire così i limiti entro cui mantenere la preparazione e l'otturazione; la determinazione della lunghezza di lavoro, soprattutto se confermata dall'esame radiografico e con la tecnica dei coni di carta [12], può quindi definirsi una "scienza esatta" [13].

In merito alle motivazioni biologiche che inducono a prediligere una tecnica di otturazione rispetto all'altra, alcuni autori sostengono che, ove mai fosse possibile ottenere canali perfettamente sterili, sarebbe addirittura superfluo procedere con l'otturazione [14], ma stante l'impossibilità pratica di verificare la sterilità del canale, le maggiori possibilità di successo clinico si hanno quando il sistema dei canali radicolari, con tutte le sue complessità,

viene riempito fino alla sua massima estensione sia apicale sia laterale, così da "murare" i batteri inavvertitamente sfuggiti alle manovre di detersione [15,16].

Materiali e metodi

Cemento

L'uso del cemento nella tecnica di otturazione con la gutta-perca calda si rende necessario in quanto, fungendo da lubrificante, agevola lo scorrimento della gutta lungo le pareti canalari, l'adesione della stessa alla dentina, penetra nei tubuli, migliora la qualità del sigillo, compensa la retrazione che subisce la gutta durante l'indurimento, neutralizza i batteri residui e previene la contaminazione ritardata [17].

Da quando Herbert Schilder ha proposto la tecnica di otturazione verticale a caldo, il cemento adottato da coloro che usano tecniche "tridimensionali" è il Pulp Canal Sealer della Kerr, che viene posizionato all'interno del canale e intorno alla porzione apicale del cono di gutta-perca così da formare un film che favorisca lo scorrimento del materiale da otturazione all'interno di tutti gli spazi da cui è costituito l'endodonto. Viene, cioè, utilizzato come "sealer": non deve riempire il canale, ma, in combinazione con la gutta-perca, ha la funzione di migliorare il sigillo favorendo l'adattamento del materiale da otturazione alle pareti dentinali. Le caratteristiche richieste sono la biocompatibilità, la manipolabilità, l'insolubilità e la capacità di depositarsi sulle pareti sotto forma di microfilm; più in particolare, il cemento deve essere non tossico, biologicamente inerte e con un tempo di indurimento breve: esiste, infatti, una correlazione inversa fra tempo di indurimento da un lato e riassorbibilità e retraibilità del cemento dall'altro.

Uno degli effetti collaterali insito nella tecnica della condensazione verticale a caldo è l'estrusione accidentale di materiale endodontico, ovvero sia cemento o guttaperca. A differenza dei cementi generalmente utilizzati con le tecniche "a freddo" (AH26 e cemento di Grossman), che, insieme a un riconosciuto potere battericida [18], hanno rivelato diversi gradi di tossicità tissutale, il Pulp Canal Sealer si è dimostrato totalmente inerte e ben tollerato [19]. Steve Buchanan sostiene che per poter avere successo con le tecniche a freddo (cono singolo e/o condensazione laterale) sia indispensabile ricorrere a cementi battericidi (AH 26 e cemento di Grossman), ma allo stesso tempo tossici, laddove, invece, utilizzando tecniche di condensazione a caldo si può tranquillamente procedere con cementi inerti, in quanto il successo dipenderà da un'otturazione tridimensionalmente efficace [20,21].

Attualmente, i cementi realizzati secondo la formula originale di Rickert, Pulp Canal Sealer (Kerr) e Argoseal (Ogna) sono riconosciuti come quelli che possiedono le caratteristiche favorevoli richieste [22] e sono quindi proposti per effettuare otturazioni con la tecnica della guttaperca calda. L'utilizzo di questi cementi è raccomandato non solo per la loro bassa tossicità cellulare e la debole attività antinfiammatoria, ma anche perché, se adeguatamente preparati, possiedono caratteristiche di viscosità e consistenza sovrapponibili a quelle della guttaperca termoplastica [23].

Guttaperca

La guttaperca viene considerata il materiale di elezione per l'otturazione canalare. I vantaggi che derivano dal suo uso vanno ricercati nelle sue caratteristiche biologiche, fisiche e termomeccaniche: non tossica, biocompatibile, termoplastica e in grado di adattarsi alle pareti canalari, stabile nel tempo e ritrattabile, è stata utilizzata nel tempo con diverse tecniche (cono singolo, condensazione laterale, condensazione verticale, ecc.).

Con l'avvento di nuove tecnologie e con il perfezionarsi delle tecniche di sagomatura, è oggi più facile ottenere conicità continue: ciò consente di armonizzare più agevolmente la forma data al canale con le proprietà termomeccaniche della guttaperca, facilitando l'ottenimento di un sigillo endodontico tridimensionale. In virtù di questa semplificazione delle tecniche di sagomatura, un numero sempre crescente di dentisti si sta accostando alle tecniche di otturazione a caldo: da un'indagine condotta tra i dentisti statunitensi, gli utilizzatori di tecniche di otturazione con la guttaperca calda sono aumentati dal 38,7% del 2000 al 75,2% nel 2007. Tralasciando i metodi che prevedono l'impiego della guttaperca non riscaldata, le tecniche di otturazione con guttaperca calda, o meglio termoplastica, possono essere riassunte come segue: condensazione verticale di guttaperca calda (Schilder, onda continua di condensazione, condensazione termo-idraulica), guttaperca con carrier (Thermafil), iniezione di guttaperca termoplastica (Obtura, Hot Shot, Elements Obturation Unit, Calamus, Beefil) e compattazione assistita meccanicamente (Pac Mac, Mc Spadden).

La guttaperca per uso endodontico è commercializzata sotto forma di coni standardizzati e non standardizzati, di cilindri per ricaricare apparecchi da iniezione di guttaperca

Tabella 1 Componenti della guttaperca per uso endodontico e relative percentuali.

| | |
|---------------------------|------------|
| Polimero puro | 18,9-21,8% |
| Ossido di zinco | 59,1-78,3% |
| Solfato di bario | 2,5-17,3% |
| Cere | 1-4,1% |
| Coloranti e antiossidanti | 3,0% |

termoplastica (Obtura, Ultrafil, Hot Shot, Calamus, Elements Obturation Unit) o, ancora, come rivestimento di un solido carrier di plastica (Thermafil). Si ottiene sottoponendo a diversi cicli termici la guttaperca naturalmente estratta dalla resina e dalla linfa di alberi appartenenti al genere *Palaquium* (famiglia delle Sapotacee), che crescono principalmente nell'Asia sudorientale; al termine dei cicli, il polimero naturale (isoprene) viene mescolato con gli altri componenti secondo le proporzioni evidenziate nella *tabella 1*.

La configurazione stereospecifica della guttaperca è stata identificata e descritta da Bunn nel 1942 [24]: nel polimero naturale, che si presenta di colore bianco e di consistenza dura e friabile, le catene di carbonio che costituiscono l'isoprene sono disposte regolarmente. Al termine dei cicli di riscaldamento, le catene polimeriche risultano invece distribuite in una configurazione complessa e disordinata, la fase "beta" [17,25,26] nella quale viene commercializzata. A seconda della temperatura, la fase molecolare può variare da "beta" ad "alfa" e "amorfa" [25,27]:

- 42-48° dalla fase beta si passa alla fase alfa;
- 53-59° dalla fase alfa a una fase amorfa;
- 80° è la temperatura di fusione del polimero.

Quando la gutta in coni viene termoplastica, passando dalla fase beta alla fase alfa, diventa appiccicosa, scorrevole, estremamente fluida. Riducendosi il grado di viscosità, è in grado di penetrare a fondo nei tubuli dentinali e in questo modo riuscirà a permeare tutti gli anfratti e le irregolarità degli spazi endodontici con conseguente miglioramento della qualità del sigillo [26]. Durante il raffreddamento la guttaperca si cristallizza nuovamente nella fase beta, subendo una contrazione tanto più significativa quanto maggiore era stata la temperatura raggiunta nella fase di riscaldamento.

La guttaperca tipo Thermafil, Obtura e Ultrafil può essere considerata "ibrida" perché caratterizzata dalla presenza delle tre fasi cristalline: alfa, beta e amorfa [28]. Questo tipo di guttaperca, meno viscoso, più scorrevole e appiccicoso rispetto a quella "fase beta" della quale sono costituiti i coni, deve essere preriscaldato prima dell'uso attraverso appositi dispositivi [29].

Tecnica

Al fine di centrare l'obiettivo biologico della terapia endodontica, ovvero sia la detersione e l'otturazione tridimensionali del sistema canalare, è necessario che l'operatore sviluppi i cinque obiettivi meccanici della sagomatura enunciati da Schilder [1,2,30]:

1. Ottenere una preparazione che abbia una forma conica continua così da ottimizzare la compattazione della guttaperca; infatti, per il principio fisico secondo il quale

il flusso di un liquido sottoposto a pressione aumenta in uno spazio che va a restringersi, la forma conica favorisce, secondo la legge di Pascal [31], la scomposizione della spinta verticale in vettori di forza verticali e orizzontali che, seguendo le vie di minore resistenza, consentono l'otturazione di canali laterali e forami multipli.

2. I diametri trasversi diminuiscono in direzione apicale: in questa maniera sarà possibile posizionare i plugger all'interno della preparazione canalare sviluppando un'adeguata pressione di compattazione della guttaperca.
3. La preparazione deve scorrere su piani multipli rispettando la naturale curvatura dei canali all'interno delle radici.
4. Evitare di trasportare il forame, che deve rimanere nel suo rapporto spaziale originale sia con l'osso sia con la superficie radicolare.
5. Mantenere il forame il più piccolo che sia pratico da otturare migliorando la compattazione della guttaperca attraverso un adeguato controllo apicale.

In conclusione, l'obiettivo è produrre una sagomatura conica continua tridimensionale, multiplanare, che si estenda dalla cavità di accesso sino al forame, che deve a sua volta mantenere la propria forma e posizione originarie: questa è la mappa sicura e ideale per un'endodonzia predicibile [2,30].

Per quanto riguarda l'otturazione, invece, la scelta del cono di guttaperca, dei plugger o del carrier nel caso del Thermafil rappresenta il momento decisionale più importante per la buona riuscita della manovra: è necessario che lo strumento condensante selezionato abbia una geometria che si avvicini quanto più possibile alla forma della preparazione, cosicché il materiale da otturazione, sottoposto a una pressione coronale e lubrificato dal cemento, potrà essere dislocato apicalmente e lateralmente andando a otturare lungo il suo cammino canali laterali, accessori, istmi e anse.

Coni

I cono di guttaperca usati nelle tecniche di condensazione a caldo si definiscono *non standardizzati*, in virtù del fatto che conicità e diametro in punta non sono specificati. Classicamente, vengono definiti, in base alla conicità, come extra-fine (eF), fine-fine (fF), medium-fine (mF), fine (F), fine-medium (fM), medium (M), medium-large (mL), large (L) ed extra-large (eL). Le misure possono variare sensibilmente da produttore a produttore.

Scelta del cono

Senza conoscere la sagomatura impressa al canale radicolare e senza avere chiari in mente gli specifici obiettivi meccanici da raggiungere ci si limita a creare volume all'interno del canale, senza possedere i principi scientifici per realizzare con esattezza la forma desiderata. La sagomatura di un canale radicolare può dirsi terminata quando, e se, è possibile verificare un perfetto adattamento tra cono e canale radicolare [32]. La scelta del cono è un momento fondamentale della manovra di otturazione con la guttaperca calda: si deve scegliere un cono che, adattandosi alla forma impressa al canale dagli strumenti da sagomatura, mostri un'adeguata

ritenzione (*tug-back*) impegnandosi fino a una distanza compresa tra 0,2 mm e 1 mm dal forame, rilevata elettronicamente e successivamente confermata sia radiograficamente (*fig. 2*) sia con la tecnica dei cono di carta [12]. Non esiste una misura assoluta e costante di accorciamento del cono, in quanto fattori come la lunghezza, la larghezza e il grado di curvatura canalare, nonché il diametro apicale, influenzano la dinamica dell'otturazione in modo determinante. Intuitivamente, in fase di scelta il cono dovrà fermarsi a una distanza dal forame pari a quella che si prevede di far percorrere alla guttaperca termoplastificata durante la condensazione. Così come per le altre tecniche di otturazione basate sull'utilizzo di guttaperca calda, è necessario che la sagomatura impressa al canale rispetti i criteri meccanici descritti da Schilder [1,2]. Nel tentativo di ottimizzare l'otturazione rispetto alla preparazione data dall'ultimo strumento usato per la rifinitura apicale sono stati introdotti sul mercato cono di gutta "dedicati", di dimensioni e conicità compatibili con le metodiche GT o GTX, Pro-Taper e anche per la nuova sistemica Wave-One; in particolare, per semplificare la scelta del cono, qualora la sagomatura sia stata effettuata con strumenti rotanti Ni-Ti GT o GTX, al fine di ottenere un adattamento più intimo al canale preparato, si possono usare i cono non standardizzati Autofit: sono caratterizzati da un diametro in punta di 0,20 mm e da 5 diverse conicità (4%, 6%, 8%, 10% e 12%). La scelta cadrà sul cono la cui conicità sia corrispondente all'ultimo GT o GTX utilizzato per completare la strumentazione; usando un calibro, l'estremità del cono può essere tagliata affinché il suo diametro corrisponda a quello del forame apicale.

Qualora la prova del primo cono non dovesse dare risultati soddisfacenti, si procederà con un altro tentativo; in alcuni casi può essere necessario modificare la preparazione affinché sia possibile adattare un cono a una sagomatura appropriata. Le buone regole da osservare sono: eseguire la scelta e l'adattamento con molta cura, magari avvalendosi di strumenti (filiera, Maillefer) in grado di calibrare il taglio da impartire all'estremità del cono, così da conoscerne l'esatta dimensione; verificare l'adattamento e la profondità di inserimento del cono con una radiografia (*fig. 3*); asciugare il canale; confermare la pervietà del forame; posizionare un sottile velo di cemento intorno alla porzione apicale del cono e inserirlo delicatamente nel canale fino al suo arresto [32].

Il fatto che il cono di guttaperca possa essere preparato "su misura" e provato al termine della fase di sagomatura consente di avere un maggiore controllo e riduce il margine di errore nell'ultima fase di otturazione. Analogamente, nelle otturazioni tramite carrier si usa un verificatore per confermare la sagomatura dopo l'utilizzo degli strumenti da preparazione e prima dell'otturazione. Questa possibilità di controllo e verifica, unitamente alle caratteristiche dinamico-fisiche della guttaperca riscaldata, dà la certezza di produrre costantemente e in maniera predicibile otturazioni tridimensionali di qualità eccellente [33] (*fig. 4*).

Plugger

Nella tecnica originariamente descritta da Schilder, gli unici strumenti necessari all'esecuzione dell'otturazione canalare con guttaperca termoplastificata erano gli otturatori (plugger) in acciaio e il portatore di calore (heat carrier),

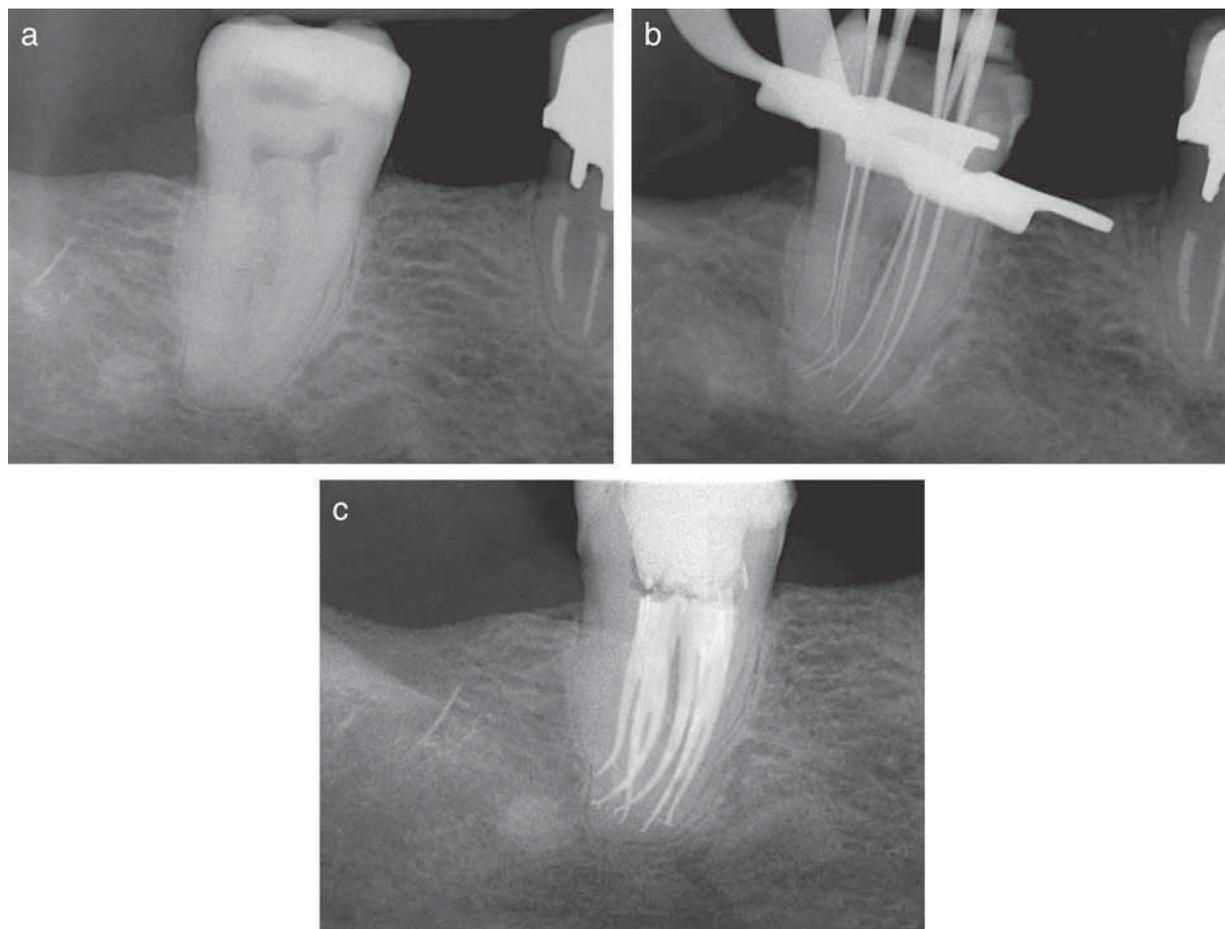


Figura 2 (a) Radiografia preoperatoria di 4.7 affetto da pulpite. (b) Conferma radiografica delle lunghezze di lavoro in un molare inferiore con 6 canali indipendenti. (c) Radiografia postoperatoria.

che altro non è che uno spreader la cui punta viene riscaldata su una fiamma fino al color rosso ciliegia, al fine di trasferire calore sul cono all'interno del canale. I compattatori di Schilder sono disponibili in lunghezze da 30 mm e 25 mm e in 9 misure, che variano per il calibro in punta (compreso tra 0,40 mm e 1,5 mm), convenzionalmente numerate tra 8 e 12 con le mezze misure intercalate (*tabella 2*).

Il principio che regola l'utilizzo dei plugger è basato sul fatto che essi devono esercitare pressione sulla maggior

superficie possibile di guttaperca rammollita senza prendere contatto con le pareti dentinali; a tal fine, viene suggerita la taratura di tre diversi plugger (uno per il terzo coronale, uno per il terzo medio e uno per il terzo apicale), di dimensioni via via decrescenti per l'otturazione completa di ogni canale radicolare [22].

Il calore, che originariamente veniva fornito dalla fiamma di un becco Bunsen con il quale si portava a incandescenza (fino al "color rosso ciliegia") la punta dell'heat carrier, viene oggi erogato da un apposito dispositivo elettrico (Touch 'n' heat, Analytic Technology); i vantaggi derivanti dall'utilizzo del Touch 'n' heat si concretizzano non solo in una maggiore celerità della tecnica, ma, soprattutto, in un perfetto controllo del momento e della quantità di calore apportato all'interno del canale, con conseguente minor rischio di ustionare il paziente e minor rischio di rimuovere l'intero cono dal canale.

Down-packing

È la fase principale dell'otturazione nella quale si alternano cicli di riscaldamento con cicli di condensazione della guttaperca. Nel ciclo di riscaldamento l'heat carrier

Tabella 2 Plugger di Schilder e relativi calibri.

| Plugger | Diametro in millimetri |
|---------|------------------------|
| 8 | 0,40 |
| 8,5 | 0,50 |
| 9 | 0,60 |
| 9,5 | 0,70 |
| 10 | 0,80 |
| 10,5 | 0,90 |
| 11 | 1,10 |
| 11,5 | 1,30 |
| 12 | 1,50 |

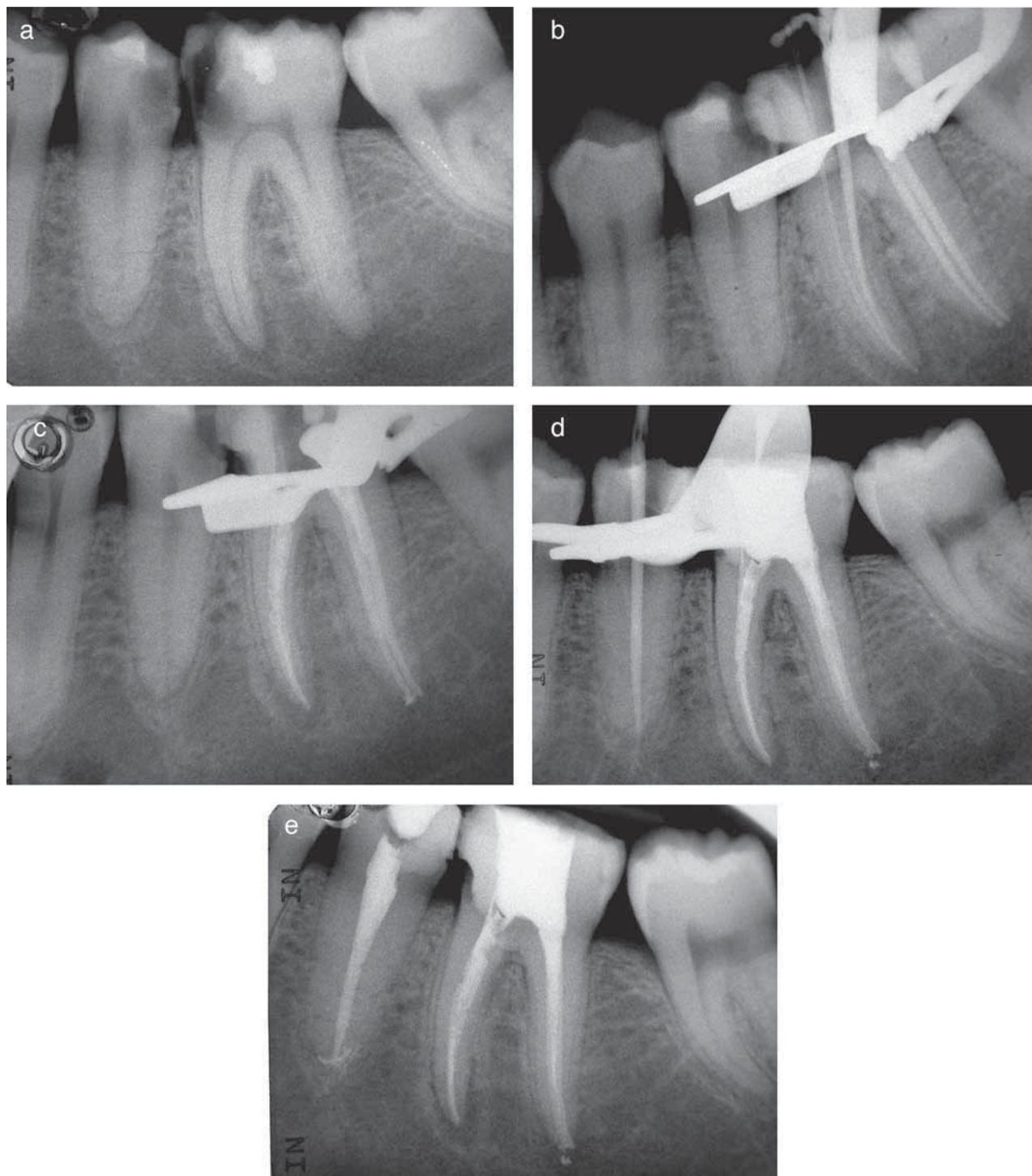


Figura 3 (a) Radiografia preoperatoria di 3.5 e 3.6. (b,d) Prova dei coni in terapia canalare di 3.6 e 3.5. (c) Controllo intraoperatorio dell'otturazione del 3.6. (e) Radiografia postoperatoria.

riscaldato viene immerso nel cono posizionato all'interno del canale e quindi rimosso per lasciare il materiale rammollito dal calore. Successivamente nel ciclo di condensazione, la guttaperca viene compattata in direzione apicale con un plugger; in questa maniera, alternativamente, prima si scalda la guttaperca attorno al portatore di calore e apicalmente a esso in misura di 3-4 mm [33],

successivamente la si compatta con i plugger precedentemente tarati, a seconda della zona di canale nella quale stiamo lavorando. A mano a mano che il livello di compattazione si apicalizza, sarà necessario passare a plugger di calibro via via minore: si comincia dal più grande, utilizzato per il terzo coronale, poi si passerà all'intermedio per il terzo medio e infine al più sottile per il terzo apicale,

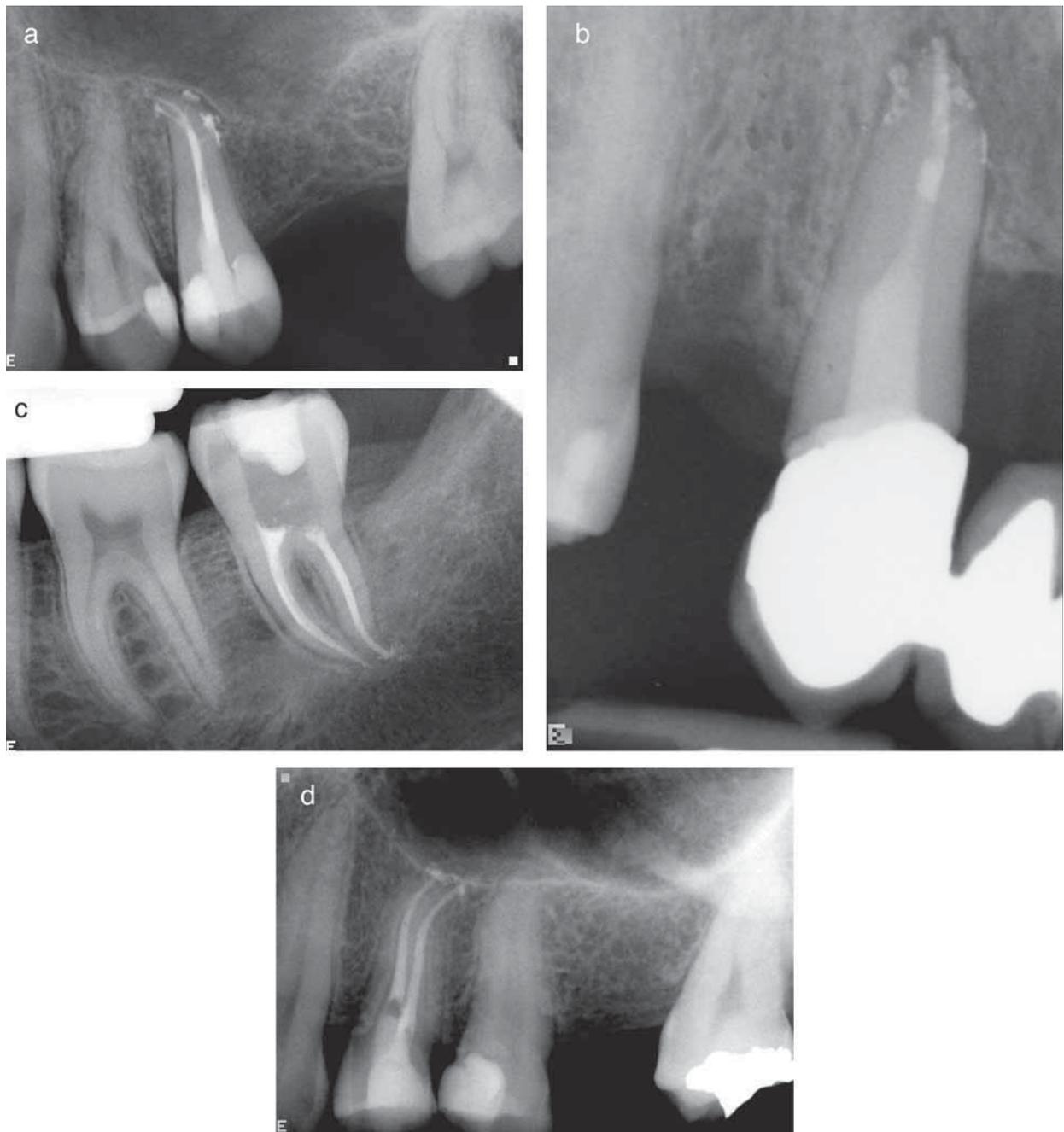


Figura 4 (a–d) Otturazioni tridimensionalmente efficaci di diversi elementi dentari.

fino ad arrivare a 4-5 mm dal forame. La temperatura della porzione apicale del cono di gutta subisce un aumento contenuto entro i 6-8 °C oltre la normale temperatura corporea, raggiungendo così il livello ideale di plasticizzazione senza peraltro fondere mai [33–35]; ciò garantisce un eccellente controllo apicale dell'otturazione.

Back-filling

Dopo aver compattato la guttaperca nel terzo apicale del canale e dopo aver confermato radiograficamente l'avvenuto sigillo del forame (fig. 5), sarà necessario

riempire a ritroso i terzi medio e coronale del canale che erano stati svuotati durante la fase di condensazione apicale (down-packing); tale riempimento a ritroso potrà essere eseguito apportando pezzettini di guttaperca ottenuti sezionando a freddo coni di dimensioni appropriate o inserendo nel terzo medio e coronale del canale un cono generosamente spuntato, che verrà quindi scaldato e adattato. L'operazione è molto più agevole e rapida se eseguita mediante l'iniezione di guttaperca termoplastica tramite apparecchi appositamente disegnati, quali la siringa Obtura e l'Hot Shot, o usando il modulo da iniezione presente nei sistemi integrati come l'Elements Obturation Unit o il Calamus.

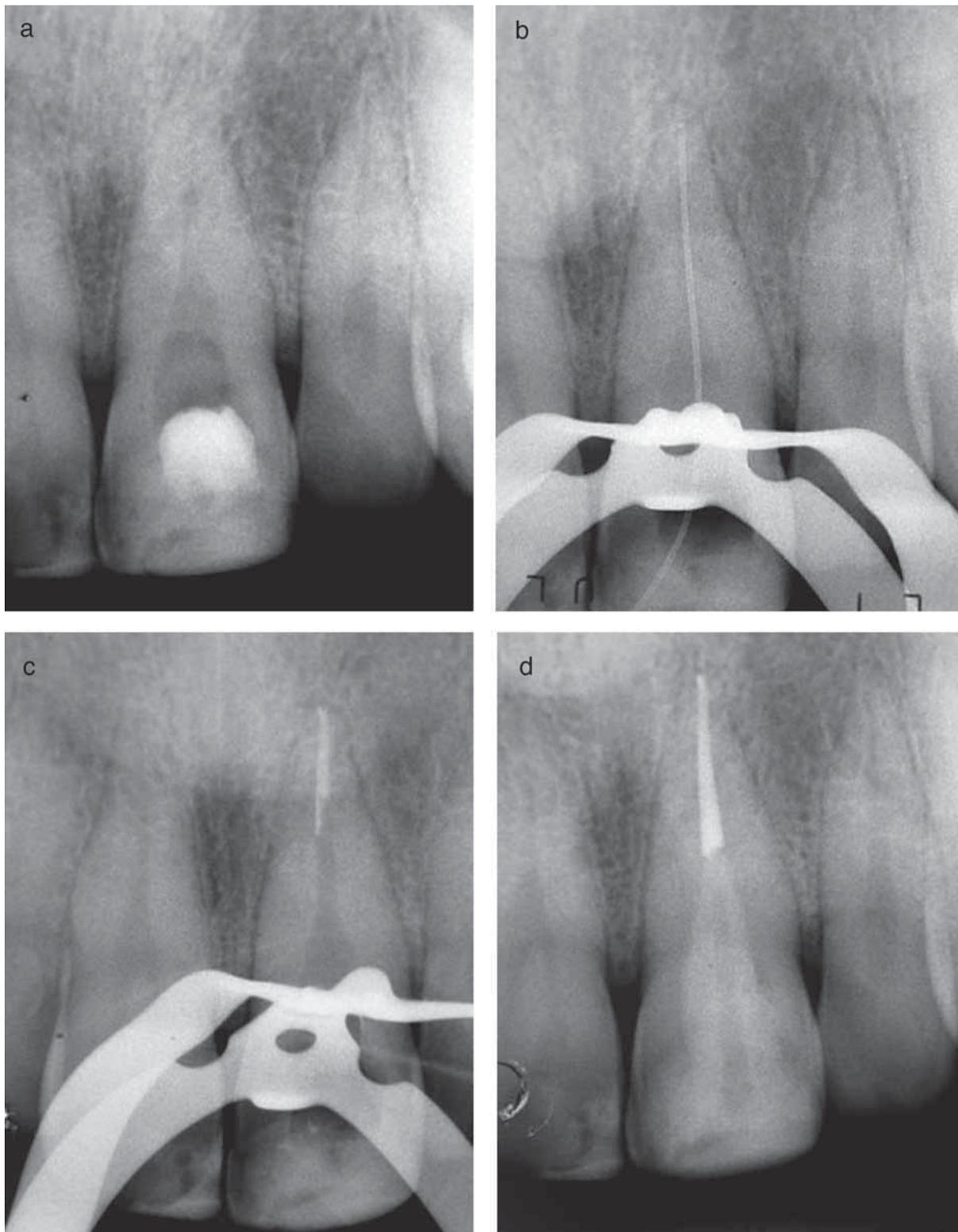


Figura 5 (a) L'elemento 2.1 necessita di un trattamento endodontico. (b) Conferma radiografica della lunghezza di lavoro mediante una microcannula dell'Endovac posizionata a livello del forame apicale. (c,d) Terapia canalare di 2.1: dopo aver verificato l'appropriatezza del sigillo apicale si procede con il back-filling.

Condensazione centrata od onda continua di condensazione

Questa tecnica, descritta da Steve Buchanan [21], rappresenta la più importante variazione meccanica della classica tecnica di compattazione verticale della guttaperca secondo Schilder. La differenza sostanziale risiede nel fatto che nell'onda continua l'apporto di calore e la condensazione della guttaperca avvengono simultaneamente per mezzo di un unico plugger che, scaldato elettricamente, è contemporaneamente in grado di compattare; si genera così un'unica onda di riscaldamento che deforma e plasticizza in maniera uniforme la guttaperca. Nella tecnica classica l'onda di calore è più volte interrotta dalla fase di compattazione, nell'onda continua il trasferimento di calore e la compattazione avvengono invece con un unico movimento fluido, armonico e scorrevole senza che si perda efficacia via via che ci si avvicina alla costrizione apicale. I vantaggi per l'operatore si concretizzano in una semplificazione della manovra di otturazione, che risulterà più facile, veloce e dai risultati più predicibili (fig. 6).

Tecnica dell'onda continua di condensazione

La tecnica dell'onda continua di condensazione sfrutta un sistema di condensazione della guttaperca ideato, non a caso, dal dr. Steve Buchanan: il *System B* (SybronEndo, Orange, CA). Si tratta di una sorgente di calore in grado di trasferire calore in maniera immediata, costante e accurata: attraverso il *System B* è possibile erogare una precisa quantità di calore per un periodo di tempo controllato direttamente alla punta del plugger selezionato.

Recentemente, sono apparsi nuovi strumenti tecnologicamente più avanzati rispetto al *System B*: l'evoluzione del *System B* è rappresentata dalla *Elements Obturation Unit* (SybronEndo, Sybron Dental Specialities, Orange, CA), che combina in un singolo apparecchio sia la sorgente di calore sia il sistema di iniezione della guttaperca per il back-filling. Le guarnizioni rimovibili autoclavabili, i valori di calore predeterminati e la funzione "time-out" per prevenire il surriscaldamento della struttura dentale sono alcuni dei vantaggi che questo strumento presenta rispetto alla versione originaria del *System B*. Uno strumento simile, che integra cioè sorgente di calore e sistema di iniezione, è il *Calamus* (Maillefer). I plugger in dotazione al *System B* e all'*Elements Obturation Unit* hanno conicità 0,04 (punta 0,3 mm), 0,06, 0,08, 0,10 e 0,12 (tutte di 0,5 mm di diametro all'estremità), mentre quelli in dotazione al *Calamus* sono tre, rispettivamente con punta 0,4 mm e conicità 0,03, 0,5 mm e conicità 0,05 e 0,6 mm e conicità 0,06.

La scelta del plugger ricadrà su quello che ha la stessa conicità del cono selezionato e della sagomatura impressa al canale nel suo terzo apicale. Nei denti pluriradicolati è necessario scegliere un plugger diverso per ogni canale da otturare. A differenza dei plugger in acciaio di Schilder, questi sono molto più flessibili e facilmente deformabili; al fine di modificare la forma del plugger selezionato, così da ridurre il più possibile i contatti strumento-parete canale, durante la fase di prova conviene introdurlo e reintrodurlo più volte nel canale e verificare che lo strumento arrivi a 4 mm dal forame senza impegnarsi (è buona norma

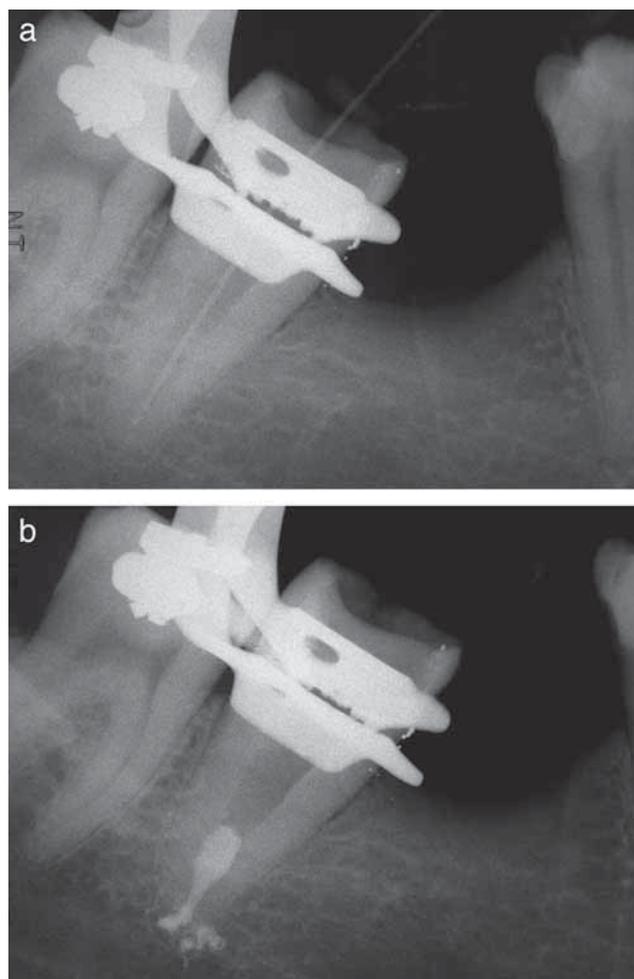


Figura 6 (a,b) Otturazione del III apicale di un 4.6 secondo l'onda continua descritta dal Dr. Steve Buchanan.

posizionare lo stop di gomma prima del raggiungimento del punto di impegno). In alcuni casi, si è costretti a modificare la scelta del plugger effettuata in base alle dimensioni "presunte" della porzione apicale del canale da noi sagomato. Può accadere, infatti, che il primo strumento selezionato si avvicini troppo o troppo poco alla lunghezza di lavoro: nel primo caso il plugger risulterà troppo piccolo e il rischio sarà quello di determinare un'iperestrusione di materiale dal forame nei tessuti periapicali; nel secondo, non riuscendo a plasticizzare il materiale nel terzo apicale, si rischia di inficiare il sigillo a livello del forame o di non riempire completamente l'anatomia laterale degli ultimi millimetri.

Una volta terminata la prova del plugger si asciuga il canale, si conferma la lunghezza di lavoro con la tecnica dei coni di carta [12], si posiziona un velo di cemento all'imbocco e nel terzo medio del canale e si riveste la porzione apicale del cono di guttaperca selezionato, che viene introdotto con piccoli movimenti su e giù fino alla corrispondenza di tacca e punto di repere (raggiungimento della lunghezza desiderata); il cono viene quindi sezionato, con un impulso di calore, a livello dell'imbocco e la gutta in eccesso ribattuta con un plugger a freddo di dimensioni appropriate. A questo punto, comincia l'onda continua

di condensazione propriamente detta: si appoggia al centro della guttaperca il plugger selezionato montato sul manipolo collegato alla sorgente di calore (System B, Elements Obturation Unit o Calamus) e, premendo l'apposito pulsante, si eroga calore applicando una leggera pressione in direzione apicale; il plugger, riscaldato alla sua estremità, progredirà all'interno del canale fino a raggiungere la corrispondenza tra stop e punto di repere. A quel punto, si smette di erogare calore e, al fine di controbilanciare la contrazione da raffreddamento della guttaperca, si mantiene una spinta apicale decisa per altri 10-15 secondi. Terminata questa fase, si eroga ancora calore per un secondo (riscaldamento di separazione) e si rimuove il plugger distaccandolo dalla porzione apicale di guttaperca. Dopo aver controllato radiograficamente l'appropriatezza del sigillo apicale (*fig. 7*), si procederà al riempimento del terzo medio e coronale (*back-filling*) mediante estrusione di gutta da dispositivi appositi (Obtura, Extruder, Calamus, Hot Shot) o attraverso un cono singolo adattato alla porzione di canale rimasta vuota.

Condensazione termo-idraulica

A partire dal 2002 è stata sviluppata una nuova tecnica basata sull'utilizzo del System B, la *condensazione termo-idraulica* [36]. Modificando le fasi originali di otturazione dettate dal dr. Buchanan, questa tecnica consente di sviluppare una maggiore pressione idraulica durante la fase di condensazione corono-apicale, con conseguente aumento del numero

di canali laterali otturati (*fig. 8*); a detta degli autori che hanno perfezionato la tecnica, ciò è ascrivibile all'aumento del tempo in cui la guttaperca scorre in direzione apico-laterale sotto la pressione sviluppata durante questa procedura [36]. La tecnica tradizionale del System B, utilizzando da subito temperature elevate, scioglie rapidamente la guttaperca (così come avverrebbe se un coltello caldo fosse fatto affondare in un panetto di burro) e ciò non garantirebbe il tempo necessario alla cemento-perca per scorrere in maniera adeguata.

Tecnica della condensazione termo-idraulica

Gli obiettivi di sagomatura, la prova del cono e la taratura del plugger sono fasi che rimangono inalterate rispetto alla condensazione centrata. Una volta posizionati il cemento e il cono di guttaperca all'interno del canale e prima di procedere con l'otturazione, si comincia con l'iniettare tramite l'ago da iniezione di dispositivi idonei (Siringa Obtura, Hot Shot, Elements Obturation Unit, Calamus) guttaperca termoplastica a livello dell'imbocco canalare. Con un plugger freddo di dimensioni adeguate si condensa la guttaperca nei primi 2-3 mm del canale: questo serve a creare una massa di materiale da otturazione sulla quale sviluppare la massima pressione idraulica possibile durante la successiva fase di *down-packing*. Con il plugger selezionato collegato alla sorgente di calore (System B, Elements Obturation Unit o Calamus) tarata alla temperatura di 100 °C, si affonda all'interno del canale per circa 2 secondi, fino a 3-4 mm dal punto di impegno, quando si comincerà ad avvertire un aumento di resistenza alla spinta apicale. In questa fase, la

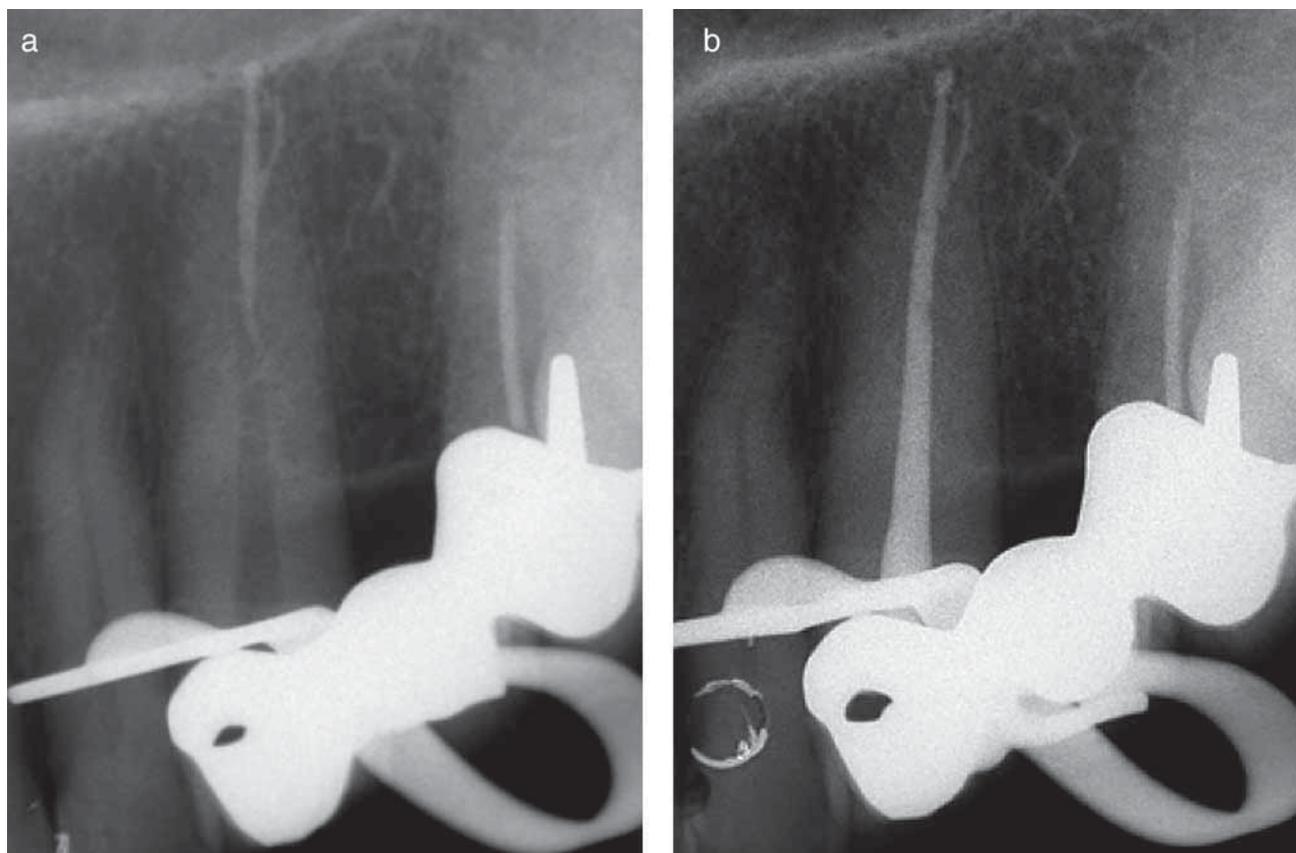


Figura 7 (a,b) Terapia canalare di 2.3: dopo aver verificato l'appropriatezza del sigillo apicale si procede con il back-filling.

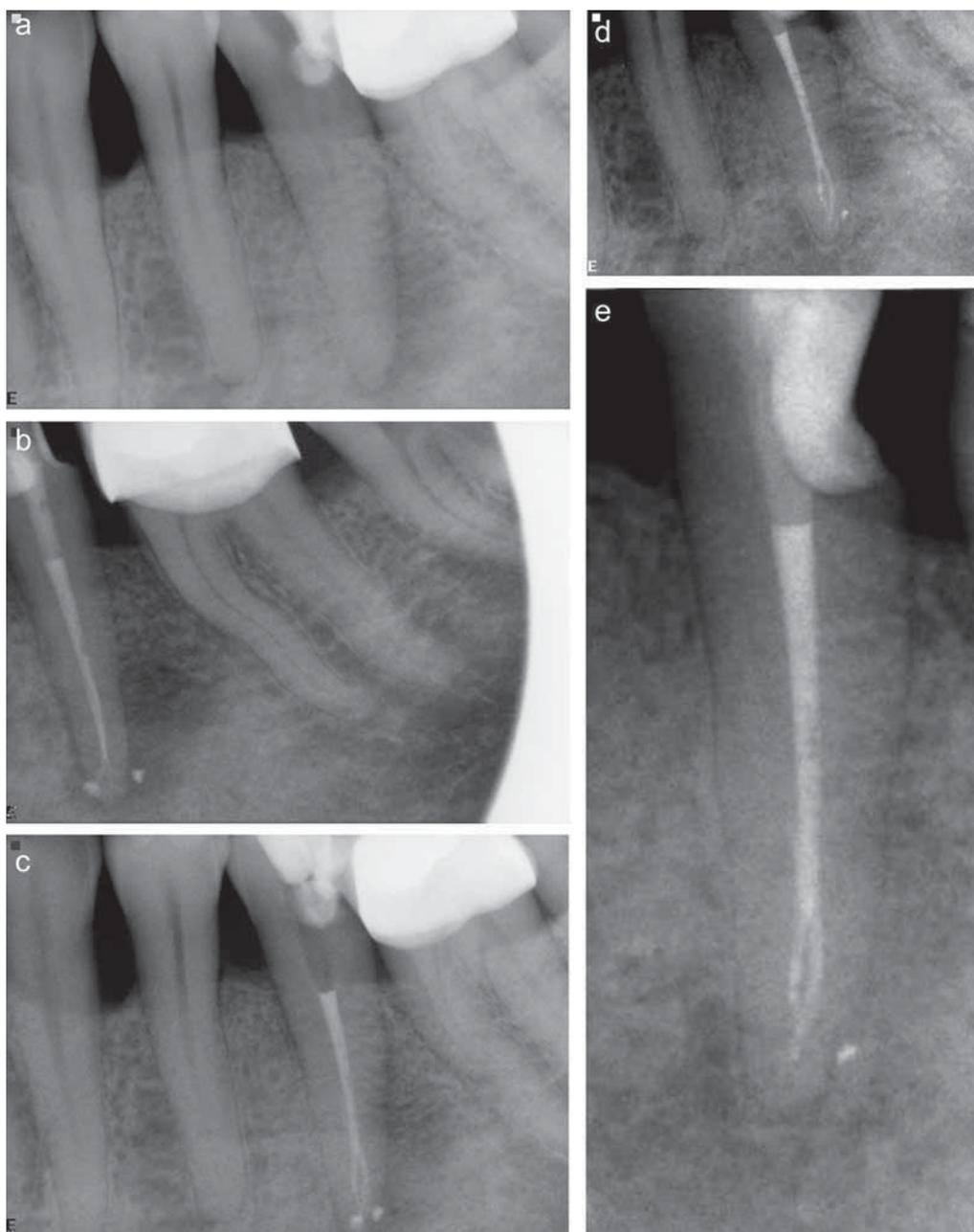


Figura 8 (a–e) Terapia canalare di 3.5 otturato secondo la condensazione termo-idraulica: si noti la completa chiusura delle diverse porte d'uscita.

temperatura viene intenzionalmente mantenuta bassa per impedire alla guttaperca di bruciare; a questo punto, tarando lo strumento a 300 °C, si eroga calore ricominciando a progredire in senso apicale fino al punto di impegno; si smette di erogare calore mantenendo la pressione per altri 2-3 secondi e rapidamente, tramite l'impulso di separazione, si rimuove il plugger dal canale. Mentre il materiale si raffredda, con un plugger freddo di dimensioni opportune si continua a condensare la guttaperca apicale per circa 10 secondi, così da compensare la contrazione da raffreddamento. Si potrà quindi completare l'otturazione canalare procedendo al cosiddetto back-filling.

Rilevanza clinica: L'attuale approccio universalmente accettato alla terapia endodontica è stato schematizzato

alla fine degli anni '60 da Herbert Schilder, che per primo ha correlato sagomatura e otturazione, a ragione considerate tra loro complementari: i risultati dell'otturazione dipendono, cioè, dal rispetto dei principi che regolano la sagomatura. La tecnica di otturazione verticale della guttaperca termoplasticizzata si basa, infatti, sul presupposto che il sistema canalare, una volta deterso, potrà essere efficacemente otturato in tutte le sue ramificazioni solo se si riuscirà a conferire una corretta "forma di resistenza" al canale principale.

Assimilare le linee guida esposte in questo articolo e comprendere l'importanza di un adeguato riempimento tridimensionale del sistema dei canali radicolari in relazione ai consolidati principi biologici della moderna Endodonzia con-

sentirà di raggiungere costantemente livelli eccellenti nelle otturazioni e produrrà risultati sempre più soddisfacenti sia per il clinico sia per i pazienti.

Conflitto di interesse

Gli autori dichiarano di non aver nessun conflitto di interessi.

Finanziamenti allo studio

Gli autori dichiarano di non aver ricevuto finanziamenti istituzionali per il presente studio.

Bibliografia

- Schilder H. Filling root canals in three dimensions. *Dent Clin North Am* 1967;11:723–44.
- Schilder H. Cleaning and shaping the root canal. *Dent Clin North Am* 1974;18(2):269–86.
- Prinz H. New method of treatment of diseased pulps. *Ohio Dent J* 1898;118:465.
- Buckley J. The chemistry of pulp decomposition with a rational treatment for this condition and its sequelae. 4th International Dental Congress, St. Louis, Mo, USA, 1904.
- Cook GH. Bacteriological investigation of pulp gangrene. *Dental Review* 1899;13:537.
- Callahan JR. Sulphuric acid and root canals. *Br Dent Assoc J* 1894;15:117.
- Price WA. Report of laboratory investigations on the physical properties of root filling materials and the efficiency of root fillings for blocking infection from sterile tooth structures. *J Nat Dent Assoc* 1918;5:1260.
- Schilder H. Vertical compaction of warm gutta-percha. In: Gerstein H, editor. *Techniques in clinical endodontics*. Philadelphia, Pa: WB Saunders Co; 1982. p. 84–90.
- American Association of Endodontists. Appropriateness of care and quality assurance guidelines of the American Association of Endodontists Chicago, 1994.
- Nguyen TN. Obturation in the root canal system. In: Cohen S, Burns RC, editors. *Pathways of the pulp Year Book*, 5a. St. Louis: Mosby Co; 1991. p. 219–71.
- Torabinejad M, Dorn SO, Eleazer PD, Frankson M, Jouhari B, Mullin RK, et al. Effectiveness of various medications on post-operative pain following root canal obturation. *J Endod* 1994;20(9):427–31.
- Rosenberg D. The paper point technique. Part I. *Dentistry Today* 2003;22(2):80–6.
- Shabahang S, Goon WW, Gluskin AH. An in vitro evaluation of Root ZX electronic apex locator. *J Endod* 1996;22(11):616–8.
- Sjogren U, Fidgor D, Persson S, Sundquist G. Influence of infection at the time of root filling on the outcome of endodontic treatment of teeth with apical periodontitis. *Int Endod J* 1997;30:297–306.
- Moawad E. The viability of bacteria in sealed root canals. Thesis, University of Minnesota 1970.
- Morse DR. Microbiology and pharmacology. In: Cohen S, Burns RC, editors. *Pathways of the Pulp*. 3rd ed. St. Louis: Mosby Co; 1984. p. 415.
- Cantatore G. Obturation canalaire et preservation radicaire. *Réalités Cliniques* 2004;15(1):33–53.
- Saleh IM, Ruyter IE, Happasalo M, Orstavik D. Survival of *Enterococcus faecalis* in infected dentinal tubules after root canal filling with different root canal sealers in vitro. *Int Endod J* 2004;37:193–8.
- Pertot WJ, Camps J, Remusat M, Proust JP. In vivo comparison of the biocompatibility of two root canals sealers implanted into the mandibular bones of rabbits. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1992;73:613–20.
- Buchanan LS. Cleaning and shaping the root canal system. In: Cohen S, Burns RC, editors. *Pathways of the pulp*. 5th ed. St. Louis: Mosby Co; 1991. Chapter 7.
- Buchanan LS. Filling root canal system with centered condensation. *Concepts, instruments and techniques*. *Dentistry Today* 2004;23(11):102–11.
- Castellucci A. Endodonzia. Prato: Edizioni Odontoiatriche Il Tridente, 1993:18-9, 432–97.
- Block RM, Lewis RD, Sheats JB, Burke SH. Cell-mediated immune response to dog pulp tissue altered by Kerr Rickert's sealer via the root canal. *Oral Surg Oral Med Oral Patol* 1978;46(4):567–75.
- Bunn CW. Molecular structure and rubber-like elasticity. Part I. The crystal structure of beta guttaperca, rubber and polychlorofene. *Proc R Soc* 1942;A180:40.
- Marciano J, Michalesco PM. Dental gutta-percha: chemical composition. X-ray identification, enthalpic studies, and clinical implication. *J Endod* 1989;15(4):149–53.
- Cantatore G, Malignino VA, Luppoli G. Guttaperca Thermafil: analisi delle capacità sigillanti. *Dental Cadmos II* 1995;38–47.
- Schilder H, Goodman A, Aldrich W. The thermomechanical properties of gutta-percha. III. Determination of phase-transition temperatures for gutta-percha. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1974;38(1):109–14.
- Camerucci D. Dental gutta-percha, characteristics of four different brands: GTcones, Microseal, maillefer Cones and Thermafil. Master Thesis 2003; University of Rome "La Sapienza".
- Cantatore G. Thermafil versus System B. *Endod Pract* 2001;4(5):30–9.
- Bellamy R. Explaining Schilder's five mechanical objectives. *Endod Pract* 2006;9(4):17–9.
- Caldirola P, Olivieri Sangiacomo F, Loinger A. *Elementi di fisica*. vol. 1, Seconda ed. Milano: Ghisetti e Corvi; 1960. p. 136.
- West J. The cone fit: an essential step to creating exceptional endodontic obturation. *Dent Today* 2005;24(5):102–5.
- Goodman A, Schilder H, Aldrich W. The thermo-mechanical properties of gutta-percha. Part IV. A thermal profile of the warm gutta-percha packing procedure. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1981;51:544–51.
- Goodman A. Thermomechanical properties of gutta-percha. Thesis. Boston University, 1973.
- Frank AL, Simon JH, Abou Rass M, Glick DH. *Clinical and surgical endodontics: concepts in practice*. Philadelphia: J.B. Lippincott; 1983.
- Nahmyas Y, Mah T, Dovgan JS. The thermo-hydraulic condensation technique. *Endod Pract* 2002;5(1):12–8.

QUESTIONARIO DI VALUTAZIONE ECM

Corso ECM a distanza: modulo didattico 3.b

Scegliere una sola risposta esatta per ogni domanda.

Per il superamento del test di valutazione apprendimento è necessario rispondere correttamente all'80% delle domande proposte.

- 1) Secondo quanto enunciato da Schilder il requisito essenziale per un trattamento endodontico di successo è:
 - a - utilizzare la tecnica del cono singolo
 - b - sagomare, detergere e otturare in maniera tridimensionale il sistema canalare
 - c - fermarsi a 1,5 mm dall'apice
 - d - utilizzare i coni d'argento
 - e - preparare il canale a conicità dello 0,8%
- 2) La funzione del cemento è:
 - a - rendere plastica la guttaperca
 - b - riempire i canali
 - c - estrarre oltre apice
 - d - agevolare lo scorrimento della guttaperca
 - e - favorire la formazione dello "strato ibrido"
- 3) L'estrusione accidentale di materiale:
 - a - è causa di insuccesso del trattamento
 - b - compromette il sigillo
 - c - è causa accertata di granulomi e cisti
 - d - è volutamente ricercata dagli utilizzatori delle tecniche "a caldo"
 - e - è un incidente marginale senza alcuna rilevanza clinica
- 4) I cementi indicati nella tecnica della guttaperca calda sono:
 - a - farmaci anti-infiammatori
 - b - quelli realizzati secondo la formula originale di Rickert
 - c - aH26 e Cemento di Grossman
 - d - quelli che contengono cortisonici
 - e - a base di MTA
- 5) L'otturazione tridimensionale del sistema canalare prevede:
 - a - l'utilizzo di materiali deformabili ed adattabili alle complessità anatomiche
 - b - Il cono singolo
 - c - l'utilizzo di materiali rigidi
 - d - una sagomatura a "conicità inversa"
 - e - un allargamento esasperato del forame apicale
- 6) La guttaperca viene considerata il materiale ideale perché:
 - a - è antibiotica
 - b - fonde a 100°
 - c - è biocompatibile, termoplastificabile, capace di adattarsi alle pareti canalari, stabile nel tempo e ritrattabile
 - d - è un materiale rigido
 - e - tutte le risposte presenti
- 7) L'obiettivo meccanico del trattamento canalare secondo Schilder è:
 - a - produrre un gradino a livello della costrizione apicale
 - b - l'otturazione del canale principale
 - c - allargare il forame fino a 0,25 mm
 - d - rettificare le curve del terzo apicale
 - e - produrre una sagomatura conica, continua, tridimensionale e multiplanare
- 8) Per poter condensare verticalmente la guttaperca è richiesto:
 - a - un blocco apicale
 - b - una preparazione cilindrica
 - c - una preparazione uniformemente conica
 - d - sviluppare forze di condensazione superiori a 35 N/cm
 - e - una contrazione da raffreddamento
- 9) Per evitare la fuoriuscita di materiale da otturazione si consiglia di:
 - a - mantenere il forame "il più piccolo che sia pratico da otturare"
 - b - tappare il forame con lo "smear layer"
 - c - accorciare il cono di almeno 2,5 mm rispetto alla lunghezza di lavoro
 - d - utilizzare i coni d'argento
 - e - sagomare senza violare il forame

10) La buona riuscita dell'otturazione dipende da:

- a - un'accurata scelta ed adattamento del cono alla forma del canale
- b - un'accurata selezione dei pluggers da utilizzare
- c - una sagomatura uniformemente conica in senso corono-apicale
- d - utilizzo di materiali in grado di adattarsi alle irregolarità dell'endodonto
- e - tutte le risposte presenti

11) L'"Onda Continua di Condensazione" è resa possibile da:

- a - presenza di strumenti che scaldano e compattano contemporaneamente
- b - preparazione canalare con strumenti in Ni-Ti
- c - addensamento di più coni per mezzo di uno "spreader"
- d - utilizzo del "Resilion"
- e - sagomature cilindriche

12) L'otturazione dei canali laterali avviene per:

- a - la fluidità del cemento
- b - la scomposizione della spinta verticale in vettori di forza a direzione laterale
- c - la preparazione meccanica del canale
- d - l'applicazione di forze dirompenti
- e - la sagomatura cilindrica impressa al canale

13) La conicità di cono e plugger dovrà essere:

- a - maggiore di quella impressa al canale
- b - minore di quella del terzo medio
- c - 0,6 mm
- d - diversa nel terzo medio e coronale
- e - compatibile con la sagomatura impressa al terzo apicale del canale

14) Secondo quanto descritto da Schilder i pluggers dovranno essere:

- a - in grado di raggiungere la lunghezza di lavoro
- b - pre-riscaldati
- c - in grado di contattare le pareti canalari
- d - in grado di arrivare a 4/5 mm dalla lunghezza di lavoro
- e - fluidificare la guttaperca

15) Schilder suggeriva di:

- a - selezionare 3 diversi pluggers al fine di ottimizzare le forze di condensazione
- b - applicare quanta più forza possibile fino a toccare le pareti canalari con i pluggers
- c - utilizzare più massa di cemento possibile
- d - sagomare a 2 mm dal forame
- e - allargare il forame a 0,35 mm

16) L'"Onda Continua" è caratterizzata da:

- a - cicli intermittenti di calore e condensazione
- b - l'utilizzo di uno "Spreader" modificato
- c - temperature prossime ai 37° C
- d - sagomature maggiormente coniche
- e - l'utilizzo di un unico strumento che riscalda e condensa contemporaneamente

17) La scelta del cono consente di:

- a - verificare la competenza tra sagomatura e otturazione
- b - correggere eventuali incongruenze prima di passare all'otturazione
- c - verificare la competenza tra sagomatura e otturazione + Correggere eventuali incongruenze prima di passare all'otturazione
- d - otturare i canali laterali
- e - evitare lo stress sulle pareti canalari

18) Il cono va' accorciato di:

- a - una misura predefinita e costante
- b - di tanto quanto si prevede che "scenderà" durante l'otturazione
- c - in modo da impegnare il terzo medio
- d - 2 mm
- e - solo se il canale è dritto

19) Nel caso in cui la scelta del cono si dovesse rivelare problematica:

- a - è preferibile ricorrere ad una medicazione intermedia
- b - è consigliabile aumentare la densità del cemento
- c - può essere utile aumentare la temperatura di utilizzo del System B
- d - è consigliabile rettificare la sagomatura canalare con particolare attenzione al terzo apicale
- e - è consigliata una terapia antibiotica

20) Il cono deve:

- a - mostrare ritenzione
- b - impegnarsi nel terzo apicale
- c - adattarsi alla sagomatura impressa al terzo apicale del canale
- d - mostrare ritenzione + impegnarsi nel terzo apicale + adattarsi alla sagomatura impressa al terzo apicale del canale
- e - "affacciarsi" oltre apice



Disponibile online all'indirizzo www.sciencedirect.com

SciVerse ScienceDirect

journal homepage: www.elsevier.com/locate/gie



FOCUS

L'otturazione di apici canalari ampi o alterati con MTA

The filling of wide or altered endodontic apices with MTA

Mario Lendini ^{a,*}, Roberto Fornara ^b, Damiano Pasqualini ^c

^a Libero professionista, Torino

^b Libero professionista, Magenta (MI)

^c Ricercatore confermato, Dental School, Università di Torino

Ricevuto il 20 luglio 2011; accettato il 25 luglio 2011

Disponibile online il 24 ottobre 2011

PAROLE CHIAVE

Apicificazione;
Mineral trioxide
aggregate;
Apici ampi;
Apicificazione in unica
seduta;
MTA.

KEYWORDS

Apexification;
Mineral trioxide
aggregate;
Open apices;
One visit apexification;
MTA.

Riassunto

Obiettivi: Il trattamento canalare può incontrare complicanze in presenza di apici molto ampi. È opinione diffusa che sopra i 0,6 mm sia difficile ottenere un adattamento adeguato della guttaperca in apice, con conseguente mancanza di sigillo apicale. Se poi la scelta è quella di una tecnica di otturazione "a caldo" della guttaperca, ottenere una buona conicità della preparazione apicale dove compattare il cono di guttaperca può diventare rischioso per l'eccessivo assottigliamento delle pareti canalari.

Materiali e metodi: Se fino a pochi anni or sono, per ottenere una barriera apicale (apicificazione), l'impiego dell'idrossido di calcio rappresentava il metodo di elezione, da qualche anno l'introduzione nei protocolli clinici di cementi di derivazione Portland (MTA) ha permesso di semplificarli, permettendo la formazione di barriere apicali stabili e biocompatibili. Questa tecnica di apicificazione permette la successiva otturazione canalare con le tecniche della guttaperca termoplastizzata.

Risultati e conclusioni: In questo lavoro saranno presentate le indicazioni cliniche, le caratteristiche generali del materiale e infine saranno descritte le fasi operative con gli strumenti necessari per ottenere una corretta chiusura apicale per via ortograde.

© 2011 Società Italiana di Endodonzia. Pubblicato da Elsevier Srl. Tutti i diritti riservati.

Summary

Objectives: The treatment of wide open apices may lead to complications during root canal therapy. It is assumed that guttapercha, in case of an apical diameter more than 0.60 mm, may not adequately adapt to root canal walls with a subsequent defective apical seal. Furthermore, if a "warm guttapercha" obturation technique is selected, the need to create an optimal tapered shaping for the condensation of the guttapercha point may increase the risk of an excessive dentin removal from the canal walls.

* Corrispondenza: via Felice Romani 27 – 10131 Torino (Italy).

E-mail: mario@drlendini.it (M. Lendini).

Materials and methods: Apexification with calcium hydroxide has been considered the gold standard treatment to gain a calcified apical barrier for many years. However, the introduction of Portland cements (MTA) in clinical practice have shown their efficacy in the formation of a stable and biocompatible apical barrier in case of open apices, with a simplification of the clinical procedure. The MTA apical plug technique is usually followed by root canal back-packing with thermoplasticised guttapercha.

Results and conclusions: Clinical indications and general characteristics of the material will be presented in this article, as well as the clinical procedures and the related instruments to obtain a correct orthograde apical closure.

© 2011 Società Italiana di Endodonzia. Published by Elsevier Srl. All rights reserved.

Caratteristiche generali del materiale

Il *mineral trioxide aggregate* (MTA) è stato sviluppato alla Loma Linda University all'inizio degli anni Novanta come materiale da otturazione retrograda da impiegare in endodonzia chirurgica. È stato descritto per la prima volta in letteratura da Lee et al. nel 1993 [1], cui seguì il deposito del brevetto nel maggio del 1995 e l'approvazione da parte della *Food and Drug Administration* nel 1998. Il primo MTA messo in commercio per l'impiego clinico è stato il ProRoot MTA (Dentsply Tulsa Dental Products, Tulsa, OK, USA): è costituito per il 50-75% in peso da ossido di calcio e per il 15-25% da diossido di silicio. Questi due componenti insieme costituiscono una percentuale di cemento del 70-95%; dalla loro miscelazione si produce una polvere composta di particelle idrofiliche di silicato tricalcico, alluminato tricalcico, ossido tricalcico e ossido di silicio. Per conferire radiopacità, caratteristica molto importante ai fini di una corretta valutazione clinica, è stato aggiunto ossido di bismuto. L'analisi ai raggi x ha rilevato la presenza di una fase cristallina e di una fase amorfa. La fase cristallina è costituita principalmente di cristalli di ossido di calcio, mentre la fase amorfa è composta dal 33% di calcio, dal 49% di fosfati, dal 2% di carbonio, dal 3% di cloruro e dal 6% di silice [2].

Il brevetto riporta che il MTA è un "cemento di derivazione Portland tipo 1". Inizialmente è stata prodotta una versione di MTA ProRoot "grigia" e nel 2002 è stata introdotta la nuova versione di MTA ProRoot "bianca".

Nella fase di miscelazione, l'idratazione della polvere di MTA porta alla formazione di un gel colloidale di silicato idrato che indurisce in 3-4 ore. Il tempo di indurimento del MTA è maggiore rispetto ad amalgama, Super EBA e IRM; la resistenza alla compressione dopo 24 ore dalla miscelazione è più bassa rispetto agli stessi materiali (40 MPa), mentre a 21 giorni aumenta fino a 67 MPa. La radiopacità del MTA è inferiore all'amalgama, ma superiore al Super EBA e all'IRM; la solubilità dopo l'indurimento del MTA è simile a quella dell'amalgama e del Super EBA [2].

Il suo pH è decisamente basico e varia in funzione del tempo: subito dopo la miscelazione è di 10,2 e aumenta fino a 12,5 dopo 3 ore [3]; a 165 ore dalla miscelazione, il pH rilevato è di 9,5 [2]. Il MTA mantiene il proprio pH alto per lunghi periodi [4] e gli autori attribuiscono questa capacità al costante rilascio di calcio con la formazione di CH.

Le prime pubblicazioni scientifiche sul MTA hanno messo in evidenza con test in vitro le proprietà chimico-fisiche, la biocompatibilità e le proprietà sigillanti del materiale, rilevando risultati estremamente positivi [2,5-9]. Le proprietà antibatteriche e antifungine del MTA sono state ampiamente

studiate con risultati spesso contrastanti [10-13]: infatti, molti studi riportano che il MTA ha effetti antimicrobici limitati e, soprattutto, solo nei confronti di alcune specie batteriche [12-14]. In particolare, uno studio sugli effetti antimicrobici del MTA su batteri anaerobi stretti e facoltativi [13] ha evidenziato come il MTA abbia mostrato effetti antimicrobici solo nei confronti dei batteri anaerobi facoltativi.

In conclusione, il MTA presenta deboli proprietà antibatteriche e solo nei confronti di alcuni ceppi. Probabilmente, il "principio attivo" con cui agisce nei confronti dei batteri è legato all'elevato pH e al rilascio di sostanze in esso contenute. Inoltre, l'abbassamento del rapporto polvere/liquido potrebbe avere effetti negativi sulle sue già ridotte proprietà antimicrobiche e antifungine. I primi studi in vitro sul MTA hanno ampiamente indagato le proprietà sigillanti; impiegato come materiale da otturazione retrograda in endodonzia chirurgica, è stato messo a confronto con i materiali più utilizzati nell'otturazione retrograda [2,15]. In numerosi studi, il MTA ha mostrato un miglior adattamento rispetto a IRM, Super EBA, amalgama [16,17] e cementi vetro-ionomerici [18]. Peters e Peters [19], in un loro studio in vitro, hanno comparato l'adattamento marginale tra MTA e Super EBA impiegati come materiale da otturazione retrograda. I campioni sono stati sottoposti a cicli masticatori simulati e l'adattamento marginale è stato controllato prima e dopo la simulazione di carichi occlusali. Nonostante i materiali non presentassero significative differenze dopo i carichi masticatori, nei campioni con Super EBA la continuità marginale risultava leggermente alterata.

La valutazione dell'adattamento marginale e della resistenza all'infiltrazione, condotta attraverso diversi modelli sperimentali, è stata realizzata mediante tecniche di microscopia ottica ed elettronica [17,20,21]. Tra questi modelli, i più significativi ai fini di una valutazione del microleakage sono il *dye leakage model* [22-30], il *fluid filtration model* [31,32], il *bacterial leakage* [33-36], la *endotoxins penetration* [37] e il *saliva leakage* [38,39]. La maggior parte degli studi ha confermato le ottime proprietà sigillanti del MTA come materiale da otturazione retrograda rispetto ai materiali di più comune impiego (amalgama, Super EBA, IRM, cementi vetro-ionomerici, compositi, ecc.) [40]. Inoltre, una peculiarità che contraddistingue il MTA rispetto a tutti gli altri materiali è la capacità di indurire in ambiente umido; quindi, l'eventuale presenza di sangue non inficia la sua capacità di sigillo [23].

Per meglio comprendere i dati in letteratura, è importante sottolineare come i risultati sulla capacità di sigillo di un materiale, se testati con tecniche di penetrazione con un colorante, possano essere influenzati da numerosi fattori, i

più importanti e studiati dei quali sono lo spessore della parete dentinale [41], il pH del colorante [42], il tipo di colorante impiegato [29,30], il pretrattamento con agenti chelanti [43], l'ambiente di stoccaggio dei campioni prima del loro utilizzo (soluzione salina, formalina) [44] e lo stato di indurimento del MTA prima del suo posizionamento nel colorante [20].

I risultati della maggior parte degli studi indicano che il MTA impiegato come materiale da otturazione retrograda presenta una migliore capacità di sigillo rispetto ad amalgama e Super EBA [22–24,26,27]. Inoltre, non sono state individuate differenze significative per ciò che riguarda l'infiltrazione marginale di MTA impiegato come materiale da otturazione retrograda post-miscelazione e MTA completamente indurito e successivamente resecato [25].

Il MTA è una polvere costituita da fini particelle idrofile che induriscono in presenza di umidità; l'idratazione della polvere produce un gel colloidale con pH 12,5 che in poche ore solidifica in una struttura molto dura. Il rilascio dominante di ioni calcio, con incremento del pH, e la formazione di un precipitato simile all'idrossiapatite, conseguente all'esposizione ai fluidi tissutali a temperatura corporea, sembrano essere i meccanismi grazie ai quali si manifestano le proprietà biologiche del materiale, quindi la sua biocompatibilità. Il successo di questo cemento quindi è dovuto alla sua capacità di sigillo e alla biocompatibilità [8]. Il MTA sembra in grado di stimolare i cementoblasti a deporre nuovo tessuto duro. Di recente è stata studiata la cementogenesi in presenza di MTA valutando l'espressione di osteocalcina, la crescita cellulare e la morfologia dei cementoblasti. L'analisi al SEM indica come i cementoblasti si attaccino e crescano sulla superficie di MTA; inoltre, l'espressione del gene dell'osteocalcina è fortemente aumentata dopo l'applicazione di MTA [45]. È ampiamente documentato come l'impiego clinico del MTA determini irritazione e tossicità pulpare minime, una modesta infiammazione periapicale e un aumento dei livelli di fosfatasi alcalina [45,46] e di osteocalcina. Inoltre, non ha attività mutagena [5], induce la produzione di interleuchine [8,47] e favorisce l'attaccamento del legamento parodontale, la crescita del cemento e la formazione di ponti dentinali [48,49].

Il primo MTA commercializzato nel 1995 nella versione grigia è stato il ProRoot MTA (Dentsply, Tulsa Dental, Tulsa OK). Successivamente, nel 2002, la versione grigia è stata sostituita da quella bianca (ProRoot MTA white) (fig. 1). Negli anni successivi sono state commercializzate altre formulazioni: nel 2000, l'Angelus "white and gray" (Angelus, Londrina, PR, Brazil); nel 2005, l'Aureoseal (Ogna, Laboratori Farmaceutici, Muggiò, Milano) solo "gray"; infine, nel 2010 è stato presentato il Tech Biosealer (Isasan, Rovello Porro, Como); commercializzato in quattro formulazioni per i diversi impieghi clinici (capping, root end, apex, endo), presenta spiccate caratteristiche di bioattività mostrando la formazione di sferuliti di apatite già dopo 24 ore di contatto con i fluidi organici (fig. 2). Inoltre, la notevole propensione delle cellule ad aderire e proliferare sulla superficie di questi cementi dimostra, oltre alla capacità osteoconduttiva, anche quella osteoinduttiva [50,51].

Grazie alle sue caratteristiche, il MTA viene impiegato come materiale da otturazione retrograda in endodonzia chirurgica [52], negli incappucciamenti pulpari [53,54], per la riparazione delle perforazioni e la chiusura apicale



Figura 1 Le confezioni commerciali del ProRoot (Dentsply, Tulsa Dental, Tulsa OK, USA) grigio e bianco.

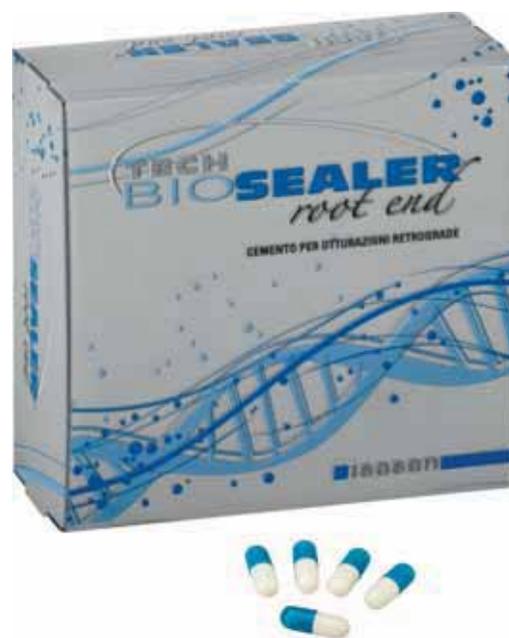


Figura 2 La confezione commerciale del Tech Biosealer Root End (Isasan, Rovello Porro, Como, Italy).

per via ortograde [1,55,56] e come barriera durante i trattamenti di sbiancamento nei denti devitalizzati [57].

Miscelazione e dispositivi di apporto (carrier)

Quando un cemento a base Portland viene miscelato con acqua sterile forma una struttura costituita da micropori, canali capillari e acqua intrappolata in essi. Il rapporto di miscelazione acqua/polvere dovrebbe essere di 1:3 [22]. Il tempo di presa più lungo del MTA "white" rispetto al cemento di Portland è attribuibile a concentrazioni più basse di zolfo e di alluminio tricalcico nel MTA "white" [58].



Figura 3 Carrier di Dovgan "monoblocco".

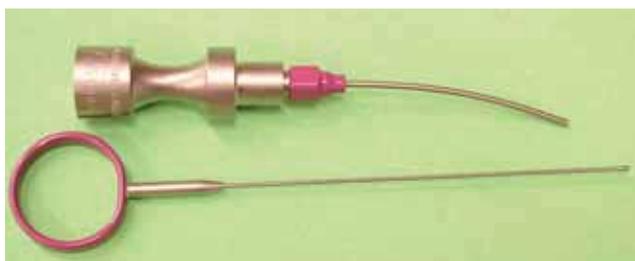


Figura 4 Carrier di Dovgan con puntali intercambiabili.

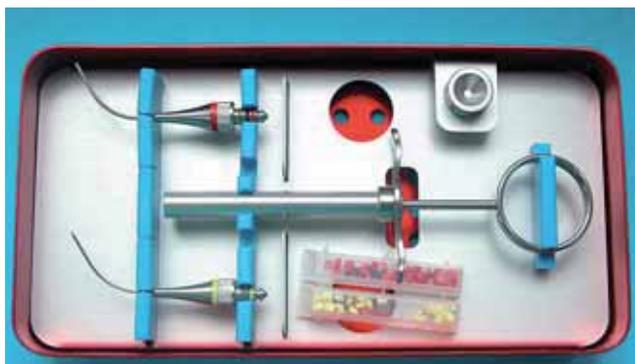


Figura 5 MAP System (Micro Apical Placement Dentsply, Maillefer, Switzerland).

I cementi di derivazione Portland, anche nel caso vengano miscelati rispettando scrupolosamente le indicazioni d'uso, costituiscono sicuramente un materiale di non facile manipolazione. Se poi si pensa ad alcune indicazioni cliniche (endodonzia chirurgica e apical plug per via ortograde), è facilmente intuibile come la manipolazione e la

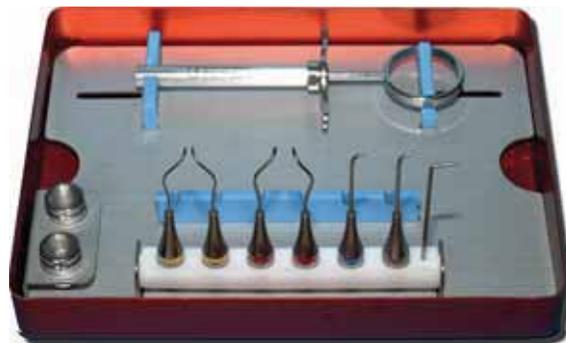


Figura 6 MAP nella versione "Surgical kit".



Figura 7 Radiografia preoperatoria di 2.1 (caso Dr. R. Fornara). Il paziente, di anni 7, mi è stato riferito da un collega in quanto, a distanza di 4 mesi dal trauma e dopo ripetute medicazioni intermedie, continuava a manifestare episodi infettivi acuti con dolore e tumefazione. Si può notare l'inadeguatezza della cavità di accesso. Il 2.2 a 4 mesi dal trauma rispondeva normalmente al test di vitalità.

gestione intraoperatoria di questo cemento siano di non facile interpretazione. Tali considerazioni sono alla base della messa a punto di alcuni dispositivi destinati a consentire e facilitare l'impiego clinico di questi cementi.

Joseph Dovgan, un endodontista americano, ha progettato, e dal 2001 ha messo in commercio, un tipo di

applicatore a siringa per portare i cementi a base Portland nelle profondità del sistema canalare. Il dispositivo è proposto con tre diametri di punta diversi (0,80, 0,99 e 1,6 mm) (fig. 3) per l'utilizzo in canali di diverse dimensioni. Il carrier di Dovgan è stato poi modificato, rendendone la punta rimovibile (fig. 4).

Uno strumento con analoga valenza è il MAP System (Micro Apical Placement Dentsply, Maillefer, Switzerland). Si tratta di una siringa di Messing, con puntali più sottili (0,90 e 1,1 mm di diametro) (fig. 5). Questo apportatore nella versione "Universal kit" permette un'efficace applicazione di cementi a base Portland negli incappucciamenti della polpa e la riparazione per via ortograde di perforazioni e otturazione apicale (apical plug). Il MAP nella versione "Surgical kit" (fig. 6), mediante appositi puntali con diverse curvature, permette l'apporto di MTA per l'otturazione retrograda in sede chirurgica. Infatti, gli "aghi" con angolazione tripla sono stati disegnati per posizionare il MTA nella cavità retrograda durante la fase chirurgica, in quanto consentono di portare il cemento anche nelle regioni anatomiche di più difficile accesso [59]. È bene precisare che questi strumenti sono molto delicati e richiedono attenzione nella manutenzione. Infatti, immediatamente dopo il loro utilizzo clinico, queste siringhe devono essere ripulite per evitare l'intasamento a seguito dell'indurimento del cemento all'interno dell'ago, con la conseguente impossibilità di un loro riutilizzo.

Trattamento del dente permanente con apici beanti o extralarge con cementi a base Portland

Il sistema endodontico, per le sue peculiarità, risponde a regole ben precise che devono essere prese in considerazione ogniqualvolta si debba affrontare una comunicazione con l'esterno e/o con il parodonto. Sia l'accidentale esposizione pulpale sia l'altrettanto indesiderata perforazione, ad esempio, devono la loro prognosi in proporzione diretta alla precocità del trattamento, alla ridotta colonizzazione batterica e all'attuazione di un rigoroso protocollo clinico.



Figura 8 Foto preoperatoria con frattura coronale del 2.1; i tessuti molli vestibolari si presentano infiammati e leggermente edematosi.

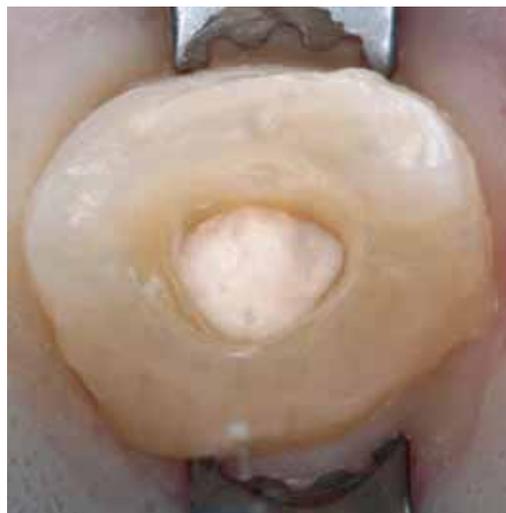


Figura 9 Foto intraoperatoria con cavità di accesso di 2.1 e idrossido di calcio in pasta opportunamente posizionato.

L'otturazione di apici ampi con tecniche alternative alla guttaperca non rappresenta di certo una terapia endodontica convenzionale, in quanto prevede un approccio clinico completamente diverso dalle classiche tecniche di sagomatura, detersione e chiusura del canale radicolare. L'otturazione



Figura 10 Radiografia di 2.1 alla prima visita di controllo del paziente. In prima seduta era stata corretta la cavità di accesso. Dopo una prima detersione e disinfezione, si è proceduto con una medicazione con idrossido di calcio in pasta, che a distanza di 8 giorni, come mostra la radiografia, è stata in parte riassorbita.



Figura 11 Foto intraoperatoria con cavità di accesso ultimata e ipoclorito di sodio in cavità.



Figura 12 Controllo a 3 mesi: i tessuti gengivali risultano perfettamente ristabiliti.



Figura 13 Foto con ricostruzione in composito ultimata di 2.1.

per via ortograde di apici beanti di denti permanenti mediante MTA (includere anche le situazioni cliniche dovute a motivi patologici, trattamenti endodontici inadeguati con alterazione del diametro apicale, riassorbimenti apicali a seguito di lesioni) rappresenta una realtà clinica di recente applicazione (figg. 7–14). In precedenza, l'apicificazione, cioè la formazione di una barriera di tessuto duro a livello apicale che permette l'otturazione del canale radicolare con le normali tecniche di otturazione, veniva eseguita con idrossido di calcio. Questo tipo di apicificazione tradizionale prevedeva un protocollo che contemplava detersione canalare, sagomatura laddove possibile, rimozione dello smear layer, disinfezione, asciugatura e posizionamento dell'idrossido di calcio in pasta nel canale radicolare per promuovere la formazione di un ponte apicale. Questa tecnica viene spesso definita *Frank technique* [60]. L'idrossido di calcio si impiega in quanto è antibatterico, dissolve il tessuto e crea un "ambiente conduttivo" capace di portare alla formazione di tessuto calcificato. Con questa procedura, l'idrossido di calcio va lasciato in sede e sostituito ogni 2-3 mesi per un periodo medio di circa 12 mesi: infatti, il tempo medio di formazione del tessuto duro apicale negli incisivi superiori è di 34,2 settimane (range 13-67 settimane) [61]. A oggi non sono disponibili dati relativi ai tempi di apicificazione di denti posteriori.



Figura 14 Radiografia di controllo a un anno. È possibile apprezzare sia la formazione di una barriera calcifica apicale sia la buona guarigione dei tessuti periapicali. Il 2.2 ha mantenuto la vitalità.

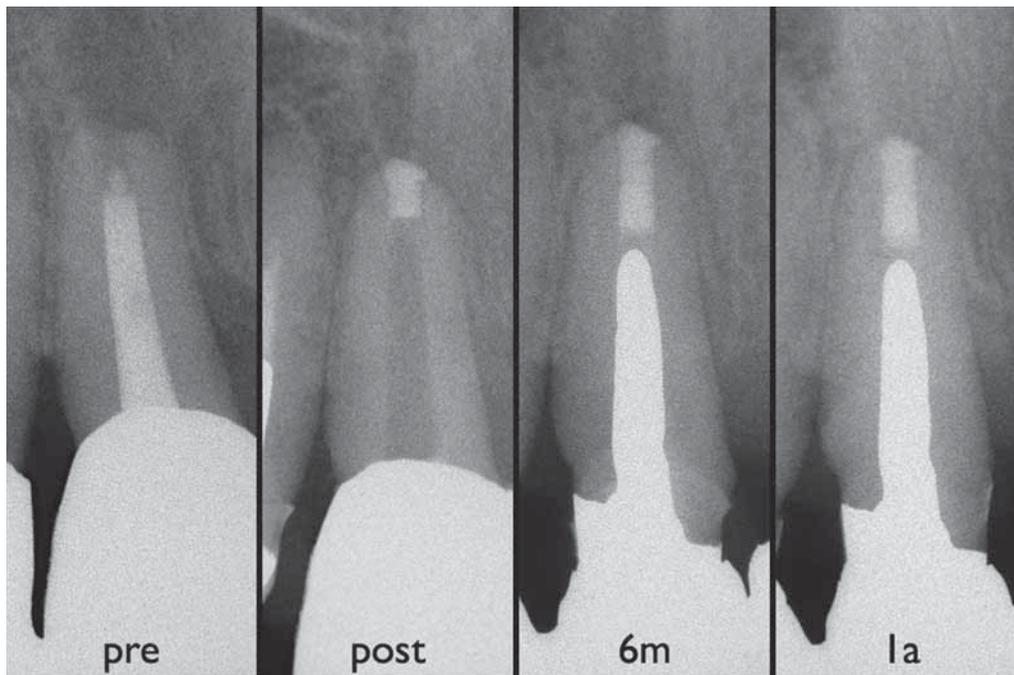


Figura 15 Sequenza immagini radiografiche del caso clinico: 1.1 da ritrattare per parodontite apicale cronica e qualità del trattamento ortogrado precedente inadeguata (caso D. Pasqualini).

Nonostante la percentuale di successo di questo trattamento sia elevata [62,63], il protocollo clinico presenta svantaggi assai evidenti. In primo luogo, i tempi di trattamento sono lunghi (3-24 mesi [60]) e richiedono compliance da parte del paziente. Inoltre, durante questo periodo il canale radicolare è suscettibile a reinfezioni attraverso il restauro provvisorio, che possono promuovere una

parodontite apicale e/o l'arresto della "riparazione". Il lungo ciclo di cure comprende altri svantaggi per il paziente, tra i quali quelli finanziari e quelli estetici. Infine, Andreasen et al. [4] hanno riferito che la resistenza alla frattura dei denti immaturi può essere ridotta con un trattamento a lungo termine con idrossido di calcio. Alcuni studi hanno dimostrato come l'impiego dell'idrossido di



Figura 16 La rimozione del materiale da otturazione canalare evidenzia un apice ampio.



Figura 17 Dopo un'accurata detersione e disinfezione, viene posizionata oltre apice una matrice riassorbibile contro cui posizionare il MTA.

calcio permetta sì la formazione di una barriera apicale in un periodo che varia da 5 a 24 mesi, ma in tale periodo la frequenza di complicanze, quali fratture corono-radicolari, è molto elevata [4,64].

L'introduzione del MTA nei protocolli di apicificazione ha portato numerosi vantaggi, fra i quali la riduzione dei tempi di trattamento, limitando il numero delle sedute con grande risparmio in termini economici e di tempo.

Senza entrare nel merito della patologia o della situazione clinica che ha causato la non maturazione o la deformazione in età adulta dell'apice, il trattamento endodontico per via ortograde di apici ampi deve essere eseguito in condizioni anatomiche "particolari" e necessita di specifiche conoscenze, di un elevato grado di attenzione da parte dell'operatore e, soprattutto, di un appropriato strumentario. Vista la notevole precisione richiesta da questo tipo di trattamento, riteniamo sia molto importante effettuare le varie fasi operative impiegando un sistema ingrandente o meglio il microscopio operatorio (*figg. 15–18*). La tecnica prevede, dopo adeguato isolamento con diga di gomma, la preparazione di una corretta cavità di accesso. La lunghezza di lavoro deve essere valutata prima sulla radiografia preoperatoria, che deve essere stata scattata tassativamente con centratore di Rinn, e poi subito confermata mediante localizzatore apicale elettronico. La rimozione completa della polpa e/o dei suoi residui, nonché di eventuali materiali riempitivi precedentemente introdotti, deve essere effettuata nel rispetto della poca dentina canalare rimasta; quindi, il canale deve essere accuratamente deterso e disinfettato. Gli elementi



Figura 18 Otturazione apicale con MTA completata. Si noti l'adattamento ottimale del materiale alle pareti del canale.

con apici immaturi spesso presentano pareti dentinali molto sottili (*figg. 19 e 20*), per cui la sagomatura dovrà essere adeguata alla situazione clinica e la strumentazione del canale si proporrà come unico scopo di rimuovere meccanicamente i residui organici e inorganici coadiuvando l'azione delle soluzioni irriganti mediante specifici inserti ultrasonici (*figg. 21–28*). Una volta terminata la

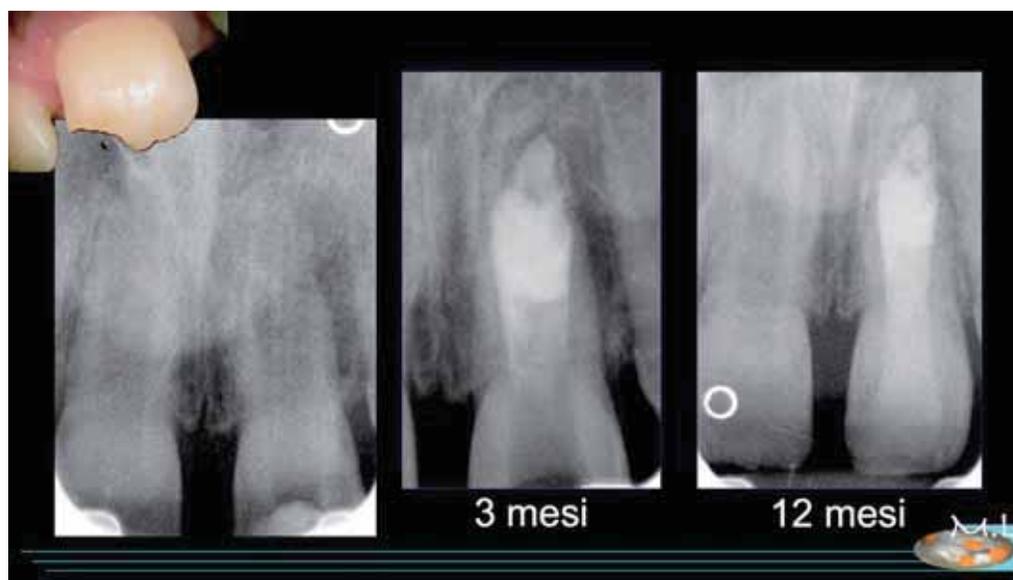


Figura 19 Necrosi post-traumatica di 2.1. Procedure di strumentazione minimamente invasive e accurate fasi di disinfezione. Estesa otturazione apicale in MTA eseguita in due appuntamenti successivi: nel primo si è proceduto il sigillo dei 4 mm apicali e nel secondo si è apposto MTA per altri 2 mm. La massa maggiore di MTA, posizionata nel primo appuntamento, traeva l'umidità necessaria all'indurimento del materiale sia dall'area extra-apicale sia da quella canalare, dove era stato inserito un batuffolo di cotone sterile bagnato di soluzione fisiologica; quella minore, inserita nel secondo appuntamento, ovviamente poteva contare solo sull'umidità del cotone intracanalare imbevuto di fisiologica. In terzo appuntamento si è completata l'otturazione del terzo medio con gutta-perca e si è eseguita una ricostruzione con tecniche adesive. Controlli a 3 e 12 mesi (caso Dr. M. Lendini).



Figura 20 Stesso caso: controlli a 2, 4 e 6 anni.

fase di detersione e disinfezione, si potrà procedere all'asciugatura del canale mediante coni di carta assorbenti sterili. Il trattamento preventivo con idrossido di calcio in pasta una settimana prima del posizionamento del cemento a base Portland a nostro modo di vedere non è necessario, a meno che l'eccessiva presenza di fluidi dal periapice non impedisca un corretto posizionamento del cemento. Questa posizione trova conferme nel lavoro di Felipe et al. [65], che riportano come il MTA impiegato nelle apicificazioni promuova la guarigione periapicale indipendentemente dal pretrattamento con idrossido di

calcio. Anzi, sempre secondo gli autori, nei casi in cui è stato eseguito il pretrattamento del canale con idrossido di calcio si sono verificate estrusioni oltre apice di MTA, con formazione di barriere calcifiche oltre il limite della parete canalare.

Prima di procedere al posizionamento di cemento MTA in apice è opportuno effettuare un ulteriore controllo della lunghezza di lavoro, misurando contestualmente il diametro apicale, laddove sia possibile. La conferma della lunghezza di lavoro è importante nei casi con apici particolarmente ampi, dove può essere più difficile il controllo apicale del materiale.



Figura 21 Foto preoperatoria di 1.1: visione palatale (caso Dr. R. Fornara).



Figura 22 Foto preoperatoria di 1.1: visione vestibolare.



Figura 23 Radiografia preoperatoria di 1.1: sono evidenti la parziale calcificazione dell'endodonto e la lesione periapicale.



Figura 25 Radiografia postoperatoria per valutare il corretto posizionamento apicale del MTA (apical plug).



Figura 24 Foto intraoperatoria. Una volta terminata la sagomatura, l'attivazione degli irriganti mediante inserti ultrasonici consente di ottenere un elevato grado di detersione canalare.

In tali casi, è consigliabile inserire nella zona periapicale delle matrici riassorbibili (classicamente spugna di fibrina compattata) che delimitino il canale dallo spazio periapicale impedendo l'accidentale fuoriuscita di cemento. La matrice deve essere compattata nello spazio extracanalare per

consentire il corretto alloggiamento del cemento e il suo perfetto adattamento marginale impedirà l'estrusione di materiale nella zona periapicale (*figg. 29–31*). Il cemento viene posizionato con l'ausilio di plugger che devono essere accuratamente selezionati perché il loro diametro deve essere inferiore a quello del canale a 3 millimetri dall'apice. La scelta del carrier per portare nell'area apicale il cemento MTA deve essere tale da permettergli di arrivare a circa 3 millimetri dall'apice senza impegnarsi con le pareti canalari. In casi dubbi, il preciso adattamento del puntale del carrier può essere valutato posizionando quest'ultimo nel canale e scattando un radiogramma. Questo ulteriore parametro permetterà di selezionare correttamente il diametro dei plugger da impiegare e stabilire con la massima precisione la loro lunghezza di lavoro (*figg. 32–36*).

Il MTA viene miscelato con acqua sterile secondo un rapporto di 3:1, formando una struttura costituita da micropori, canali capillari e acqua intrappolata in essi. La durezza del cemento è influenzata da fattori quali la quantità di acqua impiegata nella fase di miscelazione, la procedura di miscelazione, la pressione usata nella compattazione, l'umidità ambientale e la temperatura. Inoltre, il cemento, una volta indurito, se posto in un ambiente acquoso con una differente concentrazione salina subisce un processo osmotico di rilascio/assorbimento di acqua direttamente proporzionale alla quantità di acqua rimasta

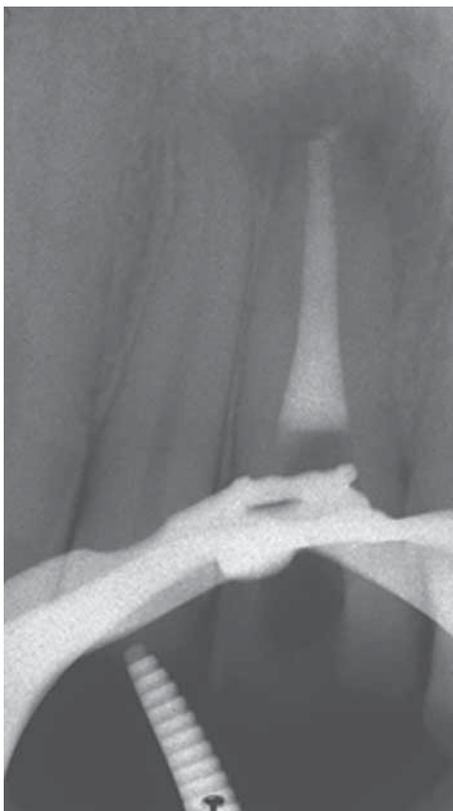


Figura 26 Radiografia intraoperatoria con otturazione canale con guttaperca e cemento ultimata.



Figura 27 Radiografia di controllo a 6 mesi con guarigione dei tessuti periapicali.

intrappolata all'interno della struttura cristallina del materiale. Studi in vitro dimostrano come la quantità di acqua utilizzata per la miscelazione dei cementi a base Portland influenzi significativamente la solubilità e la porosità del materiale [66–68]. Infatti, un aumento del rapporto acqua/polvere è correlato a un maggior rilascio di idrossido di calcio. Anche se questo fenomeno potrebbe sembrare vantaggioso, il corretto rispetto dei rapporti di miscelazione consente di ottenere un materiale meno poroso, riducendone la solubilità; infine, non meno importante, rende il cemento molto più lavorabile da parte dell'operatore, soprattutto in sede intraoperatoria.

Un'ulteriore considerazione clinica è rappresentata da un possibile eccesso di idratazione in fase di posizionamento del cemento qualora ci sia la presenza importante di fluidi tissutali (sangue, siero, ecc.). A tal proposito, alcuni operatori consigliano di apportare una dose iniziale di sola polvere sfruttando così i fluidi corporei (sangue, siero) presenti in sede.

Una volta posizionato il MTA mediante il carrier precedentemente selezionato, il cemento va adattato con leggerissime pressioni portate mediante i plugger o mediante coni di carta sterili. Quest'ultima opzione permette di migliorare la lavorabilità e l'adattamento del materiale, variando il grado di consistenza del MTA; infatti, se si impiegano coni bagnati con soluzione fisiologica si può migliorare l'adattamento del cemento, aumentandone la fluidità; se



Figura 28 Radiografia di controllo a 24 mesi con mantenimento dello stato di salute periapicale.



Figura 29 Schema didattico 1: dente estratto con ampio rimaneggiamento apicale inserito in un modello di silicone che simula una lesione periapicale (Dr. M. Canonica, Dr. M. Lendini).

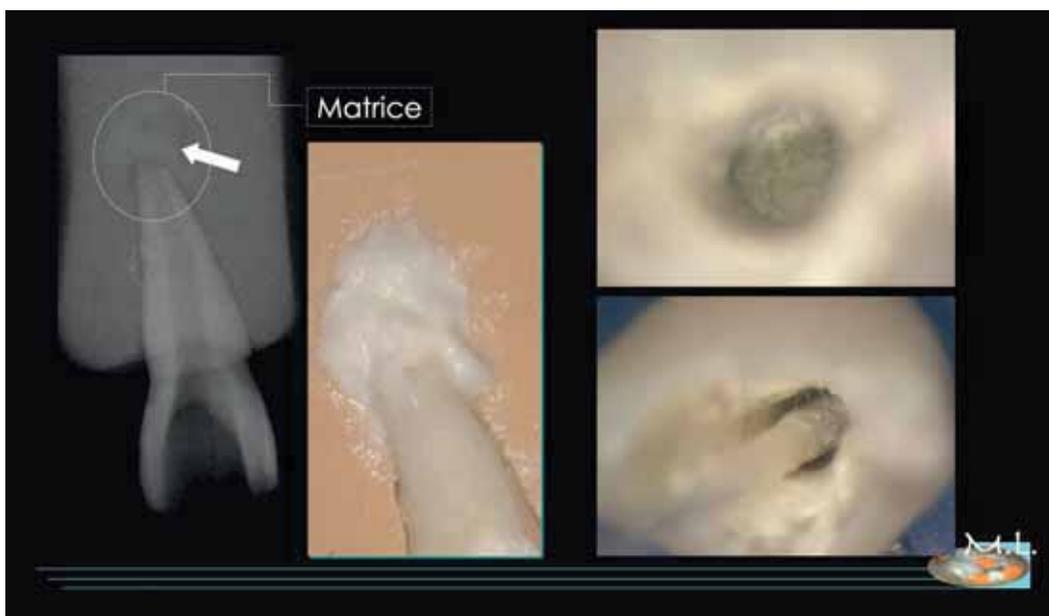


Figura 30 Schema didattico 2: attraverso il canale viene compattata oltre apice, con plugger di diametro adatto e accuratamente misurati, una matrice di spugna di fibrina che eviterà l'estrusione del MTA successivamente utilizzato per la sigillatura dell'apice (Dr. M. Canonica, Dr. M. Lendini).

si impiegano asciutti, invece, si può ridurre l'idratazione del cemento, rendendolo più compatto.

La quantità di MTA compattata in apice non deve essere superiore a 4-5 millimetri. In questo modo, il cemento è

in grado di indurire completamente assorbendo da una parte i fluidi organici e dall'altra l'umidità derivante dal cono di carta bagnato e posizionato all'interno del canale. La verifica del sigillo apicale viene eseguita mediante una radiografia

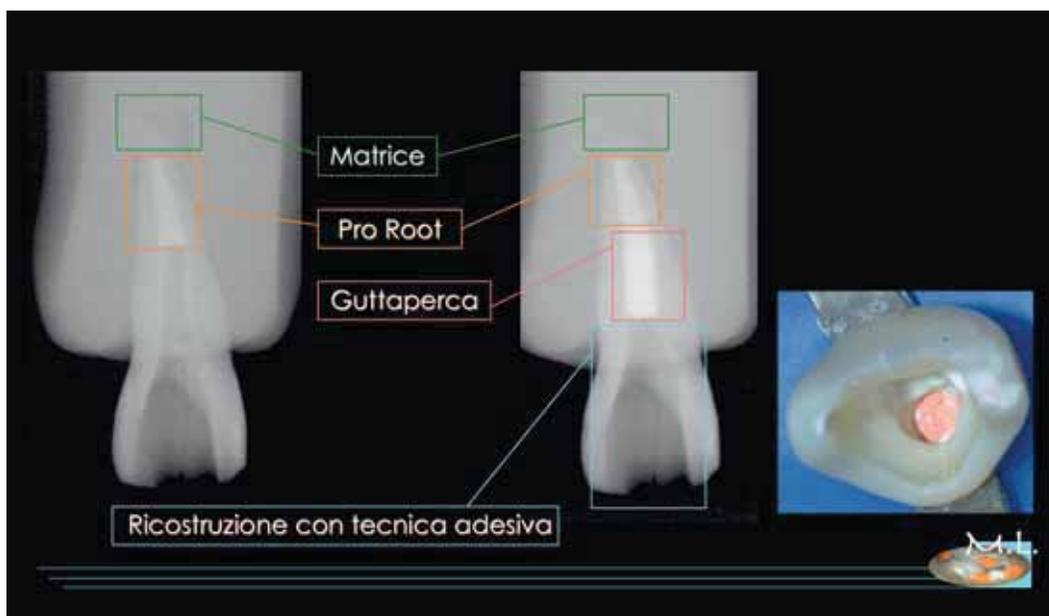


Figura 31 Schema didattico 3: si evidenziano le aree relative alla matrice extra-apicale, all'area apicale sigillata con MTA, al 3° medio canalare successivamente otturato con guttaperca, al 3° coronale del canale e alla cavità di accesso che saranno ricostruiti con tecniche adesive (Dr. M. Canonica, Dr. M. Lendini).



Figura 32 Rx diagnostica: 1.7 carie, necrosi pulpare e parodontite apicale cronica (caso D. Pasqualini).



Figura 33 La cavità di accesso evidenzia un unico canale ostruito da un voluminoso calcolo pulpare, che verrà rimosso con ultrasuoni (ingrandimento 5x).

endorale di controllo. In seguito, si posizionano nel canale radicolare prima un cono di carta inumidito con acqua sterile, poi un pellet di cotone e quindi si provvede all'otturazione provvisoria mediante IRM (Caulk Dentsply, Milford, DE, USA). Dopo qualche giorno si procede alla visita di controllo del paziente per la rimozione del sigillo provvisorio e la valutazione dell'integrità del sigillo apicale, che può essere effettuata mediante un file o una

sonda endodontica. Se il cemento è indurito perfettamente si effettua un'ultima disinfezione canalare mediante ipoclorito di sodio per 15-20 minuti, dopo di che si procede all'asciugatura del canale e all'otturazione canalare mediante cemento e guttaperca termoplastificata. Se invece il cemento non avesse fatto presa, l'intera operazione dovrà essere ripetuta per ottenere una corretta chiusura apicale.



Figura 34 Detersione canalare completata. La visione al microscopio (10x) evidenzia un unico apice beante. Al centro è ben visibile il parodonto.



Figura 35 Otturazione apicale mediante tecnica del MTA apical plug.



Figura 36 Rx di controllo a un anno.

Conclusioni

A oggi, l'apicificazione in seduta singola con cementi a base Portland (MTA) rappresenta una procedura clinica predicibile e riproducibile. Infatti, la formazione di un apical plug con MTA favorisce sia l'apicificazione sia la guarigione dei tessuti periapicali. Infine, l'iniziale uso di un pretrattamento con idrossido di calcio in pasta, che comportava una seduta in più per il paziente, a oggi non risulta necessario ai fini di una corretta apicificazione.

Rilevanza clinica: L'otturazione canalare con gutta-perca, in caso di apici beanti e ampi, può non adattarsi adeguatamente alle pareti canalari, con un conseguente difetto del sigillo apicale. Nonostante l'apicificazione con idrossido di calcio sia stata considerata il gold standard per molti anni, richiede sessioni multiple e la formazione della barriera calcificata apicale non era sempre predicibile. La tecnica dell'otturazione apicale con MTA qui illustrata produce risultati affidabili con una tecnica semplice in una o due sedute.

Conflitto di interesse

Gli autori dichiarano di non aver nessun conflitto di interessi.

Finanziamenti allo studio

Gli autori dichiarano di non aver ricevuto finanziamenti istituzionali per il presente studio.

Bibliografia

1. Lee SJ, Monsef M, Torabinejad M. The sealing ability of a mineral trioxide aggregate for repair of lateral root perforations. *J Endod* 1993;19:541–4.
2. Torabinejad M, Hong CU, McDonald F, Pitt Ford TR. Physical and chemical properties of a new root-end filling material. *J Endod* 1995;21:349–53.
3. Fridland M, Rosado R. MTA solubility: a long term study. *J Endod* 2005;31:376–9.
4. Andreasen JO, Farik B, Munksgaard EC. Long term calcium hydroxide as a root canal dressing may increase risk of root fracture. *Dental Traumatol* 2002;18:134–7.
5. Kettering JD, Torabinejad M. Investigation of mutagenicity of mineral trioxide aggregate and other commonly used root-end filling materials. *J Endod* 1995;21:537–42.
6. Torabinejad M, Hong CU, Pitt Ford TR, Kaiyawasam SP. Tissue reaction to implanted Super EBA and mineral trioxide aggregate in the mandible of guinea pigs: a preliminary report. *J Endod* 1995;21:569–71.
7. Koh ET, Torabinejad M, Pitt Ford TR, Brady K, McDonald F. Mineral trioxide aggregate stimulates a biological response in human osteoblasts. *J Biomed Mater Res* 1997;37:432–9.
8. Koh ET, McDonald F, Pitt Ford TR, Torabinejad M. Cellular response to Mineral Trioxide Aggregate. *J Endod* 1998;24:543–7.
9. Mitchell PJ, Pitt Ford TR, Torabinejad M, McDonald F. Osteoblast biocompatibility of mineral trioxide aggregate. *Biomaterials* 1999;20:167–73.

10. Holt DM, Watts JD, Beeson TJ, Kirkpatrick TC, Rutledge RE. The anti-microbial effect against enterococcus faecalis and the compressive strength of two types of mineral trioxide aggregate mixed with sterile water or 2% chlorhexidine liquid. *J Endod* 2007;33:844–7.
11. Stowe TJ, Sedgley CM, Stowe B, Fenno JC. The effects of chlorhexidine gluconate (0.12%) on the antimicrobial properties of tooth-colored ProRoot mineral trioxide aggregate. *J Endod* 2004;30:429–31.
12. Estrela C, Bammann LL, Estrela CR, Silva RS, Pecora JD. Antimicrobial and chemical study of MTA, Portland cement, calcium hydroxide paste, Sealapex and Dycal. *Braz Dent J* 2000;11:3–9.
13. Torabinejad M, Hong CU, Pitt Ford TR, Kettering JD. Antibacterial effects of some root end filling materials. *J Endod* 1995;21:403–6.
14. Miyagak DC, de Carvalho EM, Robazza CR, Chavasco JK, Levorato GL. In vitro evaluation of the antimicrobial activity of endodontic sealers. *Braz Oral Res* 2006;20:303–6.
15. Torabinejad M, Smith PW, Kettering JD, Pitt Ford TR. Comparative investigation of marginal adaptation of mineral trioxide aggregate and other commonly used root-end filling materials. *J Endod* 1995;21:295–9.
16. Gondim E, Zaia AA, Gomes BP, Ferraz CC, Teixeira FB, Souza-Filho FJ. Investigation of the marginal adaptation of root-end filling materials in root-end cavity prepared with ultrasonic tips. *Int Endod J* 2003;36:491–9.
17. Shipper G, Grossman ES, Botha AJ, Cleaton-Jones PE. Marginal adaptation of mineral trioxide aggregate (MTA) compared with amalgam as a root-end filling material: a low-vacuum (LV) versus high-vacuum (HV) SEM study. *Int Endod J* 2004;37:325–36.
18. Camilleri J, Pitt Ford TR. Evaluation of the effect of tracer pH on the sealing ability of glass ionomer cement and mineral trioxide aggregate. *J Mater Sci Mater Med* 2008;19:2941–8.
19. Peters CI, Peters OA. Occlusal loading of EBA and MTA root-end fillings in a computed-controlled masticator: a scanning electron microscopic study. *Int Endod J* 2002;35:22–9.
20. Tobón-Arroyave SI, Restrepo-Pérez MM, Arismendi-Echavarría JA, Velásquez-Restrepo Z, Marín-Botero ML, García-Dorado EC. Ex vivo microscopic assessment of factors affecting the quality of apical seal created by root-end fillings. *Int Endod J* 2007;40:590–602.
21. Gandolfi MG, Sauro S, Mannocci F, et al. New tetrasilicate cements as retrograde filling material: an in vitro study on fluid penetration. *J Endod* 2007;33:742–5.
22. Torabinejad M, Watson TF, Pitt Ford TR. Sealing ability of a mineral trioxide aggregate when used as a root-end filling material. *J Endod* 1993;19:591–5.
23. Torabinejad M, Higa RK, McKendry DJ, Pitt Ford TR. Dye leakage of four root end filling materials: effects of blood contamination. *J Endod* 1994;20:159–63.
24. Aqrabawi J. Sealing ability of amalgam, Super EBA cement, and MTA when used as retrograde filling materials. *Br Dent J* 2000;188:266–8.
25. Andelin WE, Browning DF, Hsu GH, Roland DD, Torabinejad M. Microleakage of resected MTA. *J Endod* 2002;28:573–4.
26. Davis JL, Jeansonne BG, Davenport WD, Gardiner D. The effect of irrigation with doxycycline or citric acid on leakage and osseous wound healing. *J Endod* 2003;29:31–5.
27. Pereira CL, Cenci MS, Demarco FF. Sealing ability of MTA, Super EBA, Vitremer and amalgam as root-end filling materials. *Braz Oral Res* 2004;18:317–21.
28. Asgary S, Eghbal MJ, Parirokh M. Sealing ability of a novel endodontic cement as a root-end filling material. *J Biomed Mater Res* 2008;87A:706–9.
29. Tanomaru Filho M, Figueiredo FA, Tanomaru JM. Effect of different dye solutions on the evaluation of the sealing ability of mineral trioxide aggregate. *Braz Oral Res* 2005;19:119–22.
30. Vogt BF, Xavier CB, Demarco FF, Padilha MS. Dentin penetrability evaluation of three different dyes in root-end cavities filled with mineral trioxide aggregate (MTA). *Braz Oral Res* 2006;20:132–6.
31. Yatsushiro JD, Baumgartner JC, Tinkle JS. Longitudinal study of the microleakage of two root-end filling materials using a fluid conductive system. *J Endod* 1998;24:716–9.
32. Wu MK, Kontakiotis EG, Wesselink PR. Long term seal provided by some root-end filling materials. *J Endod* 1998;24:557–60.
33. Adamo HL, Buruiana R, Schertzer L, Boyan RJ. A comparison of MTA, Super EBA, composite and amalgam as root-end filling materials using a bacterial microleakage model. *Int Endod J* 1999;32:197–203.
34. Torabinejad M, Rastegar AF, Kettering JD, Pitt Ford TR. Bacterial leakage of mineral trioxide aggregate as a root-end filling material. *J Endod* 1995;21:109–12.
35. Fischer EJ, Arens DE, Miller CH. Bacterial leakage of mineral trioxide aggregate as compared with zinc-free amalgam, intermediate restorative material, and Super EBA as a root-end filling material. *J Endod* 1998;24:176–9.
36. de Leimburg ML, Angeretti A, Ceruti P, Lendini M, Pasqualini D, Berutti E. MTA obturation of pulpless teeth with open apices: bacterial leakage as detected by polymerase chain reaction assay. *J Endod* 2004;30:883–6.
37. Tang HM, Torabinejad M, Kettering JD. Leakage evaluation of root end filling materials using endotoxin. *J Endod* 2002;28:5–7.
38. Zakizadeh P, Marshall SJ, Hoover CI, Peters OA, Noblett WC, Gansky SA, et al. A novel approach in assessment of coronal leakage of intraorifice barriers: a saliva leakage and micro-computed tomographic evaluation. *J Endod* 2008;34:871–5.
39. Al-Hezaimi K, Naghshbandi J, Oglesby S, Simon JH, Rotstein I. Human saliva penetration of root canals obturated with two types of mineral trioxide aggregate cements. *J Endod* 2005;31:453–6.
40. Fernández-Yáñez Sánchez A, Leco-Berrocal MI, Martínez-González JM. Meta-analysis of filler materials in periapical surgery. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2008;13:E180–5.
41. Abedi HR, Van Mierlo BL, Wilder-Smith P, Torabinejad M. Effects of ultrasonic root-end cavity preparation on the root apex. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1995;80:207–13.
42. Roy CO, Jeansonne BG, Gerrets TF. Effect of an acid environment on leakage of root-end filling materials. *J Endod* 2001;27:7–8.
43. Kubo CH, Gomes AP, Mancini MN. In vitro evaluation of apical sealing in root apex treated with demineralization agents and retrofilled with mineral trioxide aggregate through marginal dye leakage. *Braz Dent J* 2005;16:187–91.
44. Pichardo MR, George SW, Bergeron BE, Jeansonne BG, Rutledge R. Apical leakage of root-end placed SuperEBA, MTA, and Geristore restorations in human teeth previously stored in 10% formalin. *J Endod* 2006;32:956–9.
45. Thomson TS, Berry JE, Somerman MJ, Kirkwood KL. Cementoblasts maintain expression of osteocalcin in the presence of mineral trioxide aggregate. *J Endod* 2003;29:407–12.
46. Chen CL, Huang TH, Ding SJ, Shie MY, Kao CT. Comparison of calcium and silicate cement and mineral trioxide aggregate biologic effects and bone markers expression in MG63 cells. *J Endod* 2009;35:682–5.
47. Huang TH, Yang CC, Ding SJ, Yeng M, Kao CT, Chou MY. Inflammatory cytokines reaction elicited by root-end filling materials. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater* 2005;73:123–8.
48. Baek SH, Plenck H, Kim S. Periapical tissue responses and cementum regeneration with amalgam, Super EBA and MTA as a root-end filling materials. *J Endod* 2005;31:444–9.
49. Apaydin ES, Shabahang S, Torabinejad M. Hard-tissue healing after application of fresh or set MTA as a root-end-filling material. *J Endod* 2004;30:21–4.
50. Gandolfi MG, Perut F, Ciapetti G, Mongiorgi R, Prati C. New portland cement-based materials for endodontics mixed with

- articaine solution: a study of cellular response. *J Endod* 2008;34:39–44.
51. Gandolfi MG, Taddei P, Modena E, Van Meerbeek B, Prati C. Environmental scanning electron microscopy connected with energy dispersive X-ray analysis and raman techniques to study ProRoot mineral trioxide aggregate and calcium silicate cements in wet conditions and in real time. *J Endod* 2010;36:851–7.
 52. Torabinejad M, Chivian N. Clinical applications of Mineral Trioxide Aggregate. *J Endod* 1999;25:197–205.
 53. Pitt Ford TR, Torabinejad M, Abedi HR, Bakland LK, Kariyawasam SP. Mineral Trioxide Aggregate as a pulp capping material. *J Am Dent Assoc* 1996;127:1491–4.
 54. Tziafas D, Pantelidou O, Alvanou A, Belibasakis G, Papadimitriou S. The dentinogenic effect of mineral trioxide aggregate (MTA) in short-term capping experiments. *Int Endod J* 2002; 35: 245–54.
 55. Tittle KW, Farley J, Linkhardt T, Torabinejad M. Apical closure induction using bone growth factors and mineral trioxide aggregate. *J Endod* 1996;22:198.
 56. Pitt Ford TR, Torabinejad M, hong CU, Kariyawasam SP. Use of mineral trioxide aggregate for repair of furcal perforations. *Oral Surg* 1995;21:228.
 57. Cummings GR, Torabinejad M. Mineral trioxide aggregate as an isolating barrier for internal bleaching. *J Endod* 1995;21.
 58. Dammaschke T, Gerth HU, Züchner H, Schäfer E. Chemical and physical surface and bulk material characterization of white ProRoot MTA and two Portland cements. *Dent Mater* 2005;21: 731–8.
 59. Castellucci A, Papaleoni M. Il MAP (Micro Apical Placement) System: un perfetto carrier per MTA in endodonzia clinica e chirurgica. *Informatore Endod* 2009;12:14–25.
 60. Frank AL. Therapy for the divergent pulpless tooth by continued apical formation. *J Am Dent Ass* 1966;72:87–93.
 61. Finucane D, Kinirons MJ. Non-vital immature permanent incisors: factors that may influence treatment outcome. *Endod Dent Traumatol* 1999;15:273–7.
 62. Steiner JC, Dow PR, Cathey GM. Inducing root end closure of non-vital permanent teeth. *J Dent Child* 1968;35:47–54.
 63. Van Hassel HJ, Natkin E. Induction of root end closure. *J Dent Child* 1970;37:57–9.
 64. Rosenberg B, Murray PE, Namerow K. The effect of calcium hydroxide root filling on dentin fracture strength. *Dent Traumatol* 2007;23:26–9.
 65. Felipe WT, Felipe MCS, Rocha MJC. The effect of mineral trioxide aggregate on the apexification and periapical healing of teeth with incomplete root formation. *Int Endod J* 2006;39: 2–9.
 66. Fridland M, Rosado R. Mineral trioxide aggregate (MTA) solubility and porosity with different water-to-powder ratios. *J Endod* 2003;29:814–7.
 67. Namazikhah MS, Nekoofar MH, Sheykhrezae MS, et al. The effect of pH on surface hardness and microstructure of mineral trioxide aggregate. *Int Endod J* 2008;41:108–16.
 68. Saghiri MA, Lotfi M, Saghiri AM, et al. Effect of pH on sealing ability of white mineraltrioxide aggregate as a root-end filling material. *J Endod* 2008;34:1226–9.

Scegliere una sola risposta esatta per ogni domanda.

Per il superamento del test di valutazione apprendimento è necessario rispondere correttamente all'80% delle domande proposte.

QUESTIONARIO DI VALUTAZIONE ECM

Corso ECM a distanza: modulo didattico 3.c

- 1) **Secondo le caratteristiche generali, qual è la costituzione in peso del MTA?**
 - a - per il 50-75% in peso da ossido di calcio e per il 15-25% da diossido di silicio
 - b - per il 60-85% in peso da ossido di calcio e per il 30-35% da diossido di silicio
 - c - per il 40-45% in peso da ossido di calcio e per il 27-70% da diossido di silicio
 - d - per il 10-15% in peso da ossido di calcio e per il 75-85% da diossido di silicio
 - e - per il 5-15% in peso da ossido di calcio e per il 75-85% da diossido di silicio
- 2) **Secondo le caratteristiche generali, per conferire radiopacità, caratteristica molto importante ai fini di una corretta valutazione clinica, che cosa è stato aggiunto alla formulazione?**
 - a - ossido di cadmio
 - b - ossido di piombo
 - c - ossido di bismuto
 - d - ossido di manganese
 - e - ossido di ferro
- 3) **Nella fase di miscelazione, l'idratazione della polvere di MTA porta alla formazione di:**
 - a - un gel reversibile che indurisce in 10-40 ore
 - b - un gel colloidale di silicato idrato che indurisce in 3-4 ore
 - c - una massa amorfa che indurisce in 3-4 ore
 - d - un gel colloidale zincato che indurisce in 3-4 ore
 - e - una massa di silicati che indurisce in 3-4 ore
- 4) **Il tempo di indurimento del MTA:**
 - a - è maggiore rispetto all'amalgama e minore rispetto a Super EBA e IRM
 - b - è maggiore rispetto ad amalgama, Super EBA e IRM
 - c - è minore rispetto ad amalgama, Super EBA e IRM
 - d - è uguale ad amalgama, Super EBA e IRM
 - e - è maggiore rispetto a Super EBA e IRM e minore rispetto all'amalgama
- 5) **La resistenza alla compressione dopo 24 ore dalla miscelazione è:**
 - a - più bassa rispetto agli stessi materiali (40 MPa)
 - b - più alta rispetto agli stessi materiali (80 MPa)
 - c - uguale rispetto agli stessi materiali (40 MPa)
 - d - più bassa rispetto agli stessi materiali (70 MPa)
 - e - più bassa rispetto agli stessi materiali (60 MPa)
- 6) **La radiopacità del MTA è:**
 - a - inferiore al Super EBA e all'amalgama, ma superiore e all'IRM
 - b - inferiore all'amalgama e all'IRM, ma superiore al Super EBA
 - c - uguale all'amalgama, al Super EBA e all'IRM
 - d - superiore all'amalgama, ma inferiore al Super EBA e all'IRM
 - e - inferiore all'amalgama, ma superiore al Super EBA e all'IRM
- 7) **Il pH del MTA è:**
 - a - decisamente basico e varia in funzione del tempo
 - b - decisamente basico e non varia in funzione del tempo
 - c - decisamente acido e varia in funzione del tempo
 - d - decisamente acido e non varia in funzione del tempo
 - e - neutro e non varia in funzione del tempo
- 8) **La peculiarità che contraddistingue il MTA rispetto a tutti gli altri materiali è:**
 - a - la capacità di indurire in ambiente umido
 - b - la capacità di indurire in ambiente asciutto
 - c - la capacità di indurire indifferentemente in ambiente umido o asciutto
 - d - la capacità di indurire con fotopolimerizzazione
 - e - la capacità di indurire in circa 3 minuti
- 9) **L'impiego clinico del MTA determina:**
 - a - rilevante irritazione, tossicità pulpare e infiammazione periapicale e aumento dei livelli di fosfatasi alcalina e osteocalcina
 - b - minima irritazione e tossicità pulpari, modesta infiammazione periapicale e aumento dei livelli di fosfatasi alcalina e osteocalcina
 - c - minima irritazione e tossicità pulpari, elevata infiammazione periapicale e diminuzione dei livelli di fosfatasi alcalina e osteocalcina
 - d - minima irritazione e tossicità pulpari, modesta infiammazione periapicale e riduzione dei livelli di fosfatasi alcalina e osteocalcina
 - e - alta irritazione e tossicità pulpari, modesta infiammazione periapicale e aumento dei livelli di fosfatasi alcalina e osteocalcina

- 10) **La notevole propensione delle cellule ad aderire e proliferare sulla superficie di questi cementi dimostra:**
- a - oltre alla capacità osteoconduttiva, anche quella osteoinduttiva
 - b - solo la capacità osteoconduttiva
 - c - solo quella osteoinduttiva
 - d - né B né C
 - e - attività cellulare non significativa
- 11) **Il rapporto di miscelazione acqua/polvere dei cementi MTA dovrebbe essere:**
- a - 3:4
 - b - 2:3
 - c - 1:3
 - d - 2:5
 - e - 3:1
- 12) **Grazie alle sue caratteristiche, il MTA viene impiegato:**
- a - solo come materiale da otturazione retrograda in endodonzia chirurgica
 - b - come materiale da otturazione retrograda in endodonzia chirurgica, negli incappucciamenti pulpari, per la riparazione delle perforazioni e la chiusura apicale per via ortograde e come barriera durante i trattamenti di sbiancamento nei denti devitalizzati
 - c - solo come materiale da otturazione negli incappucciamenti pulpari
 - d - solo come materiale da otturazione per la riparazione delle perforazioni e la chiusura apicale per via ortograde
 - e - solo come barriera durante i trattamenti di sbiancamento nei denti devitalizzati
- 13) **Quando un cemento a base Portland viene miscelato con acqua sterile forma:**
- a - una struttura costituita da canali capillari e acqua ossigenata intrappolata in essi
 - b - una struttura costituita da microstrutture e Ca intrappolato in esse
 - c - una struttura costituita da ampi canali sigillati e acqua intrappolata in essi
 - d - una struttura costituita da celle capillari statiche e acqua intrappolata in esse
 - e - una struttura costituita da micropori, canali capillari e acqua intrappolata in essi
- 14) **L'introduzione di MTA nei protocolli di apicificazione ha determinato:**
- a - numerosi vantaggi, tra cui quello di ridurre i tempi del trattamento limitando il numero delle sedute, con grande risparmio in termini economici e di tempo
 - b - numerosi svantaggi, tra cui quello di aumentare i tempi del trattamento
 - c - numerosi vantaggi, tra cui quello di eliminare il dolore postoperatorio
 - d - numerosi vantaggi, tra cui quello di facilitare il successivo trattamento endodontico
 - e - solo svantaggi
- 15) **Il corretto rispetto dei rapporti di miscelazione fra MTA e soluzione fisiologica consente di ottenere:**
- a - un materiale poroso, con elevata solubilità
 - b - un materiale meno poroso, riducendone la solubilità, e, non meno importante, rendendo il cemento molto più lavorabile da parte dell'operatore soprattutto in sede intraoperatoria
 - c - un materiale meno lavorabile da parte dell'operatore soprattutto in sede intraoperatoria
 - d - un materiale più poroso, aumentandone la solubilità
 - e - un cemento molto più lavorabile nei primi 3 minuti
- 16) **In caso di otturazione ortograde di apici ampi, la quantità di MTA compattata in apice non deve essere superiore a:**
- a - 7-8 mm
 - b - 1-2 mm
 - c - 4-5 mm
 - d - 8-9 mm
 - e - 6-7 mm
- 17) **A oggi, l'apicificazione in seduta singola con cementi a base Portland (MTA) rappresenta:**
- a - una procedura clinica non predicibile
 - b - una procedura clinica a rischio di insuccesso
 - c - una procedura clinica non riproducibile
 - d - una procedura clinica sconsigliabile
 - e - una procedura clinica predicibile e riproducibile
- 18) **L'otturazione canalare in caso di apici beanti e ampi:**
- a - se effettuata con guttaperca può non adattarsi adeguatamente alle pareti canalari, con conseguente difetto del sigillo apicale
 - b - si effettua solo con guttaperca
 - c - se effettuata con MTA può non adattarsi adeguatamente alle pareti canalari, con conseguente difetto del sigillo apicale
 - d - deve sempre prevedere un successivo intervento di endodonzia chirurgica
 - e - non è clinicamente prevedibile
- 19) **La tecnica dell'otturazione apicale con MTA produce:**
- a - risultati inaffidabili
 - b - risultati affidabili, ma la tecnica è complessa
 - c - risultati affidabili con una tecnica semplice in 6 sedute
 - d - risultati affidabili con una tecnica semplice in 1-2 sedute
 - e - risultati non predicibili
- 20) **La formazione di un apical plug con MTA favorisce:**
- a - l'apicificazione, ma non la guarigione dei tessuti periapicali
 - b - sia l'apicificazione sia la guarigione dei tessuti periapicali
 - c - non l'apicificazione, ma la guarigione dei tessuti periapicali
 - d - l'apicificazione solo in presenza di lesioni periapicali
 - e - la guarigione dei tessuti periapicali se associata a terapie antibiotiche locali



Disponibile online all'indirizzo www.sciencedirect.com

SciVerse ScienceDirect

journal homepage: www.elsevier.com/locate/gie



ARTICOLO ORIGINALE

Strumenti rotanti in lega nichel-titanio per il ritrattamento: un'analisi pre-clinica

Nickel-titanium rotary files for retreatment: a pre-clinical analysis

Anna M. Pirovano^a, Matteo Grassi^a, Maurizio Colombo^a,
Antonio Cerutti^b, Massimo Gagliani^{a,*}

^aDMCO San Paolo, Clinica Odontoiatrica, Università degli Studi di Milano

^bClinica Odontoiatrica, Università di Brescia

Ricevuto il 27 settembre 2011; accettato il 30 settembre 2011

Disponibile online il 4 novembre 2011

PAROLE CHIAVE

Ritrattamento;
Strumenti NiTi;
Guttaperca;
Cemento endocanalare;
Solventi.

KEYWORDS

Retreatment;
NiTi instruments;
Gutta-percha;
Sealer;
Solvents.

Riassunto

Introduzione: L'impiego di strumenti in lega nichel-titanio (NiTi) per la rimozione dei materiali da otturazione è stato di recente prospettato con soddisfacenti risultati. Obiettivo di questo lavoro è valutare due sistemi di strumenti meccanici rotanti in lega NiTi per il ritrattamento.

Materiali e metodi: Sono stati selezionati 60 elementi dentali monoradicolati (premolari superiori e inferiori) privi di carie e fratture, estratti per motivi parodontali. Una volta sagomati, detersi e otturati mediante condensazione verticale della guttaperca, gli elementi sono stati suddivisi in due gruppi omogenei denominati rispettivamente R-Endo e D-Endo. Gli strumenti impiegati per eseguire i ritrattamenti nei due gruppi sono stati, rispettivamente, i sistemi R-Endo e D-Endo, impiegati secondo le norme descritte dai produttori; al fine di rendere omogenee le zone apicali di strumentazione in entrambi i gruppi, sono state rifinite, rispettivamente, nel gruppo R-Endo con il file Rs e nel gruppo D-Endo con un Protaper F3 (entrambi ISO 30 in punta). Sono stati valutati i tempi di raggiungimento e di rifinitura del limite apicale di strumentazione, l'estrusione di detriti apicali alla fine della strumentazione per il ritrattamento, il diametro apicale medio al termine della fase di ritrattamento, le fratture di strumenti, i blocchi all'avanzamento degli strumenti in direzione apicale e infine i residui radiograficamente apprezzabili all'interno dei canali radicolari al termine della procedura di ritrattamento. I dati sono stati analizzati statisticamente mediante analisi della varianza (ANOVA) con una significatività posta a $p < 0,05$; i dati qualitativi sono stati analizzati mediante test U di Mann-Whitney con una significatività posta a $p < 0,05$.

Risultati: Il tempo medio di sagomatura per la tecnica R-Endo è stato di 6,2 minuti, mentre quello per la metodica D-Endo è stato di 5,1. Tale differenza è risultata significativa ($p = 0,0003$). La quantità di detriti espulsi apicalmente è stata pari a 0,024 g nel gruppo R-Endo e di 0,031 g nel

* Corrispondenza: DMCO San Paolo, Clinica Odontoiatrica, Università degli Studi di Milano, via Beldiletto 1 – 20142 Milano.
E-mail: massimo.gagliani@unimi.it (M. Gagliani).

gruppo D-Endo. Il diametro medio apicale nel gruppo R-Endo è stato di 26,4 ISO, quello nel gruppo D-Endo di 28,1. Questa differenza non è risultata statisticamente significativa. Il numero di fratture di strumenti è stato pari a due nel gruppo D-Endo e a uno nel gruppo R-Endo, mentre abbiamo verificato un'errata progressione nel limite apicale (trasporto o falsa strada) in tre casi nel gruppo R-Endo e in due casi nel gruppo D-Endo. La differenza non è risultata statisticamente significativa. Tutti i campioni hanno dimostrato la presenza di residui di guttaperca all'interno dei canali apprezzabili radiograficamente.

Conclusioni: I sistemi per ritrattamento presi in esame, pur non essendo, in termini assoluti, altamente efficaci, hanno dimostrato di poter raggiungere il limite apicale di strumentazione in tempi ragionevolmente brevi, di avere pochi effetti collaterali e di produrre una sagomatura del limite apicale rispettosa dell'anatomia. Entrambe le metodiche hanno tuttavia dimostrato, in senso assoluto, un'incompleta rimozione del contenuto intracanalare del materiale da otturazione.

© 2011 Società Italiana di Endodonzia. Pubblicato da Elsevier Srl. Tutti i diritti riservati.

Summary

Introduction: Endodontic files made in nickel-titanium (NiTi) alloys have been used not only for shaping procedures, but also for retreatment shaping purposes with satisfactory clinical results. The aim of this paper was to evaluate the efficacy of two NiTi file systems in retreatment.

Material and methods: Sixty monorooted teeth – upper and lower premolars – caries-free and without any fracture, extracted for periodontal reasons, were carefully selected. After a normal root canal treatment finished by vertical condensation of warm gutta-percha, these teeth were randomly divided into two homogeneous groups, namely R-Endo and D-Endo. The NiTi files for retreatment were respectively R-Endo files and D-Endo; the whole shaping procedure during the retreatment phase was accomplished according to the manufacturer's instructions, except at the end of the retreatment. At that point, to make the final shaping comparable the R-Endo group had an apical finishing with the Rs instrument, while the D-Endo group had the same final instrumentation by Protaper F3 (both ISO 30 at the tip). In the study, the time needed to reach the apical terminus, the weight of debris extruded from the apical foramen, the mean apical size in the two groups, instruments blocks and fractures and finally the presence of residual gutta-percha into the root canals after the whole retreatment procedure were addressed. Data were analyzed by analysis of variance (ANOVA) with a significance level $p < 0.05$ and non-parametric Mann-Whitney U test with the same level of significance.

Results: The mean shaping time was respectively 6.2 minutes in the R-Endo group and 5.1 minutes in the D-Endo group ($p = 0.0003$). The amount of debris extruded beyond the apical terminus was 0.024 g in the R-Endo group and 0.031 g in the D-Endo group; no statistically significance was reported. The mean apical size was 26.4 ISO in the R-Endo group and 28.1 in the D-Endo group; again, no significant difference was shown. In the D-Endo group two instruments fractured, whereas in the R-Endo group only one instrument fractured and three cases were dropped for canal blockage. In these cases as well no statistically significant difference was reported. All the samples in both groups showed a remarkable presence of gutta-percha into the root canals at the end of the retreatment procedure.

Conclusions: Both retreatment system file groups were effective, reaching the apical part of the root canal in relatively short times with a low percentage of instrument breakage or intracanal blocks; the amount of debris was similar and the anatomy of the apical part was carefully preserved. However, the incomplete removal of filling debris was observed in all the samples.

© 2011 Società Italiana di Endodonzia. Published by Elsevier Srl. All rights reserved.

Introduzione

Il numero di elementi dentali affetti da patologie periapicali con terapie canalari da ritrattare sta progressivamente crescendo [1]. Le esigenze cliniche durante le procedure di ritrattamento sono molteplici, ma la capacità degli strumenti endodontici di eliminare il contenuto endocanalare in modo efficace senza causare danni – sia alla struttura canalare stessa sia alle strutture di supporto dell'elemento dentale – è uno degli aspetti di maggior rilievo [2].

Nel corso degli anni sono state suggerite numerose tecniche, dall'uso dei solventi associati [3] o meno a sorgenti ultrasoniche o di calore [4], agli strumenti meccanici in acciaio [3,5], al laser [6], ai soli ultrasuoni, ai sistemi in acciaio reciprocanti [7], fino a giungere agli strumenti in lega nichel-titanio (NiTi). Questi ultimi, ampiamente utilizzati per la sagomatura dei canali radicolari, sono stati proposti (nelle loro forme originarie) anche per la rimozione di cementi e guttaperca intracanalari in caso di ritrattamento [8–10].

Sae-Lim et al. [9] hanno dimostrato che la rimozione di cementi e guttaperca con strumenti NiTi era migliore rispetto a quella verificata con strumenti in acciaio tipo Hedstroem, quantunque nella zona apicale il livello di pulizia non fosse esaltante in entrambe le metodiche. In particolare, hanno verificato la minore quantità di tempo necessaria con la prima metodica rispetto alla seconda. Per Barrieshi-Nusair [11], invece, il grado di pulizia dell'endodonto non era superiore a quello raggiungibile con strumentazioni manuali: addirittura gli strumenti manuali avevano dimostrato tempi più brevi per la detersione endocanalare.

Esperienze negative in termini di frattura degli strumenti, con l'uso di strumenti NiTi tradizionali per il ritrattamento, sono state segnalate da Imura et al. [12]. Per contro, Ferreira et al. [10] hanno riportato che l'impiego sinergico di cloroformio e strumenti in lega NiTi tipo Profile .04 ha prodotto risultati migliori e più incoraggianti. Di eguale avviso sono parsi anche altri autori, che hanno segnalato vantaggi in termini di tempo nei ritrattamenti eseguiti con strumenti in lega NiTi [13,14], facendo emergere difetti nella detersione paragonabili ai lavori precedentemente citati.

In linea con quanto già riportato si sono espressi anche Aydin et al. [15], i quali, partendo da elementi dentali estratti e chiusi con guttaperche tradizionali, hanno osservato che le metodiche manuali erano migliori rispetto a quelle meccaniche per grado di detersione endocanalare, ma non per velocità di esecuzione.

L'avvento di strumenti con superfici di taglio attive e con disegni specifici per il ritrattamento ha portato molti autori [16–19] a riconsiderare parte delle osservazioni negative emerse in precedenza. Schirrmeister et al. [20] hanno chiarito in modo semplice questo assunto, come pure Somma et al. [21], ad esempio, saggiando le differenze in termini di detersione fra strumenti.

Parere più neutro è scaturito dalle osservazioni di Pirani et al. [22], che non hanno ottenuto risultati particolarmente diversi con le varie tipologie di strumento da ritrattamento.

Stanti i riscontri della letteratura, la strumentazione NiTi pare, nella maggior parte dei casi, superiore a quella manuale nel rimuovere i mezzi di otturazione canalare. Tuttavia, permangono alcuni elementi di incertezza, come la possibilità che la quantità di detriti sospinti oltre l'apice radicolare sia molto diversa per composizione e volume, che la morfologia dell'apice radicolare subisca consistenti variazioni con l'uso intensivo degli strumenti in lega NiTi per ritrattamento e, infine, l'evenienza di fratture degli strumenti, tutti fattori da non trascurare.

Proprio l'evidenza clinico-scientifica che la strumentazione meccanica con file in lega NiTi ha spinto la ricerca e le case produttrici a mettere a punto strumenti con disegni specifici per i casi di ritrattamento. Questi nuovi strumenti sono stati messi a disposizione per effettuare al meglio queste operazioni e alcuni riscontri di letteratura appaiono assai incoraggianti, se non addirittura positivi [23–25]. Per contro, come sottolineato da Unal et al. [26], anche gli strumenti di nuova generazione non sempre si sono dimostrati all'altezza delle attese. Altri hanno messo in luce che l'impiego dei solventi poteva ulteriormente agevolare la rimozione dei detriti canalari per la particolare efficacia che gli strumenti in NiTi da ritrattamento avevano dimostrato [27]. Concordemente, seppur con protocolli di lavoro diversi, si sono espressi Mollo et al. [28].

Sulla scorta di quanto fin qui esposto, lo scopo del presente lavoro è stato verificare, attraverso un protocollo pre-clinico, la reale efficacia di alcuni strumenti in lega NiTi specifici per il ritrattamento nella rimozione dei materiali endocanalari nell'evitare che questi materiali possano essere indirizzati oltre l'apice radicolare e nel rendere queste operazioni prive di ulteriori effetti indesiderati.

Materiali e metodi

Scelta dei denti

Sono stati selezionati 60 elementi dentali monoradicolarati (premolari superiori e inferiori) privi di carie e fratture, estratti per motivi parodontali, debitamente ripuliti con bagni di ipoclorito di sodio al 5,25% per eliminare i residui organici periradicolarari e conservati in appropriata soluzione fisiologica con timolo all'1%. I denti sopra menzionati sono stati decoronati con una fresa diamantata ad alta velocità sotto abbondante getto d'acqua. Sono stati poi radiografati per accertarne l'omogeneità morfologica intraradicolare. Le camere pulpari sono state aperte e un file tipo K ISO 15 è stato inserito all'interno del canale radicolare per verificarne la pervietà; lo stesso strumento, una volta spuntato dall'apice e opportunamente retratto, è stato impiegato per saggiare la lunghezza di lavoro. Questa operazione è stata eseguita con un sistema di ingrandimento a 4,5x.

Trattamento endodontico ortograde

Una volta scelta la lunghezza di lavoro, sono stati impiegati strumenti in lega NiTi per la sagomatura (Protaper, Maillefer, Baillegues, Switzerland) secondo le indicazioni della casa produttrice. La velocità di rotazione prescelta è stata di 300 giri/minuto per mezzo del motore dedicato a uso endodontico (Teknica Vision, ART, Pistoia, Italia). La sequenza di irrigazione è stata quella canonica, che prevede l'uso di ipoclorito di sodio al 5,25% (Ogna, Muggiò, Milano, Italia) dopo ogni cambio di strumento e un'irrigazione finale con EDTA al 17% (Ogna, Muggiò, Milano, Italia). Tutti i canali sono stati opportunamente sagomati sino a una dimensione apicale pari a 30 ISO (F3 Protaper, Maillefer, Baillegues, Switzerland).

Otturazione

Saggiata la corretta lunghezza del cono di guttaperca, ogni canale è stato asciugato e una piccola quantità di cemento endodontico (Pulp Canal Sealer, Kerr, Romulus, USA) è stata inserita nel canale con un cono di carta asciutto. Il cono è stato sporcato a sua volta con una minima quantità di cemento e inserito fino alla lunghezza prescelta; un apporatore di calore previamente calibrato (System B, Sybron Endo, Orange, California, USA) è stato inserito fino a 3 mm della lunghezza di lavoro prescelta secondo quanto descritto in letteratura [29]. Completata l'operazione di sigillatura apicale, si è proceduto alla chiusura della restante parte coronale con l'iniezione di guttaperca fluida attraverso un apposito strumento (Obtura, Obtura Spartan, Earth City,

Tabella 1 Caratteristiche ISO degli strumenti presi in esame nel presente studio.

| | Nome | ISO | Punta | Lunghezza |
|--------|-------------|-----|----------|-----------|
| D-Endo | D1 | 30 | 9 | 16 |
| | D2 | 25 | 8 | 18 |
| | D3 | 20 | 7 | 22 |
| | Protaper F3 | 30 | Graduale | 25 |
| R-Endo | R1 | 25 | 8 | 16 |
| | R2 | 25 | 6 | 21 |
| | R3 | 25 | 4 | 25 |
| | Rs | 30 | 4 | 25 |

Missouri, USA). I denti sono stati quindi conservati in soluzione fisiologica per 7 giorni in termostato a 37 °C.

Procedure di ritrattamento

I sistemi di ritrattamento presi in considerazione in questo studio sono stati due, riportati nella *tabella 1* e nelle *figure 1–4*. I 60 denti sono stati suddivisi in due gruppi, denominati rispettivamente D-Endo e R-Endo, a seconda della tipologia di strumentazione impiegata nel ritrattamento; la sequenza di sagomatura per le due tipologie di strumenti è riportata nella *tabella 2*. Non sono stati impiegati solventi o altri irriganti (se non soluzione fisiologica) per evitare effetti legati all'azione degli stessi.



Figura 1 Caratteristiche delle spire del sistema R-Endo (Micromega, Besançon, France).

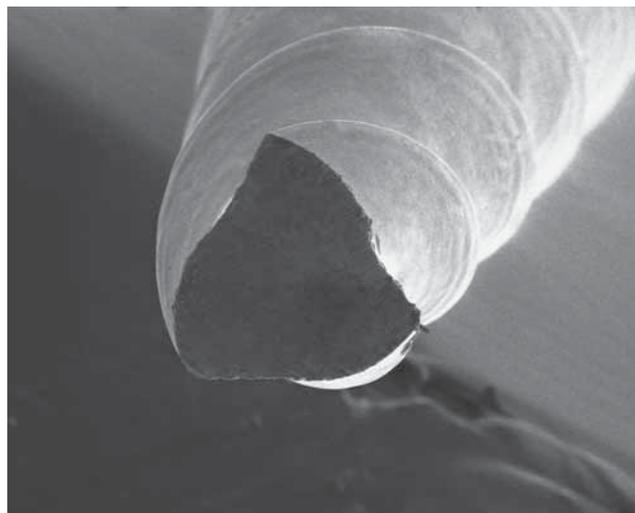


Figura 2 Immagine alla microscopia elettronica a scansione di un file del sistema R-Endo (Micromega, Besançon, France).

Raccolta dei detriti apicali

Prima di avviare le fasi di rimozione del contenuto endocanalare, 60 provette in plastica sono state opportunamente pesate in una bilancia di precisione e ognuna di esse è stata posta all'apice dell'elemento dentale in cui veniva effettuato il ritrattamento. Al termine del ritrattamento la microprovetta in plastica è stata pesata nuovamente per verificare il peso dei detriti.



Figura 3 Andamento delle spire nei file del sistema D-Endo (Maillefer, Baillegues, Switzerland).

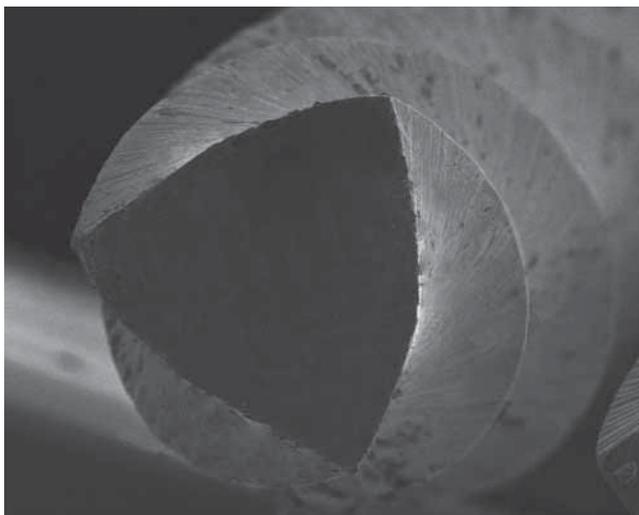


Figura 4 Sezione trasversale delle spire negli strumenti del sistema D-Endo (Maillefer, Baillegues, Switzerland).

Tabella 2 Sequenza di strumentazione impiegata nelle due sistematiche con rifinitura apicale a ISO 30 per rendere paragonabili i campioni.

| | Accesso | Pulitura | Forma finale |
|-----------|---------|--------------------------------|--------------|
| Maillefer | D1 | | |
| | D2 | | |
| | D3 | D3 lungo le pareti canalari | Protaper F3 |
| Micromega | R1 | | |
| | R2 | | |
| | R3 | R3 lungo le pareti canalari | Rs |

Sono stati registrati:

- il tempo impiegato per giungere all'apice con lo strumento da ritrattamento di maggiore diametro;
- l'estrusione di detriti apicali alla fine della strumentazione per il ritrattamento;
- il diametro apicale medio al termine della fase di ritrattamento;
- le fratture di strumenti;
- i blocchi all'avanzamento degli strumenti in direzione apicale;
- i residui radiograficamente apprezzabili all'interno dei canali radicolari.

Analisi statistica

I dati sono stati analizzati statisticamente mediante l'analisi della varianza (ANOVA) con una significatività posta a $p < 0,05$; i dati qualitativi sono stati analizzati mediante il test U di Mann-Whitney con una significatività posta a $p < 0,05$.

Risultati

Per quanto attiene il tempo di raggiungimento dell'apice radicolare, entrambe le metodiche si sono rivelate estremamente efficaci: infatti, sia nel gruppo R-Endo sia nel gruppo

Tabella 3 Quantità di residui estrusi apicalmente.

| | Peso dei detriti (media in g) | DS |
|--------|-------------------------------|-------|
| Totale | 0,028 | 0,021 |
| D-Endo | 0,031 | 0,023 |
| R-Endo | 0,024 | 0,017 |

Tabella 4 Diametro medio apicale misurato al termine delle procedure di risagomatura.

| | ISO apicale | DS |
|--------|-------------|-----|
| Totale | 27,3 | 5,4 |
| D-Endo | 28,1 | 5,6 |
| R-Endo | 26,4 | 5,2 |

D-Endo il limite apicale di strumentazione è stato raggiunto in meno di 6 minuti (*tabella 3*). Uno dei temi fondamentali di questo studio riguardava l'estrusione di detriti apicali; per un quadro più esauriente si può far riferimento alla *tabella 4*.

Il numero di fratture di strumenti è stato pari a due nel gruppo D-Endo e a uno nel gruppo R-Endo, mentre abbiamo verificato un'errata progressione nel limite apicale (trasporto o falsa strada) in tre casi nel gruppo R-Endo e in due casi nel gruppo D-Endo. I campioni affetti da queste problematiche sono stati scartati per le analisi successive.

Eseguite le radiografie al termine della nuova sagomatura, non senza sorpresa, in ogni campione residuava una quantità maggiore o minore di detriti, segno di un'incompleta pulizia dell'endodonto al termine della fase di ritrattamento. Non era obiettivo di questo studio farne una valutazione qualitativa, mentre era invece un obiettivo dello studio verificare il diametro medio ottenuto dopo la nuova strumentazione: in entrambi i gruppi si è notata una sostanziale equivalenza (*tabella 5*).

Come sopra menzionato, in tutti i campioni sono stati rilevati detriti di materiale da otturazione ancora non rimossi una volta giunti al limite apicale e strumentato lo stesso fino al diametro ISO 30, come riportato nella *tabella 2*.

Discussione

Nella pratica dei ritrattamenti, la necessità di rimuovere tutto il contenuto del canale radicolare (sia esso materiale da otturazione, cemento o similare) per eradicare le sacche di batteri adese alle pareti è stata da più parti dimostrata [2]. Sebbene questo concetto sia universalmente riconosciuto, i mezzi per ottenere tale risultato sono molteplici [3]; in alcuni

Tabella 5 Tempo medio impiegato per raggiungere la lunghezza di lavoro precedentemente saggiata.

| | Tempo (min) | DS |
|--------|-------------|-----|
| Totale | 5,66 | 1,1 |
| D-Endo | 5,1 | 1 |
| R-Endo | 6,2 | 0,9 |

casi gli autori hanno paragonato diverse metodiche, giungendo talvolta a risultati univoci, altre volte pervenendo a riscontri contrastanti [4].

L'impiego di strumenti in lega NiTi nei casi di ritrattamento è stato più volte proposto [8] e l'uso di strumenti dedicati [23], costruiti appositamente per questo obiettivo, ha in parte ulteriormente modificato la prospettiva di impiego dello strumentario meccanico in tale frangente operativo [26,28,30].

Nel presente studio sono state prese in considerazione due metodiche di strumentazione canalare che, pur con disegni di strumento differenti e conicità diverse, hanno dimostrato buone capacità di rimozione della guttaperca e del cemento endocanalare. In particolare, abbiamo focalizzato la nostra attenzione su alcuni aspetti del processo di ritrattamento, ossia l'estrusione dei detriti intracanalari oltre il limite apicale di strumentazione e il tempo richiesto per la sagomatura dello spazio endodontico.

Sul primo aspetto è noto che la fuoriuscita di detriti infetti può essere responsabile di fenomeni non desiderabili di recrudescenza della patologia settica periapicale sotto forma di lievi periodontiti o parodontiti apicali acute. Nello studio qui presentato, la fuoriuscita di detriti periapicali è stata estremamente contenuta, sia con la strumentazione del gruppo "D-Endo" sia con quella del gruppo "R-Endo", ed è parsa in linea con quanto già affermato da alcuni autori [21,31]: in particolare, in uno studio che ha messo a confronto file NiTi con strumenti in acciaio modello Hedstroem si è giunti alla conclusione che i secondi possono portare oltre il limite apicale di strumentazione una quantità di detriti quasi tripla rispetto a quella generata da strumenti in lega NiTi. Sulla base di questi confronti, quindi, è possibile affermare che la procedura di ritrattamento con strumenti NiTi dedicati sia consigliabile.

Un altro aspetto tutt'altro che trascurabile è quello relativo all'analisi dei tempi di sagomatura. In questo caso, l'analisi è stata condotta dapprima valutando il raggiungimento della lunghezza di lavoro e successivamente analizzando il grado di detersione intracanalare. Non sempre, anzi, quasi mai, il raggiungimento della lunghezza di lavoro significava avere un canale perfettamente deterso dai residui dei materiali da otturazione. Solo dopo una ulteriore revisione si poteva ottenere un canale completamente vuoto, almeno sotto l'aspetto radiografico. Questo riscontro è stato messo in luce anche da Roggendorf et al. [32], che con gli strumenti Endo Sequence hanno evidenziato come in tempi rapidi si potesse raggiungere il limite apicale dei canali radicolari, ma che questo fatto non significasse avere ottenuto uno svuotamento completo dell'endodonto. Anzi, per ottemperare a una buona riuscita di questa operazione era necessario sagomare con almeno due numeri ISO oltre il file giunto al limite apicale. Nel nostro caso, il tempo medio è sembrato in linea con quanto espresso in letteratura da Marfisi et al. [33] e da Fenoul et al. [30], ma con gli opportuni distinguo su cui ci siamo soffermati.

In letteratura [34] vengono segnalati eventi avversi quali fratture degli strumenti e blocchi all'avanzamento degli strumenti dovuti all'addensamento apicale dei detriti intracanalari. Tale evenienza appare più comune nei ritrattamenti rispetto alle terapie tradizionali. Takahashi et al. [27] hanno segnalato che la percentuale di frattura degli strumenti in lega NiTi, in caso di ritrattamento, era superiore a quella riscontrabile con strumenti di analoga lega impiegati nei

trattamenti semplici. Nello studio qui presentato, la percentuale non si è discostata di molto dalla situazione generale: infatti, il numero di blocchi non è stato superiore al 10%, mentre si è assistito alle fratture di quattro strumenti in tutto lo sviluppo della sperimentazione, segno, quest'ultimo, della bontà di costruzione degli strumenti in lega NiTi dedicati a questo obiettivo. Lo stesso discorso può essere fatto per la presenza di blocchi intracanalari alla progressione degli strumenti: solo in cinque casi si sono dovute arrestare la sagomatura e la rimozione del materiale endodontico presente nel canale a causa di difficoltà non superabili. Il dato è parso in linea con quanto espresso da vari autori [24,25,35].

Da ultimo, è bene far notare che le tecniche di ritrattamento non assicurano mai, soprattutto a livello del terzo apicale, un grado soddisfacente di rimozione del materiale da otturazione una volta giunti al limite apicale. Quest'ultimo dato deve far riflettere per quanto attiene l'aspetto più prettamente clinico legato a questa fase del ritrattamento endodontico.

Conclusioni

L'impiego di strumenti in lega NiTi per la rimozione della guttaperca e del cemento endocanalari è consigliabile perché permette di ottenere, in tempi brevi, lo svuotamento dell'endodonto. Bisogna considerare, però, che il raggiungimento dell'apice radicolare non significa avere eliminato tutto il contenuto canalare, che può essere eliminato solo dopo aver effettuato una corretta e attenta valutazione dell'anatomia del canale radicolare attraverso esami clinici accurati con ingrandimenti e strumenti radiografici precisi.

Rilevanza clinica: L'articolo pone in luce la possibilità di rimuovere le otturazioni canalari con strumenti meccanici in lega NiTi senza produrre quantità consistenti di detriti extracanalari.

Conflitto di interesse

Gli autori dichiarano di non aver nessun conflitto di interessi.

Finanziamenti allo studio

Gli autori dichiarano di non aver ricevuto finanziamenti istituzionali per il presente studio.

Bibliografia

1. Salehrabi R, Rotstein I. Epidemiologic evaluation of the outcomes of orthograde endodontic retreatment. *J Endod* 2010; 36(5):790–2.
2. Wilcox LR, Krell KV, Madison S, Rittman B. Endodontic retreatment: evaluation of gutta-percha and sealer removal and canal instrumentation. *J Endod* 1987;13(9):453–7.
3. Imura N, Zuolo ML, Kherlakian D. Comparison of endodontic retreatment of laterally condensed gutta-percha and Thermafil with plastic carriers. *J Endod* 1993;19(12):609–12.
4. Hulsmann M, Stotz S. Efficacy, cleaning ability and safety of different devices for gutta-percha removal in root canal retreatment. *Int Endod J* 1997;30(4):227–33.
5. Wilcox LR, Juhlin JJ. Endodontic retreatment of Thermafil versus laterally condensed gutta-percha. *J Endod* 1994;20(3):115–7.

6. Vidučić D, Jukić S, Karlović Z, Božić Z, Miletić I, Anić I. Removal of gutta-percha from root canals using an Nd:YAG laser. *Int Endod J* 2003;36(10):670–3.
7. Zanettini PR, Barletta FB, de Mello Rahde N. In vitro comparison of different reciprocating systems used during endodontic retreatment. *Aust Endod J* 2008;34(3):80–5.
8. Bramante CM, Betti LV. Efficacy of Quantec rotary instruments for gutta-percha removal. *Int Endod J* 2000;33(5):463–7.
9. Sae-Lim V, Rajamanickam I, Lim BK, Lee HL. Effectiveness of ProFile .04 taper rotary instruments in endodontic retreatment. *J Endod* 2000;26(2):100–4.
10. Ferreira JJ, Rhodes JS, Ford TR. The efficacy of gutta-percha removal using ProFiles. *Int Endod J* 2001;34(4):267–74.
11. Barriehi-Nusair KM. Gutta-percha retreatment: effectiveness of nickel-titanium rotary instruments versus stainless steel hand files. *J Endod* 2002;28(6):454–6.
12. Imura N, Kato AS, Hata GI, Uemura M, Toda T, Weine F. A comparison of the relative efficacies of four hand and rotary instrumentation techniques during endodontic retreatment. *Int Endod J* 2000;33(4):361–6.
13. Baratto Filho F, Ferreira EL, Fariniuk LF. Efficiency of the 0.04 taper ProFile during the re-treatment of gutta-percha-filled root canals. *Int Endod J* 2002;35(8):651–4.
14. Ezzie E, Fleury A, Solomon E, Spears R, He J. Efficacy of retreatment techniques for a resin-based root canal obturation material. *J Endod* 2006;32(4):341–4.
15. Aydin B, Kose T, Caliskan MK. Effectiveness of HERO 642 versus Hedstrom files for removing gutta-percha fillings in curved root canals: an ex vivo study. *Int Endod J* 2009;42(11):1050–6.
16. Hulsmann M, Bluhm V. Efficacy, cleaning ability, and safety of different rotary NiTi instruments in root canal retreatment. *Int Endod J* 2004;37(7):468–76.
17. Masiero AV, Barletta FB. Effectiveness of different techniques for removing gutta-percha during retreatment. *Int Endod J* 2005;38(1):2–7.
18. de Carvalho Maciel AC, Zaccaro Scelza MF. Efficacy of automated versus hand instrumentation during root canal retreatment: an ex vivo study. *Int Endod J* 2006;39(10):779–84.
19. de Oliveira DP, Barbizam JV, Trope M, Teixeira FB. Comparison between gutta-percha and resilon removal using two different techniques in endodontic retreatment. *J Endod* 2006;32(4):362–4.
20. Schirrmeister JF, Wrbas KT, Meyer KM, Altenburger MJ, Hellwig E. Efficacy of different rotary instruments for gutta-percha removal in root canal retreatment. *J Endod* 2006;32(5):469–72.
21. Somma F, Cammarota G, Plotino G, Grande NM, Pameijer CH. The effectiveness of manual and mechanical instrumentation for the retreatment of three different root canal filling materials. *J Endod* 2008;34(4):466–9.
22. Pirani C, Pelliccioni GA, Marchionni S, Montebugnoli L, Piana G, Prati C. Effectiveness of three different retreatment techniques in canals filled with compacted gutta-percha or Thermafil: a scanning electron microscope study. *J Endod* 2009;35(10):1433–40.
23. Gergi R, Sabbagh C. Effectiveness of two nickel-titanium rotary instruments and a hand file for removing gutta-percha in severely curved root canals during retreatment: an ex vivo study. *Int Endod J* 2007;40(7):532–7.
24. Tasdemir T, Er K, Yildirim T, Celik D. Efficacy of three rotary NiTi instruments in removing gutta-percha from root canals. *Int Endod J* 2008;41(3):191–6.
25. Hammad M, Qualtrough A, Silikas N. Three-dimensional evaluation of effectiveness of hand and rotary instrumentation for retreatment of canals filled with different materials. *J Endod* 2008;34(11):1370–3.
26. Unal GC, Kaya BU, Taç AG, Keçeci AD. A comparison of the efficacy of conventional and new retreatment instruments to remove gutta-percha in curved root canals: an ex vivo study. *Int Endod J* 2009;42(4):344–50.
27. Takahashi CM, Cunha RS, de Martin AS, Fontana CE, Silveira CF, da Silveira Bueno CE. In vitro evaluation of the effectiveness of ProTaper universal rotary retreatment system for gutta-percha removal with or without a solvent. *J Endod* 2009;35(11):1580–3.
28. Mollo A, Botti G, Principi Goldoni N, Randellini E, Paragliola R, Chazine M, et al. Efficacy of two Ni-Ti systems and hand files for removing gutta-percha from root canals. *Int Endod J* 2011 Aug 16 [E-pub ahead of print.].
29. Buchanan LS. Continuous wave of condensation technique. *Endod Pract* 1998;1(4):7–10. 13–6, 18 passim.
30. Fenoul G, Meless GD, Pérez F. The efficacy of R-Endo rotary NiTi and stainless-steel hand instruments to remove gutta-percha and Resilon. *Int Endod J* 2010;43(2):135–41.
31. Huang X, Ling J, Wei X, Gu L. Quantitative evaluation of debris extruded apically by using ProTaper Universal Tulsa rotary system in endodontic retreatment. *J Endod* 2007;33(9):1102–5.
32. Roggendorf MJ, Legner M, Ebert J, Fillery E, Frankenberger R, Friedman S. Micro-CT evaluation of residual material in canals filled with Activ GP or GuttaFlow following removal with NiTi instruments. *Int Endod J* 2010;43(3):200–9.
33. Marfisi K, Mercade M, Plotino G, Duran-Sindreu F, Bueno R, Roig M. Efficacy of three different rotary files to remove gutta-percha and Resilon from root canals. *Int Endod J* 2010;43(11):1022–8.
34. Vahid A, Roohi N, Zayeri F. A comparative study of four rotary NiTi instruments in preserving canal curvature, preparation time and change of working length. *Aust Endod J* 2009;35(2):93–7.
35. Giuliani V, Cocchetti R, Pagavino G. Efficacy of ProTaper universal retreatment files in removing filling materials during root canal retreatment. *J Endod* 2008;34(11):1381–4.



Disponibile online all'indirizzo www.sciencedirect.com

SciVerse ScienceDirect

journal homepage: www.elsevier.com/locate/gie



CASO CLINICO

Trattamento endodontico di un primo premolare superiore a tre canali con radice vestibolare con configurazione canalare tipo V secondo Vertucci: un caso semplice o difficile?

Endodontic treatment of a three-canal first maxillary premolar with a Vertucci type V vestibular root: a simple or difficult clinical case?

Filippo Cardinali *

Libero professionista, Ancona

Ricevuto l'1 luglio 2011; accettato l'1 settembre 2011

Disponibile online il 22 ottobre 2011

PAROLE CHIAVE

Primo premolare
mascellare;
Variazioni anatomiche;
Anatomia radicolare;
Trattamento
endodontico;
Diagnosi.

KEYWORDS

First maxillary premolar;
Anatomy variations;
Radicular anatomy;
Endodontic treatment;
Diagnosis.

Riassunto

Obiettivi: Descrivere le difficoltà diagnostiche e operative, soprattutto in relazione alla gestione dell'otturazione con guttaperca calda, nel caso di una radice vestibolare di un primo premolare superiore con anatomia canalare tipo V secondo Vertucci.

Materiali e metodi: Le conoscenze di anatomia endodontica e un'attenta lettura della lastra preoperatoria hanno permesso di diagnosticare la presenza di due sistemi canalari nella stessa radice: questo si è rivelato fondamentale per applicare la migliore strategia operativa in termini di accesso cavitario, sagomatura e soprattutto otturazione dello spazio endodontico eseguito per mezzo di guttaperca calda. La completa sagomatura-detersione-otturazione dei sistemi canalari, seguita da un adeguato restauro coronale, ha determinato il successo del caso clinico.

Risultati e conclusioni: Un'attenta analisi della lastra preoperatoria consente all'operatore di effettuare un'importante valutazione dell'anatomia endodontica e di individuare precocemente potenziali difficoltà che verranno affrontate con la migliore strategia operativa nell'ottica di un trattamento mini-invasivo.

© 2011 Società Italiana di Endodonzia. Pubblicato da Elsevier Srl. Tutti i diritti riservati.

Summary

Objectives: To describe the diagnostic and operative difficulties, mainly related to the execution of the warm gutta-percha three-dimensional filling, in a case of buccal root of a first maxillary premolar with a Vertucci type V root canal anatomy.

* Corrispondenza: via Cesare Battisti, 24 – 60123 Ancona.
E-mail: filocardinali@libero.it (F. Cardinali).

Materials and methods: Knowledge of the endodontic anatomy and a precise observation of the pre-operative radiograph allowed for the diagnosis of the presence of two canal system in the same root: this is the key to implement the best operative strategy in terms of cavity access, shaping and, above all, filling of the endodontic space with warm gutta-percha. The complete shaping-cleaning-filling of the root canal system followed by an adequate crown restoration was able to solve with success the clinical case.

Results and conclusions: A careful observation of the pre-operative radiograph allows the clinician to perform an important pre-operative evaluation of the endodontic anatomy and to early detect the potential difficulties, that will be faced with the best operative minimally invasive strategy.

© 2011 Società Italiana di Endodonzia. Published by Elsevier Srl. All rights reserved.

Introduzione

Le difficoltà che il clinico più frequentemente incontra nei trattamenti endodontici ortogradi sono quasi esclusivamente di tipo anatomico [1]; le anomalie che si riscontrano a livello del sistema endodontico spesso riguardano il numero dei canali presenti nell'elemento dentario. Pertanto, il clinico che voglia trattare i denti in modo predicibile deve conoscere le possibili variazioni anatomiche canalari dei denti che si appresta a curare endodonticamente: tanto più precoce sarà capace di diagnosticare la variante anatomica, tanto più tempestivamente sarà in grado di scegliere la migliore strategia operativa per quel dente nel rispetto di una filosofia "minimally invasive" [2].

Il caso clinico preso in esame riguarda un primo premolare mascellare con tre canali e con la radice vestibolare che presenta una configurazione canalare di tipo V secondo Vertucci [3]. Il terzo canale nel primo premolare mascellare si riscontra in percentuali clinicamente non trascurabili [4]; pertanto, il clinico deve attentamente valutare la radiografia preoperatoria per rilevare i segni che possono indicarne la presenza. È ormai universalmente accettato come il successo della terapia endodontica dipenda essenzialmente da una corretta e completa sagomatura, detersione e otturazione dell'intero sistema canalare [5]. Pertanto, non individuare e, di conseguenza, non trattare per intero un canale porterà inevitabilmente all'insuccesso [6]. L'individuazione preoperatoria del terzo canale consente all'operatore la pianificazione di una strategia operativa ideale, a partire dall'esecuzione della cavità di accesso, che avrà una forma necessariamente diversa dalla configurazione a due canali, fino ad arrivare all'otturazione, dove la particolare morfologia anatomica può incidere, come nel presente caso clinico, sul criterio di selezione del tipo di tecnica di utilizzo dell'otturazione canalare mediante guttaperca calda.

Materiali e metodi

R.S., paziente di sesso femminile di anni 46, si presenta alla nostra osservazione in urgenza per la frattura coronale dell'elemento 1.4 associata a dolore di tipo pulpatico all'emiarcata mascellare superiore destra (fig. 1). L'esame obiettivo evidenzia la grande perdita di tessuto dentale

coronale di 1.4 e un particolare andamento piatto della gengiva a livello vestibolare in contrasto con la convessità armonica della stessa gengiva a livello vestibolare nei denti adiacenti (fig. 2). L'esame radiografico tipo bite-wing mette in evidenza l'esigua distanza a livello distale tra il margine dentale e la cresta alveolare (fig. 3).

La lettura della radiografia periapicale preoperatoria evidenzia, all'analisi dei dettagli di anatomia esterna, la presenza di due radici separate e assenza di conicità: risulta evidente come il diametro mesio-distale del terzo medio



Figura 1 Situazione clinica al momento dell'urgenza.

della corona sia uguale al diametro mesio-distale del terzo medio radicolare (fig. 4). All'analisi dei dettagli di anatomia interna, i decorsi canalari non sono bene visibili dalla camera agli apici radicolari (fig. 5). I segni clinici e radiografici descritti portano a diagnosticare la presenza di due canali nella radice vestibolare del 1.4.

Viene eseguita una pulpotomia d'urgenza e si stila il piano di trattamento di recupero del dente, che prevede l'intervento parodontale di allungamento di corona clinica, il trattamento endodontico ortogradeo con ricostruzione in materiale composito e la finalizzazione con manufatto protesico in oro-ceramica.

A 10 giorni di distanza dall'intervento di allungamento di corona clinica, la paziente torna per sottoporsi alla terapia endodontica e ricostruttiva. Una volta rimossa l'otturazione provvisoria, il campo operatorio viene isolato da 1.6 a 2.1, programmando di sottoporre l'elemento 1.4, nella stessa seduta, sia al trattamento endodontico sia a quello ricostruttivo (fig. 6).

Avendo diagnosticato preoperatoriamente la presenza di due canali nella radice vestibolare, con l'ausilio delle punte ultrasoniche ProUltra (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland) si esegue un'estensione in senso mesio-distale dell'accesso cavitario nella porzione vestibolare per reperire



Figura 3 Radiografia "bite-wing" preoperatoria: si noti l'esigua distanza a livello distale tra il margine dentale e la cresta alveolare.



Figura 2 La forma della radice del dente determina l'andamento della gengiva vestibolare come indicato dalle sezioni delle radici in sovrainpressione. Nell'1.4 l'andamento piatto è determinato dalla forma della radice, che contiene due sistemi canalari.



Figura 4 Analisi dei dettagli di anatomia radicolare esterna: presenza di 2 radici e assenza della conicità radicolare (i diametri mesio-distali del terzo medio della corona e del terzo medio radicolare coincidono).



Figura 5 Analisi dei dettagli di anatomia radicolare interna: il decorso canalare non è ben visibile fino all'apice.



Figura 7 Estensione dell'imbocco in senso mesio-distale per facilitare la ricerca dei due canali vestibolari.



Figura 6 Isolamento del campo operatorio.

gli imbocchi dei due canali (*fig. 7*). A livello vestibolare si evidenzia un unico grande imbocco di forma ovale, schiacciato in senso vestibolo-palatale e clinicamente si riscontra che la divisione dei due canali avviene a livello del terzo medio della radice (*fig. 8a*), mentre a livello palatale è presente un solo canale: la configurazione canalare presente nella radice vestibolare viene classificata come tipo V secondo Vertucci [3]. Una volta allargato il terzo coronale della radice, sempre con l'ausilio delle punte ultrasoniche, si ottiene l'accesso diretto ai due imbocchi canalari (*figg. 8b e 9*). Per evitare potenziali filtrazioni in fase ricostruttiva viene applicata della diga liquida fotopolimerizzabile (Opaldam, Ultradent, South Jordan, Utah, USA) per proteggere il foglio di gomma dall'azione corrosiva degli irriganti canalari (*fig. 10*). Riempita la camera con EDTA in crema associato a perossido di carbammide (Glyde File Prep, Dentsply Maillefer, Baillaigues, Switzerland), si esegue il preflaring con strumenti manuali in acciaio tipo K-File dalla misura 08 alla 20 (Dentsply Maillefer, Baillaigues, Switzerland), utilizzati con movimento "watch-winding" senza farli impegnare nel canale

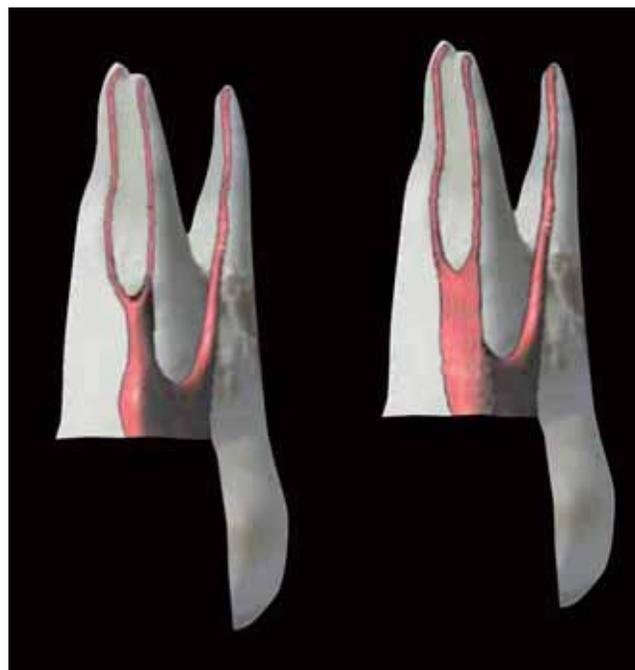


Figura 8 (a) Rappresentazione grafica dell'anatomia endodontica prima del trattamento canalare. (b) Rappresentazione grafica dell'anatomia endodontica dopo l'allargamento del terzo coronale con punte ultrasoniche dedicate.

e senza mai scendere a meno di 2 mm dalla lunghezza di lavoro stimata sulla radiografia preoperatoria. Il preflaring viene completato con l'uso dello strumento rotante in Ni-Ti Protaper Universal S1 (Dentsply Maillefer, Baillaigues, Switzerland), che viene fatto lavorare con un movimento di brushing fin dove scende passivamente senza andare contro le resistenze e, in ogni caso, senza mai scendere



Figura 9 Visione clinica dell'ottenuto accesso diretto ai due canali vestibolari.



Figura 10 La diga liquida viene messa per proteggere il foglio di gomma dall'azione corrosiva degli irriganti canalari.



Figura 11 I K-File sono in posizione alla lunghezza indicata dal misuratore elettronico d'apice.



Figura 12 La radiografia intraoperatoria viene scattata con l'unica tecnica che consente di non smontare l'archetto e di non perdere mai il controllo visivo dei reperi intracanalari.

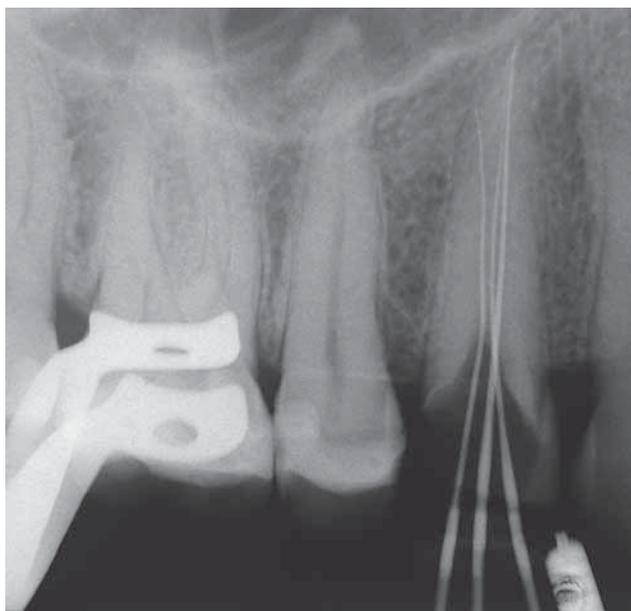


Figura 13 Radiografia intraoperatoria con K-File.

a meno di 2 mm dalla lunghezza di lavoro stimata sulla radiografia preoperatoria. Con l'aiuto di un rilevatore apicale elettronico (Root ZX, Morita, Kyoto, Japan) vengono registrate le lunghezze di lavoro dei tre canali (fig. 11) e si esegue una radiografia intraoperatoria (figg. 12 e 13). Quest'ultima risulta di fondamentale importanza perché permette al clinico di visualizzare la reale anatomia canalare e quindi consente di verificare le ipotesi diagnostiche formulate durante la valutazione preoperatoria dell'anatomia endodontica. La sagomatura dei canali radicolari prosegue con strumentazione rotante Protaper Universal S1, S2, F1, alternando la strumentazione meccanica con abbondanti lavaggi con ipoclorito di

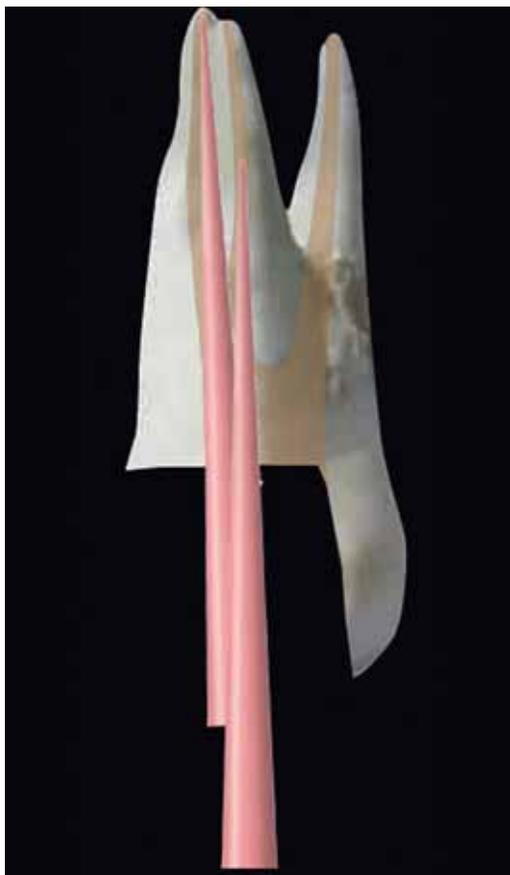


Figura 14 I due coni master dei canali vestibolari non possono essere inseriti contemporaneamente per mancanza di spazio a livello del terzo medio canalare.



Figura 15 Radiografia intraoperatoria con coni master nel canale palatino e mesio-vestibolare e relativa rappresentazione grafica.

sodio al 5% (Nicolor 5, Ognà, Muggiò, MI, Italia). Al termine della sagomatura, si verifica la pervietà apicale con il patency file, si ricontrolla con il misuratore elettronico la lunghezza di lavoro e si esegue il gauging dei tre forami apicali. Una volta ottenute tutte le informazioni auspiccate, si completa la sagomatura dei tre canali con Protaper Universal F2 e si procede a una fase di detersione che



Figura 16 Radiografia intraoperatoria con cono master nel canale disto-vestibolare e relativa rappresentazione grafica.



Figura 17 Rappresentazione della strategia operativa usata per la chiusura dei canali vestibolari.

prevede l'uso alternato di ipoclorito di sodio al 5% (Nicolor 5, Ognà, Muggiò, MI, Italia) ed EDTA in soluzione liquida al 17% (EDTA 17%, Ognà, Muggiò, MI, Italia) attivati con la punta ultrasonica Irrisafe (Satelec, Merignac, France) per 30 secondi per canale. Dopo aver eseguito tre lavaggi con ipoclorito e tre con EDTA attivati dagli ultrasuoni, si esegue un ulteriore lavaggio con ipoclorito e i canali sono pronti per essere otturati.

Nel criterio di selezione della tecnica di chiusura canalare, la profonda divisione dei due canali vestibolari esclude la possibilità di applicare la tecnica della guttaperca calda veicolata da carrier. Si decide di utilizzare la tecnica di compattazione verticale a caldo e quindi si provvede a



Figura 18 Cavità pronta per il build-up dopo mordenzatura e applicazione dell'adesivo smalto-dentinale.



Figura 19 Build-up eseguito con composito autopolimerizzante.



Figura 20 Situazione clinica immediatamente dopo la rimozione della matrice.

effettuare la prova dei coni master nei tre canali. Dal punto di vista clinico, si rileva l'impossibilità di posizionare contemporaneamente i due coni master di conicità tale da avere un buon tug-back nel terzo apicale della radice vestibolare per mancanza di spazio a livello del terzo medio del canale (fig. 14). La possibilità di allargare ulteriormente il terzo medio e coronale del canale vestibolare per far scendere contemporaneamente i due coni non viene presa in considerazione dall'autore nel rispetto del concetto di "minimally invasive endodontics". Una volta selezionati i coni master si scattano due radiografie intraoperatorie di controllo (figg. 15 e 16).

Nella strategia operativa di chiusura con tecnica di compattazione verticale a caldo è risultato utile a livello della radice vestibolare inserire un cono di carta nel canale mesio-vestibolare per evitare che durante la chiusura del canale disto-vestibolare cemento o guttaperca termoplastizzata potesse ostruire l'imbocco del canale mesio-vestibolare (fig. 17). Una volta completata la chiusura del canale disto-vestibolare, il cono di carta messo a protezione del canale mesio-vestibolare viene rimosso, si ricontra il buon fitting del cono master del canale mesio-vestibolare e si completa l'otturazione canalare.



Figura 21 Visione oclusale del moncone protesico.



Figura 22 Radiografia postoperatorio di controllo.



Figura 23 Radiografia postoperatoria di controllo con proiezione diversa dalla precedente.



Figura 24 Integrazione del manufatto protesico a 3 anni dal termine del trattamento.



Figura 25 Radiografia di controllo a 3 anni dal termine del trattamento.

Dopo aver rimosso la diga liquida, posizionata per proteggere la diga di gomma dall'azione corrosiva dell'ipoclorito, si rifinisce la cavità con frese diamantate anello rosso e si applica una matrice tipo Automatrix (Dentsply De Trey GmbH, Konstanz, Germany). Dopo aver mordenzato e applicato l'adesivo smalto dentinale (fig. 18) (SE Bond, Kuraray, Osaka,

Japan), si esegue il build-up con un composito autopolimerizzante (Clearfil Core New Bond, Kuraray, Osaka, Japan) (fig. 19). Una volta avvenuto l'indurimento del composito, si rimuove la matrice (fig. 20), si prepara il moncone protesico per l'applicazione del provvisorio (fig. 21) e si scattano due radiografie di controllo con proiezione diversa (figg. 22 e 23);

il recupero funzionale del dente viene finalizzato con l'applicazione di una corona oro-ceramica. A 3 anni dal completamento della terapia è presente uno stato di salute dei tessuti parodontali (fig. 24) e dei tessuti periapicali del dente (fig. 25).

Gli autori dichiarano che lo studio presentato è stato realizzato in accordo con gli standard etici stabiliti nella Dichiarazione di Helsinki e che il consenso informato è stato

ottenuto da tutti i partecipanti prima del loro arruolamento allo studio.

Discussione

Durante la fase diagnostica, l'operatore deve necessariamente valutare il grado di difficoltà del dente che si appresta

| CRITERIA AND SUBCRITERIA | MINIMAL DIFFICULTY | MODERATE DIFFICULTY | HIGH DIFFICULTY |
|--|---|--|---|
| A. PATIENT CONSIDERATIONS | | | |
| MEDICAL HISTORY | <input type="checkbox"/> No medical problem (ASA Class 1*) | <input type="checkbox"/> One or more medical problems (ASA Class 2*) | <input type="checkbox"/> Complex medical history/serious illness/disability (ASA Classes 3-5*) |
| ANESTHESIA | <input type="checkbox"/> No history of anesthesia problems | <input type="checkbox"/> Vasoconstrictor intolerance | <input type="checkbox"/> Difficulty achieving anesthesia |
| PATIENT DISPOSITION | <input type="checkbox"/> Cooperative and compliant | <input type="checkbox"/> Anxious but cooperative | <input type="checkbox"/> Uncooperative |
| ABILITY TO OPEN MOUTH | <input type="checkbox"/> No limitation | <input type="checkbox"/> Slight limitation in opening | <input type="checkbox"/> Significant limitation in opening |
| GAG REFLEX | <input type="checkbox"/> None | <input type="checkbox"/> Gags occasionally with radiographs/treatment | <input type="checkbox"/> Extreme gag reflex which has compromised past dental care |
| EMERGENCY CONDITION | <input type="checkbox"/> Minimum pain or swelling | <input type="checkbox"/> Moderate pain or swelling | <input type="checkbox"/> Severe pain or swelling |
| B. DIAGNOSTIC AND TREATMENT CONSIDERATIONS | | | |
| DIAGNOSIS | <input type="checkbox"/> Signs and symptoms consistent with recognized pulpal and periapical conditions | <input type="checkbox"/> Extensive differential diagnosis of usual signs and symptoms required | <input type="checkbox"/> Confusing and complex signs and symptoms: difficult diagnosis <input type="checkbox"/> History of chronic oral/facial pain |
| RADIOGRAPHIC DIFFICULTIES | <input type="checkbox"/> Minimal difficulty obtaining/interpreting radiographs | <input type="checkbox"/> Moderate difficulty obtaining/interpreting radiographs (e.g., high floor of mouth, narrow or low palatal vault, presence of tori) | <input type="checkbox"/> Extreme difficulty obtaining/interpreting radiographs (e.g., superimposed anatomical structures) |
| POSITION IN THE ARCH | <input type="checkbox"/> Anterior/premolar <input type="checkbox"/> Slight inclination (<10°) <input type="checkbox"/> Slight rotation (<10°) | <input type="checkbox"/> 1st molar <input type="checkbox"/> Moderate inclination (10-30°) <input type="checkbox"/> Moderate rotation (10-30°) | <input type="checkbox"/> 2nd or 3rd molar <input type="checkbox"/> Extreme inclination (>30°) <input type="checkbox"/> Extreme rotation (>30°) |
| TOOTH ISOLATION | <input type="checkbox"/> Routine rubber dam placement | <input type="checkbox"/> Simple pretreatment modification required for rubber dam isolation | <input type="checkbox"/> Extensive pretreatment modification required for rubber dam isolation |
| MORPHOLOGIC ABERRATIONS OF CROWN | <input type="checkbox"/> Normal original crown morphology | <input type="checkbox"/> Full coverage restoration <input type="checkbox"/> Porcelain restoration <input type="checkbox"/> Bridge abutment <input type="checkbox"/> Moderate deviation from normal tooth/root form (e.g., taurodontism, microdens) <input type="checkbox"/> Teeth with extensive coronal destruction | <input type="checkbox"/> Restoration does not reflect original anatomy/alignment <input type="checkbox"/> Significant deviation from normal tooth/root form (e.g., fusion, dens in dente) |
| CANAL AND ROOT MORPHOLOGY | <input type="checkbox"/> Slight or no curvature (<10°) <input type="checkbox"/> Closed apex (<1 mm in diameter) | <input type="checkbox"/> Moderate curvature (10-30°) <input type="checkbox"/> Crown axis differs moderately from root axis. Apical opening 1-1.5 mm in diameter | <input type="checkbox"/> Extreme curvature (>30°) or S-shaped curve <input type="checkbox"/> Mandibular premolar or anterior with 2 roots <input type="checkbox"/> Maxillary premolar with 3 roots <input type="checkbox"/> Canal divides in the middle or apical third <input type="checkbox"/> Very long tooth (>25 mm) <input type="checkbox"/> Open apex (>1.5 mm in diameter) |
| RADIOGRAPHIC APPEARANCE OF CANAL(S) | <input type="checkbox"/> Canal(s) visible and not reduced in size | <input type="checkbox"/> Canal(s) and chamber visible but reduced in size <input type="checkbox"/> Pulp stones | <input type="checkbox"/> Indistinct canal path <input type="checkbox"/> Canal(s) not visible |
| RESORPTION | <input type="checkbox"/> No resorption evident | <input type="checkbox"/> Minimal apical resorption | <input type="checkbox"/> Extensive apical resorption <input type="checkbox"/> Internal resorption <input type="checkbox"/> External resorption |
| C. ADDITIONAL CONSIDERATIONS | | | |
| TRAUMA HISTORY | <input type="checkbox"/> Uncomplicated crown fracture of mature or immature teeth | <input type="checkbox"/> Complicated crown fracture of mature teeth <input type="checkbox"/> Subluxation | <input type="checkbox"/> Complicated crown fracture of immature teeth <input type="checkbox"/> Horizontal root fracture <input type="checkbox"/> Alveolar fracture <input type="checkbox"/> Intrusive, extrusive or lateral luxation <input type="checkbox"/> Avulsion |
| ENDODONTIC TREATMENT HISTORY | <input type="checkbox"/> No previous treatment | <input type="checkbox"/> Previous access without complications | <input type="checkbox"/> Previous access with complications (e.g., perforation, non-negotiated canal, ledge, separated instrument) <input type="checkbox"/> Previous surgical or nonsurgical endodontic treatment completed |
| PERIODONTAL-ENDODONTIC CONDITION | <input type="checkbox"/> None or mild periodontal disease | <input type="checkbox"/> Concurrent moderate periodontal disease | <input type="checkbox"/> Concurrent severe periodontal disease <input type="checkbox"/> Cracked teeth with periodontal complications <input type="checkbox"/> Combined endodontic/periodontic lesion <input type="checkbox"/> Root amputation prior to endodontic treatment |
| <p>*American Society of Anesthesiologists (ASA) Classification System</p> <p>Class 1: No systemic illness. Patient healthy. Class 2: Patient with mild degree of systemic illness, but without functional restrictions, e.g., well-controlled hypertension. Class 3: Patient with severe degree of systemic illness which limits activities, but does not immobilize the patient.</p> <p>Class 4: Patient with severe systemic illness that immobilizes and is sometimes life threatening. Class 5: Patient will not survive more than 24 hours whether or not surgical intervention takes place.</p> <p>www.asahq.org/clinical/physicalstatus.htm</p> | | | |

Figura 26 L'Endodontic Case Difficulty Assessment Form dell'American Association of Endodontists.

a trattare, soprattutto per scegliere la strategia operativa migliore che gli consenta di concludere con successo la terapia endodontica. Il concetto diffuso secondo cui il ritrattamento sia sempre e comunque più difficile di un trattamento è, per l'autore, semplicistico e non di aiuto per l'operatore generico che si appresta a curare il dente. Nella realtà clinica quotidiana, infatti, anche grazie all'uso di strumentario dedicato, può risultare spesso agevole svuotare i canali radicolari dal vecchio materiale di otturazione, mentre è talora ben più problematico ottenere il glide-path in denti "vergini", ma con anatomia originale complessa e di difficile interpretazione.

La valutazione della difficoltà del trattamento ortograde deve essere quindi fatta caso per caso e prendere in considerazione anche altri fattori non strettamente endodontici che possono ostacolare le manovre cliniche dell'operatore, come, ad esempio, una scarsa apertura della bocca o la presenza o meno di compliance da parte del paziente. Nel 2005, l'*American Association of Endodontists* (AAE) ha pubblicato la *Endodontic Case Difficulty Assessment Form* (ECDAF), una scheda che aiuta il clinico a fare una valutazione obiettiva [7], secondo l'AAE, del grado di difficoltà del dente che deve essere trattato endodonticamente (fig. 26). Secondo l'AAE, il grado di difficoltà di un trattamento canale ortograde è la risultante di una serie di valutazioni che includono, oltre alle caratteristiche del dente, anche il grado di collaborazione del paziente e le eventuali implicazioni parodontali. L'ECDAF è, ad avviso dell'autore, uno strumento utile che consente all'operatore di fare una valutazione specifica del grado di difficoltà dell'elemento dentale che si appresta a trattare endodonticamente. In base alle linee guida per la compilazione della scheda dettate dall'AAE, il caso clinico descritto nel presente articolo presenta un alto grado di difficoltà e si consiglia che venga affrontato da un operatore esperto.

Conclusioni

Lo scopo del trattamento endodontico ortograde è curare una patologia pulpare e/o periradicolare nel rispetto dell'anatomia originale e assicurare così la conservazione nel tempo e in stato di salute dell'elemento dentale trattato. Il successo della terapia dipende dalla scrupolosa applicazione di razionali operativi corretti in tutte le fasi del trattamento canale, che inizia sempre con una diagnosi e termina con una ricostruzione che consenta all'elemento dentale di tornare a svolgere la fisiologica funzione masticatoria. Per raggiungere il successo, quindi, l'operatore non dovrà prestare attenzione alle sole fasi di sagomatura, detersione e otturazione, ma dovrà eseguire scrupolosamente anche le fasi preliminari, ma essenziali, del trattamento endodontico, come la diagnosi, la valutazione preoperatoria dell'anatomia endodontica e

l'isolamento del campo operatorio, senza poi dimenticare che il trattamento canale non è mai fine a se stesso, ma deve essere sempre seguito dal recupero funzionale del dente mediante restauro coronale.

La vera sfida per il clinico è individuare, durante la fase diagnostica con un attento esame clinico e una corretta interpretazione della radiografia, le difficoltà anatomiche che dovrà affrontare, riuscendo così a pianificare una strategia operativa specifica che sia la più rispettosa dell'anatomia originale e la più idonea per il dente che si appresta a trattare [8].

Rilevanza clinica: La corretta lettura della radiografia preoperatoria, alla luce delle conoscenze di anatomia endodontica e delle sue possibili varianti, è fondamentale per poter effettuare un'adeguata valutazione dell'endodonto che dovrà essere sagomato, deterso e otturato.

Conflitto di interesse

Gli autori dichiarano di non aver nessun conflitto di interessi.

Finanziamenti allo studio

Gli autori dichiarano di non aver ricevuto finanziamenti istituzionali per il presente studio.

Bibliografia

1. Soares JA, Leonardo RT. Root canal treatment of three-rooted maxillary first and second premolars—a case report. *Int Endod J* 2003;36:705–10.
2. Cardinali F, Tosco E, Mancini R, Putignano A. Primi premolari mascellari a tre canali: considerazioni cliniche e strategie operative. *G It Endo* 2008;22(2):77–82.
3. Vertucci FJ. Root canal anatomy of the human permanent teeth. *J Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1984;58:589–599.
4. Cardinali F, Tosco E. Primo premolare superiore. In: Cardinali F, Carrieri G, Cecchinato L, et al., editors. *Testo atlante di anatomia endodontica*. Milano: Tecniche Nuove SpA; 2011. p. 77–91. Capitolo 4.
5. Castellucci A. *Endodonzia*. Bologna: Edizioni Martina; 1996. p. 221–4.
6. Hoen MM, Pink FE. Contemporary endodontic retreatments: an analysis based on clinical treatment findings. *J Endod* 2002;28:834–6.
7. American Association of Endodontists. *Endodontic case difficulty assessment and referral*. *Endodontic: colleagues for excellence*, newsletter Spring/Summer 2005.
8. Cardinali F, Cerutti F, Tosco E, Cerutti A. Preoperative diagnosis of a third root canal in first and second maxillary premolars: a challenge for the clinician. *Endo (Lond Engl)* 2009;3(1):51–7.



Available online at www.sciencedirect.com

SciVerse ScienceDirect

journal homepage: www.elsevier.com/locate/gie



CASE REPORT

Direct pulp capping with an adhesive system in management of a complicated incisor fracture: a three-year follow-up case report

Incappucciamento diretto effettuato con un sistema adesivo come soluzione di una frattura complicata in un incisivo: caso clinico con follow-up a tre anni

Mirco Vadini^a, Francesco De Angelis^a, Maurizio D'Amario^b,
Camillo D'Arcangelo^{a,*}

^aDepartment of Restorative Dentistry, School of Dentistry, University "G. D'Annunzio", Chieti, Italy

^bDepartment of Restorative Dentistry, Dental Clinic, University of L'Aquila, Italy

Received 29 September 2011; accepted 30 September 2011

Available online 4 November 2011

KEYWORDS

Adhesives;
Composite;
Dental traumas;
Crown fracture;
Direct pulp capping.

PAROLE CHIAVE

Sistemi adesivi;
Materiali compositi;
Traumi dentali;
Frattura coronale;
Incappucciamento
pulpare.

Summary

Objectives: This article describes a direct pulp capping with an adhesive system and an immediate reattachment of the intact fractured tooth fragment after an impact trauma to the maxillary lateral incisor that caused a complicated crown fracture and pulpal exposure.

Materials and methods: In this case, a simple reattachment technique was performed without additional preparation. A hybridization of the exposed dentin with an adhesive system was chosen to protect the pulp-dentin interface and bonding the tooth fragment as precisely as possible. A resin composite was used to fill the discontinuity between the fragment and the tooth. The clinical procedure can be considered safe and simple.

Results and conclusions: After three years, the tooth had satisfying esthetics and excellent function and pulp was still vital with no signs or symptoms of inflammation. Clinician should be updated with the current methods and techniques for the management of complicated tooth fracture.

© 2011 Società Italiana di Endodonzia. Published by Elsevier Srl. All rights reserved.

Riassunto

Obiettivi: Questo articolo descrive un incappucciamento diretto con un sistema adesivo, eseguito successivamente a un impatto traumatico che ha coinvolto l'incisivo laterale, causando la frattura coronale complicata e l'esposizione pulpale. L'integrità del frammento di dente ne ha reso possibile l'immediato reincollaggio.

* Correspondence: Department of Restorative Dentistry, Dental School, University "G. D'Annunzio", via dei Vestini 31 – 66100 Chieti, Italy.
E-mail: cdarcang@unich.it (C. D'Arcangelo).

Materiali e metodi: In questo caso, si è adottata una semplice tecnica di reincollaggio del frammento, non preceduta da alcun tipo di preparazione. L'interfaccia tra polpa e dentina è stata protetta grazie all'ibridizzazione della dentina esposta con un sistema adesivo, impiegato anche per far aderire il frammento dentale il più precisamente possibile. Le discontinuità presenti tra frammento ed elemento dentale sono state attenuate dall'impiego di materiale composito. La procedura clinica può essere considerata sicura e semplice.

Risultati e conclusioni: A tre anni di distanza, il dente ha mantenuto un'estetica soddisfacente, un'eccellente funzione e la polpa è rimasta vitale, senza alcun segno o sintomo di infiammazione. © 2011 Società Italiana di Endodonzia. Pubblicato da Elsevier Srl. Tutti i diritti riservati.

Introduction

Coronal fractures of anterior teeth are the most frequent form of acute dental injury that mainly affect children and adolescents [1]. The incidence of complicated crown fractures (involving enamel and dentin, and exposing the pulp) ranges from 2% to 13% of all dental injuries and the most commonly involved tooth is the maxillary central incisor [2]. Aesthetic rehabilitation of such traumatized incisors by reattachment of the original tooth fragment appears to be the most conservative treatment approach, even when a coronal fragment is not completely recovered intact [3,4]. Chosack and Eildeman published the first case report on reattachment of a fractured incisor fragment in 1964 [5]. They suggested the fixation of post in the root canal after endodontic treatment and reattaching the coronary fragment to it. After this report, many articles have been published regarding a variety of preparation design and materials for reattachment. Reattachment techniques have been described in demanding clinical situations, as in a case report by Simonsen [6], where incisor fragment was reattached and tooth subsequently subjected to orthodontic treatment without difficulty. Compared with other restorative techniques (composite restorations, laminate veneers, post and core), reattachment of fractured fragments offers several advantages comprising improved esthetics and function [7,8]. As such, this technique should especially be considered in children, as it helps to preserve dental tissues during tooth development [9]. The clinical procedure is safe and simple; therefore, less chair side time is required, which reduces the cost of the treatment.

Treatment of complicated crown fracture, in which direct pulp exposure occurs, implies to protect the exposed pulp with calcium hydroxide (CH) or mineral trioxide aggregate [7]. However, the biocompatibility of current advanced adhesive technology allows the application of solutions in direct contact with the pulpal tissue [10,11], especially when minimal pulpal exposure and absence of bleeding are evident [12].

This case report describes the long term follow-up of the treatment of a complicated crown fracture involving enamel, dentin and pulpal exposure by the reattachment of the fractured fragment using an adhesive technique.

Case report

A 20-year-old boy was reported to the Department of Restorative Dentistry, University of Chieti, Italy following

complicated fracture of the crown in the right maxillary lateral incisor (*fig. 1 and 2*). The trauma had occurred due to a fall about two hours before. The fractured crown fragment was recovered by the patient at the site of the injury and maintained in milk. The patient's medical history was unremarkable. The extra-oral examination revealed no significant abnormality. Clinical and radiographic examinations revealed that there was a horizontal fracture in the middle third region of the tooth involving enamel and dentin with a minimal exposure of the pulp. The pulp seemed in a normal status, with intact vascular supply and absence of bleeding. The fractured tooth presented no mobility, no percussion sensitivity, and no alteration in position. A positive response was observed in the sensibility test. There was no bleeding on probing and no soft tissue injury. X-ray examination revealed no evidence of root or alveolar fracture. Following a detailed examination, the adaptation of the fragment was found to be satisfactory. The tooth fragment was maintained in a 0.9% saline solution during examination period prior to restoration.

After administration of local anesthesia with articaine and 1/100.000 adrenaline (ubistesin; 3 M ESPE, Cergy Pontoise, France), a rubber dam was placed to isolate the fractured tooth (*fig. 3*). No additional preparation was performed on tooth structure or fragment. The remaining tooth surface and the fragment were treated with a 0.2% chlorhexidine solution, acid etched for 15 seconds using 36% phosphoric acid (Conditioner 36; Dentsply DeTrey GmbH, Konstanz Germany) and then rinsed thoroughly with water. Excess water was blot dried from the dentin surfaces leaving the surfaces visibly moist. Then, an adhesive (Prime & Bond NT; Dentsply DeTrey GmbH) was applied on the etched surfaces, which were not light-cured. Then, a small increment of resin composite



Figure 1 Preoperative – smile view.



Figure 2 Preoperative – occlusal view.



Figure 4 Immediate postoperative – smile view.

(Enamel Plus HRI, UD3 shade; Micerium, Avegno, Genova, Italy) was applied to the tooth fragment, which was then reattached to its proper position (*fig. 3*). The excess of resin composite was immediately removed under operative microscopy (Kaps SOM32; Karl Kaps GmbH & Co. KG, Aslar/Wetzlar, Germany). Visible light polymerization was done for 80 seconds each on labial and palatal sides using a light-curing unit (L.E. Demetron I, Sybron/Kerr; Orange, CA, USA; output: 1200 mW/cm²) while fragment was kept in position under pressure. Margins were properly finished and polished without diamond burs, but only with a series of Enhance and Pogo points (Dentsply DeTrey GmbH) and Prisma Gloss and Prisma Gloss Extra Fine (Dentsply DeTrey GmbH) polishing pastes. Occlusion was checked and post-operative instructions to the patient were given to discourage from loading the anterior teeth. Clinical and radiographic examinations were

carried out immediately (*figg. 4–6*) and after 1, 3, 6, 12, 24 and 36 months (*figg. 7–9*). In every follow-up visits a stable reattachment of the fragment, good esthetics, and periodontal health were evident. Tooth responded positively to the electric pulp tester and the radiographs showed no periapical changes.

The authors state that the study was conducted according to the ethical principles of the Declaration of Helsinki and that the informed consent was collected by all participants before their enrollment in the study.

Discussion

Functional, aesthetic, and biologic restoration of a fractured incisor often represents a daunting clinical challenge.

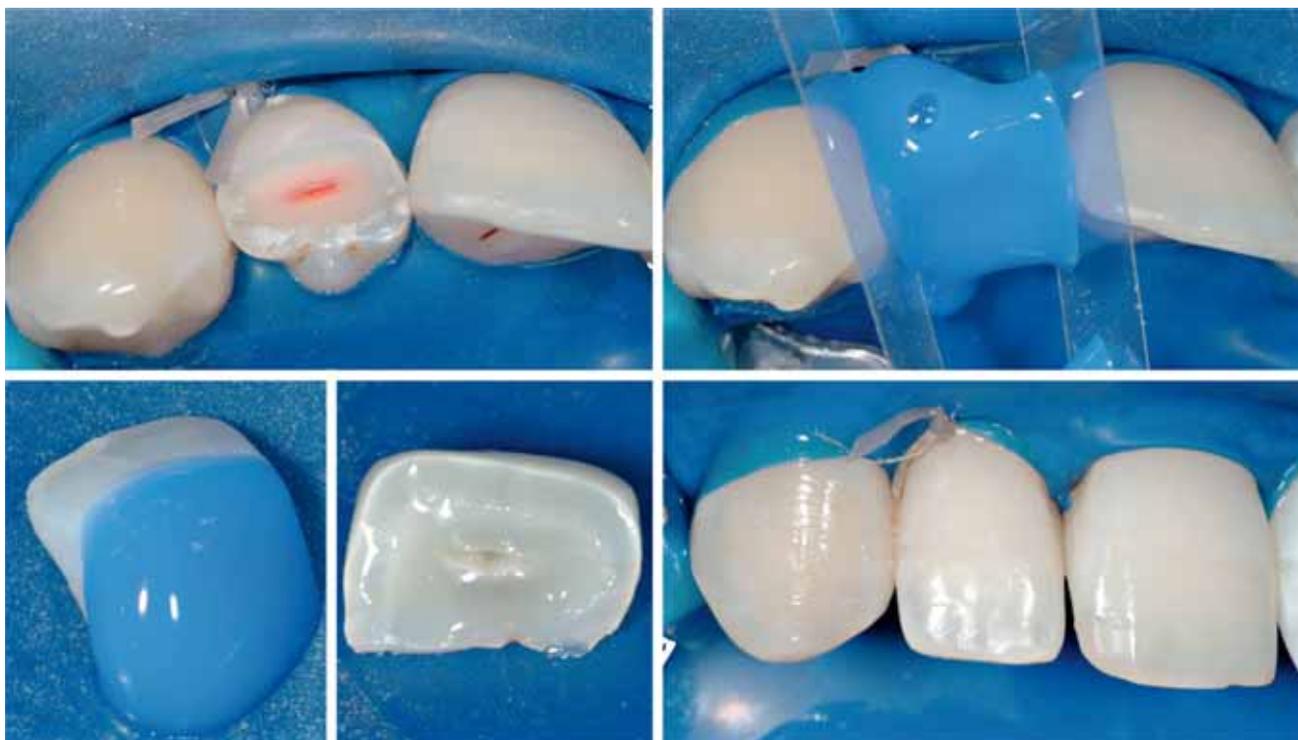


Figure 3 Adhesive procedures.



Figure 5 Immediate postoperative – frontal view.

Conventional composite resin restoration may result in less than ideal contours, colour match, and incisal translucency. Prosthodontic restoration in cases involving younger patients is questionable as confounding variables such as a large pulpal sizes, progressive eruption, and gingival margin instability take this predictable treatment modality for adults and turn the treatment outcome into one of uncertain duration. When an intact fragment is available, fragment reattachment may offer a more functional and aesthetic treatment option [7–9].

The fractured tooth presented in this report practically was set in one fragment. The reattachment technique is indicated when the fracture results in only one fragment,



Figure 7 36-month follow-up – smile view.



Figure 8 36-month follow-up – frontal view.



Figure 6 Immediate postoperative – radiographic image.



Figure 9 36-month radiographic follow-up.

and an evaluation of this adaptation should be done. For favorable aesthetics and better bonding between the remaining crown and the fragment, it was promptly hydrated in a 0.9% saline solution and maintained until the restoration time.

The technique described in the present case report is simple, quick, and economic compared with other more invasive procedures. A number of case reports explain the successful reattachment of uncomplicated tooth fracture cases. The present case report shows that the fragment can be used even if the fracture is complicated, but the margins are accessible. However, professionals must keep in mind that a dry and clean working field and the proper use of bonding protocol and materials are the keys to success in such cases.

Various materials such as flowable composite, dual cure, or resin modified glass ionomers have been suggested to reattach fragments [4]. Similarly, several techniques were described, such as simple reattachment using only adhesive systems without additional preparation [8,14]; simple reattachment using an adhesive system associated with an intermediate material [8,15]; enamel beveling before the reattachment [14,16]; external chamfer (circumferential or partial) in the fracture line after the reattachment [7,15]; V-shaped internal enamel groove [6]; internal dentin groove [15,17]; and, overcontour with a thin composite layer [4,150]. However, there is no consensus regarding the more appropriated technique. The selection of the reattachment technique depends on several aspects, such as clinical situation, type of dental injury, characteristics and feasibility of the fragment, presence or absence of pulpal exposure, violation or not of the biologic width. In this case report, a simple reattachment using adhesive systems associated with resin composite as intermediate material with no additional preparation was chosen since it is the less invasive technique and offers the advantage of better esthetics. However, many studies showed that with this technique the restored tooth does not recover the original mechanical strength [4,14,15]. Considering this, some authors indicate the beveling of the fractured border. The beveling of the enamel margins of tooth and fragment before reattachment the fragment can improve the retention and mask the finishing line with a resin composite [17]. However, this technique requires additional enamel preparation, and in certain cases, the precise fit between the segments is lost, which makes the correct positioning of the fragment more difficult. Moreover, the beveling exposes the composite layer to wear and discolorations, which impairs the aesthetics of the repair and increases the need for additional maintenance.

An important endodontic aspect to be considered is the management of the pulp exposure. Although direct pulp capping with adhesive systems is a controversial technique [18], reports exist of successful clinical cases with direct adhesive restorations on vital teeth where the pulp had been exposed [10]. Such potential for repair appears to be greater in young patients and some studies have demonstrated a good prognosis with dentin protection is carried out with adhesive systems, even in the presence of pulpal exposure [10,13].

Studies have demonstrated that pulp tissues possesses the inherent ability to repair, heal, and form reparative mineralized and recent indications revealed that the failure of composite restorations may be related to the sealing and adaptation of the tooth restorative interface. Bacterial infiltration and microleakage have been attributed as a major

factor in the pulpal inflammation and necrosis of the exposed vital dentin, regardless of the selection of the restorative material applied to the dentin or to the pulp [19]. The use of non-adhesive materials (e.g. CA or MTA) as a protective agent may, however, generate a gap at this interface. Such gap can subsequently result in bacterial colonization and/or a hydraulic pump effect that stimulates the flow of tubular fluid inward, which may cause postoperative sensitivity upon mastication [19,20]. Then, in this report an hybridization of the exposed dentin with an adhesive system was chosen to protect the pulp-dentin interface and bonding as precisely as possible the tooth fragment. The favorable clinical outcome may have been a result of good adaptation of the fragment, associated with the sealing effect of the restorative material used and the proper fit and contour of the margin.

Conclusions

In conclusion, with the materials available today, in conjunction with an appropriate technique, esthetic results can be achieved with predictable outcomes through reattachment of a tooth fragment. This appears a viable technique that restores function and esthetics with a very conservative approach, and it should be considered when treating patients with coronal fractures of the anterior teeth, especially younger subjects.

Clinical relevance: The novel adhesive systems have biocompatibility features that allow their employment in the treatment of traumatized teeth with pulp exposure.

Conflict of interest

The authors have no conflict of interest to disclose.

Financial support

The authors have not received any financial support for this study.

References

1. Andreasen JO, Ravn JJ. Epidemiology of traumatic dental injuries to primary and permanent teeth in a Danish population sample. *Int J Oral Surg* 1972;1:235–9.
2. Andreasen FM, Andreasen JO. Crown fractures. In: Andreasen FM, Andreasen JO, editors. *Textbook and color atlas of traumatic injuries to the teeth*. Copenhagen, Denmark: Mosby; 1994. p. 219–56.
3. Munksgaard EC, Højtvad L, Jørgensen EH, Andreasen JO, Andreasen FM. Enamel-dentin crown fractures bonded with various bonding agents. *Endod Dent Traumatol* 1991;7:73–7.
4. Reis A, Loguercio AD, Kraul A, Matson E. Reattachment of fractured teeth: a review of literature regarding techniques and materials. *Oper Dent* 2004;29:226–33.
5. Chosack A, Eidelman E. Rehabilitation of a fractured incisor using the patient's natural crown-case report. *J Dent Child* 1964;71:19–21.
6. Simonsen RJ. Restoration of a fractured central incisor using original tooth fragment. *J Am Dent Assoc* 1982;105:646–8.
7. Andreasen FM, Norén JG, Andreasen JO, Engelhardtson S, Lindh-Strömberg U. Long-term survival of fragment bonding in

- the treatment of fractured crowns: a multicenter clinical study. *Quintessence Int* 1995;26:669–81.
8. Farik B, Munksgaard EC, Andreasen JO, Kreiborg S. Fractured teeth bonded with dentin adhesives with and without unfilled resin. *Dent Traumatol* 2002;18:66–9.
 9. Macedo GV, Diaz PI, De O, Fernandes CA, Ritter AV. Reattachment of anterior teeth fragments: a conservative approach. *J Esthet Restor Dent* 2008;20:5–18.
 10. Kanca 3rd J. Replacement of a fractured incisor fragment over pulpal exposure: a long-term case report. *Quintessence Int* 1996;27:829–32.
 11. Scarano A, Manzon L, Di Giorgio R, Orsini G, Tripodi D, Piattelli A. Direct capping with four different materials in humans: histological analysis of odontoblast activity. *J Endod* 2003;29:729–34.
 12. Dietschi D, Jacoby T, Dietschi JM, Schatz JP. Treatment of traumatic injuries in the front teeth: restorative aspects in crown fractures. *Pract Periodont Aesthet Dent* 2000;12:751–8.
 13. Kitasako Y, Inokoshi S, Tagami J. Effects of direct resin pulp capping techniques on short-term response of mechanically exposed pulps. *J Dent* 1999;27:257–63.
 14. Demarco FF, Fay RM, Pinzon LM, Powers JM. Fracture resistance of re-attached coronal fragments – influence of different adhesive materials and bevel preparation. *Dent Traumatol* 2004;20:157–63.
 15. Reis A, Francci C, Loguercio AD, Carrilho MR, Rodriques Filho LE. Re-attachment of anterior fractured teeth: fracture strength using different techniques. *Oper Dent* 2001;26:287–94.
 16. Worthington RB, Murchison DF, Vandewalle KS. Incisal edge reattachment: the effect of preparation utilization and design. *Quintessence Int* 1999;30:637–43.
 17. Walker M. Fractured-tooth fragment reattachment. *Gen Dent* 1996;44:434–6.
 18. Hebling J, Giro EM, Costa CA. Biocompatibility of an adhesive system applied to exposed human dental pulp. *J Endod* 1999;25:676–82.
 19. Terry DA. Adhesive reattachment of a tooth fragment: the biological restoration. *Pract Proced Aesthet Dent* 2003;15:403–9. 410 quiz.
 20. Goracci G, Mori G. Scanning electron microscopic evaluation of resin-dentin and calcium hydroxide-dentin interface with resin composite restorations. *Quintessence Int* 1996;27:129–35.



Available online at www.sciencedirect.com

SciVerse ScienceDirect

journal homepage: www.elsevier.com/locate/gie



ABSTRACT

Presentazione

Amelogenesi imperfetta: identificazione, aspetti correlati e trattamento

Amelogenesi imperfetta (AI) indica un gruppo di condizioni che interessano la struttura e l'apparenza clinica dello smalto dentale. Questa patologia di origine genetica, caratterizzata da ipoplasia e/o ipomineralizzazione dello smalto, può essere trasmessa in modalità autosomico-dominante, autosomico-recessiva o legata al cromosoma X e associarsi a cambiamenti morfologici e biochimici anche in altre parti del corpo; può inoltre associarsi a sindromi come, ad esempio, la sindrome trico-dento-ossea, la sindrome di Kohlschütter e la nefrocalcinosi. La sua incidenza varia a seconda del luogo geografico considerato (1,4/1000 in Svezia, 1/14.000 negli Stati Uniti, 1/8000 in Israele).

La classificazione di Witkop suddivide l'AI in quattro tipi (ipoplasia, ipomaturazione, ipocalcificazione, ipomaturazione/ipoplasia/taurodontismo) e 10 sottotipi, ma, seppure sia la più diffusa, è stata giudicata poco soddisfacente in quanto si basa unicamente sulle manifestazioni fenotipiche della patologia, che, però, possono variare all'interno di un nucleo familiare e addirittura tra diversi elementi dentari di uno stesso individuo. Pertanto, oltre al fenotipo è stato proposto un nuovo sistema di classificazione che consideri anche il tipo di difetto molecolare, la composizione biochimica e le modalità secondo cui la patologia è ereditata.

L'apparenza clinica e radiografica dei denti affetti da AI può variare significativamente, a seconda del tipo di patologia e del sesso del paziente.

Dal punto di vista clinico, lo smalto affetto può essere di tre tipi: ipoplastico, ipomineralizzato o entrambi. Lo smalto malformato può essere riconosciuto in quanto sottile, morbido, rugoso o pigmentato. Spesso l'AI si accompagna a discromie degli elementi interessati, che presentano un'accentuata sensibilità e possono essere inclini a disintegrarsi

durante lo sviluppo (riassorbimento idiopatico) o successivamente all'eruzione.

Dal punto di vista radiografico, diverse tipologie di AI possono essere caratterizzate da corone squadrate, strati di smalto sottili e opachi e cuspidi poco pronunciate o assenti. La densità dello smalto può apparire normale o più radiotrasparente della dentina. In caso di abrasioni pronunciate, l'obliterazione della camera pulpare può rendere più complessa la diagnosi radiografica di AI.

Il trattamento dell'AI può essere estremamente complesso sia per i problemi restaurativo-ortodontici spesso correlati alla patologia sia perché spesso la tenera età dei pazienti non consente di operare in condizioni ideali. Lo scopo della terapia è preservare la maggior quota possibile di tessuti dentali duri, per consentire al paziente di raggiungere l'età in cui sarà possibile effettuare trattamenti restaurativi più complessi per riabilitare la dentatura. Spesso, tuttavia, accade che i restauri adesivi eseguiti su questa classe di pazienti mostrino un'alta percentuale di fallimento causata da un inadeguato legame tra smalto e composito: questo, oltre che a errori procedurali o isolamento inadeguato del campo operatorio, può essere imputabile al fatto che lo smalto affetto da AI ipocalcificata è più poroso e ha un contenuto minerale inferiore rispetto allo smalto normale, alterando quindi il meccanismo di adesione.

Francesca Cerutti
Coordinatore Editoriale
del *Giornale Italiano di Endodonzia*
E-mail: fc@francescacerutti.it
<http://www.francescacerutti.it>



ABSTRACT

(Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 1999;88:358–64)

Dental anomalies associated with amelogenesis imperfecta: a radiographic assessment

Marie A. Collins^a, Sally M. Mauriello^b, Donald A. Tyndall^{b,c}, J. Tim Wright^d

^a Assistant Professor, Department of Associated Dental Science, Medical College of Georgia

^b Associate Professor, University of North Carolina at Chapel Hill, School of Dentistry

^c Director of Diagnostic Sciences, University of North Carolina at Chapel Hill, School of Dentistry

^d Professor, Department of Pediatrics, University of North Carolina at Chapel Hill

Amelogenesis imperfecta, a group of hereditary conditions primarily affecting the enamel, has been associated with dental anomalies, including taurodontism, congenitally missing teeth, delayed eruption, crown resorption, and abnormal enamel density. The purpose of this study was to assess the prevalence of these anomalies in an amelogenesis imperfecta population.

The study group consisted of members of 9 unrelated families – 22 family members with amelogenesis imperfecta and 13 unaffected family members. Panoramic radiographs were evaluated for taurodontism, congenitally missing teeth, delayed tooth eruption, pathologic dental resorption, pulp calcification, and radiographic enamel density.

The prevalence of taurodontism was similar in people with amelogenesis imperfecta and normal people; all of the remaining parameters were more commonly observed in people with amelogenesis imperfecta. The radiographic enamel density was quantitatively reduced in teeth affected by amelogenesis imperfecta in comparison with teeth with normal enamel.

These findings suggest that some of the features associated with amelogenesis imperfecta result from abnormal enamel formation (e.g., decreased enamel density, crown resorption) whereas others may occur as a result of expression of the genetic mutation in cells other than ameloblasts (e.g., abnormal eruption, pulp calcification).

Anomalie dentali associate all'amelogenesi imperfetta: una valutazione radiografica

L'amelogenesi imperfetta, un gruppo di condizioni ereditarie che colpisce principalmente lo smalto, è stata associata ad anomalie dentali che includono taurodontismo, agenesie congenite, ritardo nell'eruzione, riassorbimento coronale e densità anormale dello smalto. Lo scopo di questo studio era verificare la prevalenza di queste anomalie in una popolazione affetta da amelogenesi imperfetta.

Il gruppo di studio consisteva in membri di 9 famiglie non correlate fra loro da vincoli di parentela – 22 persone erano affette da amelogenesi imperfetta e 13 erano sane. Sono state esaminate le ortopantomografie di ciascun soggetto, valutando la presenza di taurodontismo, elementi dentali mancanti per motivi congeniti, eruzione dentale ritardata, riassorbimenti dentari patologici, calcificazione pulpare e densità radiografica dello smalto. La prevalenza del taurodontismo era simile in soggetti affetti da amelogenesi imperfetta e sani; tutti i restanti parametri si riscontravano con maggiore frequenza nei pazienti con amelogenesi imperfetta.

La densità radiografica dello smalto era quantitativamente inferiore negli elementi dentali affetti da amelogenesi imperfetta rispetto ai denti con smalto normale. Queste osservazioni hanno suggerito che alcune caratteristiche associate all'amelogenesi imperfetta siano ascrivibili a un'anormale formazione dello smalto (es., minore densità dello smalto, riassorbimento coronale), mentre altre possano verificarsi a causa dell'espressione di mutazioni genetiche in cellule diverse dagli ameloblasti (es., eruzione anormale, calcificazione pulpare).



ABSTRACT

(Oral Radiology 2010;26:89–94)

Radiographic evaluation of craniofacial structures associated with amelogenesis imperfecta in a Turkish population: a controlled trial study

Ulas Oz^a, Ayse T. Altug^b, Volkan Arikan^c, Kaan Orhan^d

^a Department of Orthodontics, Faculty of Dentistry, Near East University, Turkey

^b Department of Orthodontics, Faculty of Dentistry, Ankara University, Turkey

^c Department of Pedodontics, Faculty of Dentistry, Ankara University, Ankara, Turkey

^d Department of Oral Diagnosis and Radiology, Faculty of Dentistry, Near East University, Turkey

Objectives: The aim of this investigation was to evaluate the dental and craniofacial characteristics of subjects with amelogenesis imperfecta (AI) using lateral cephalometric radiography.

Methods: The sample consisted of the lateral cephalometric radiographs of 20 AI patients, irrespective of orthodontic malocclusion, and 18 healthy control subjects.

Commonly used cephalometric measurements (8 linear, 6 angular) were compared between groups. Differences were tested with analysis of variance and Duncan's test.

Intraclass correlation coefficients were used to examine intraobserver reliability.

Results: The AI group displayed significant differences from the control group, indicating a tendency towards a skeletal open-bite malocclusion ($p < 0.01$). Despite the random selection of AI cases, the mean intermaxillary relationship of the AI group fell within the Class I malocclusion type.

The AI group showed increased anterior facial height ($p < 0.01$) and decreased posterior facial height ($p < 0.01$) in comparison with the control group. No significant difference was found in maxillary or mandibular effective lengths.

Conclusions: Open-bite malocclusion was found in 35% of patients with AI. The mean vertical dimensions were increased in the AI group.

Valutazione radiografica delle strutture cranio facciali associate all'amelogenesi imperfetta in una popolazione turca: uno studio controllato

Obiettivi: Lo scopo di questo studio era valutare le caratteristiche dentali e cranio-facciali di soggetti con amelogenesi imperfetta (AI) usando la cefalometria su radiografia latero-laterale.

Metodi: Il campione consisteva nelle radiografie latero-laterali di 20 pazienti affetti da AI, indipendentemente dalla presenza di malocclusioni, e di 18 soggetti sani considerati come controllo. Le misurazioni comunemente impiegate nella cefalometria (8 lineari, 6 angolari) sono state paragonate tra i gruppi. Le differenze sono state analizzate con i test di analisi della varianza e Duncan. Le correlazioni intraclassa dei coefficienti sono state usate per considerare l'accordo fra gli osservatori.

Risultati: Il gruppo di pazienti con AI ha mostrato differenze significative dal gruppo controllo, indicando una tendenza a sviluppare un open bite scheletrico ($p < 0,01$). Nonostante la selezione casuale dei casi con AI, la relazione intermascellare media faceva parte della malocclusione di classe I. Il gruppo AI ha mostrato un aumento dell'altezza facciale anteriore ($p < 0,01$) e una diminuzione di quella posteriore ($p < 0,01$) rispetto al gruppo di controllo. Non sono state registrate differenze significative nelle lunghezze effettive di mascella e mandibola.

These characteristics are considered to be skeletal in origin, although the etiological relationship between AI and skeletal disharmony remains unknown.

Conclusioni: L'open bite era presente nel 35% dei pazienti con AI. Le dimensioni verticali medie aumentavano nel gruppo AI. Queste caratteristiche hanno origine scheletrica, anche se la correlazione eziologica tra AI e disarmonie scheletriche resta sconosciuta.



ABSTRACT

(Oral Diseases 2006;12:305–8)

Effect of deproteinization on composite bond strength in hypocalcified amelogenesis imperfecta

Isil Saroglu^a, Sevgi Aras^a, Derya Oztas^b

^aDepartment of Pediatric Dentistry, Ankara University School of Dentistry, Turkey

^bDepartment of Prosthodontics, Ankara University School of Dentistry, Turkey

Objective: The aim of this study was to evaluate the effect of the treatment of sodium hypochlorite (NaOCl) after acid conditioning of the enamel and dentin of the primary teeth affected with hypocalcified amelogenesis imperfecta (HCAI) on the shear bond strength of the composite material.

Materials and methods: Primary teeth from a 12-year-old girl affected with HCAI and primary teeth collected from apparently healthy children were used.

A total of four groups, experimental and control with and without NaOCl treatment were specified.

In the control group conventional composite procedure was performed and in the treatment group 5% NaOCl was applied after acid conditioning and then the procedure continued as in the control group.

Results: In teeth affected with HCAI, enamel shear bond strengths were significantly enhanced in the treatment group compared with the conventional procedure.

Conclusion: Deproteinization could be attributed as effective in enhancing the enamel bonding in HCAI teeth and could be used to overcome the high failure rates of adhesive restorations in HCAI cases.

Effetto della deproteinizzazione sulla forza di legame tra composito e dente in casi di amelogenesi imperfetta ipocalcificata

Obiettivo: Lo scopo di questo studio era valutare l'effetto di un trattamento con ipoclorito di sodio (NaOCl) successivo alla mordenzatura di smalto e dentina in elementi dentari decidui affetti da amelogenesi imperfetta ipocalcificata (*hypocalcified amelogenesis imperfecta*, HCAI) sulla forza di legame del materiale composito

Materiali e metodi: Sono stati raccolti i denti decidui estratti di una bambina di 12 anni affetta da HCAI e i decidui di bambini apparentemente sani. Sono stati poi formati quattro gruppi, test e di controllo, con e senza trattamento con NaOCl. Nel gruppo di controllo sono state eseguite le procedure adesive standard per un restauro in composito, mentre nel gruppo test del NaOCl al 5% è stato applicato in seguito alla mordenzatura, per poi procedere come nel gruppo di controllo.

Risultati: Nei denti affetti da HCAI la forza adesiva del composito allo smalto è risultata significativamente aumentata nel gruppo test rispetto al gruppo trattato con la procedura standard.

Conclusione: La deproteinizzazione potrebbe essere considerata efficace nell'aumentare il legame allo smalto in denti affetti da HCAI ed essere adottata per diminuire gli elevati tassi di insuccesso dei restauri adesivi in elementi dentari con HCAI.



Carissimi soci,

il Congresso della European Society of Endodontology (ESE) si è concluso ed è quindi mio dovere darvene un resoconto.

Come auspicato nella mia precedente lettera a voi Soci, il Congresso è stato un successo senza precedenti. Lo sfondo della capitale e il tempo, che si è dimostrato clemente, hanno fatto da cornice a un programma scientifico di altissimo livello, sapientemente diretto dai Presidenti di sessione.

Il contorno degli eventi sociali, particolarmente riusciti, è stato "la ciliegina sulla torta" di un Congresso che deve essere considerato un successo di tutta la Società.

La presenza all'inaugurazione di personaggi di valore istituzionale e accademico ha messo in risalto il tenore del convegno: il prof. Enrico Gherlone, professore ordinario del San Raffaele di Milano e Referente per l'area odontoiatrica "Commissione di Programmazione" Ministero del Lavoro, della Salute e delle Politiche Sociali, membro del Consiglio Superiore della Sanità, mandato in sostituzione del Ministro della Salute Ferruccio Fazio, impossibilitato a partecipare per impegni di Stato; il magnifico rettore dell'Università di Roma "La Sapienza", prof. Luigi Frati; il presidente del Collegio dei Docenti e Direttore della Clinica Odontoiatrica di Roma "La Sapienza", prof. Antonella Polimeni; il Direttore della Clinica Odontoiatrica di Roma "Tor Vergata", prof. Alberto Barlattani e il presidente del Corso di Laurea in Odontoiatria e Protesi Dentaria di Roma "La Cattolica", prof. Massimo Cordaro.

Al Congresso, oltre ai relatori più conosciuti, erano presenti le delegazioni delle società scientifiche più importanti in endodonzia, fra cui citiamo l'American Association of Endodontists (AAE) con il presidente Bill Johnson, il past president Clara Spatafore, il presidente eletto Jim Kulild e il direttore esecutivo Jim Drinan; l'International Federation of Endodontic Associations (IFEA) con il presidente Joe Maggio, l'Asia Pacific Endodontic Confederation (APEC) con il presidente del congresso 2012 Sung Kyo Kim, la Pan-Arab Endodontic Society con il presidente del congresso 2012 Zuhair AlKhatib e molte altre società scientifiche minori oltre a quelle facenti parte di ESE.

Il programma scientifico era di altissimo livello e per questo è doveroso per me ringraziare il comitato scientifico, composto dal prof. Giuseppe Cantatore, dal prof. Gianluca Gambarini e dal sottoscritto. In un clima di cooperazione si è riusciti ad avere alcuni dei relatori di maggiore spicco e attualità del momento.

Le relazioni libere, circa 160 suddivise in tre sale e i circa 250 poster, suddivisi fra clinica e ricerca, hanno fatto da contorno al programma delle sessioni principali.

Un grosso merito va riconosciuto al Comitato di Revisione per il lavoro svolto. Ai revisori Elisabetta Cotti, Cristiano Fabiani, Nicola Maria Grande, Gianluca Plotino e Silvio Taschieri, sapientemente coordinati dall'amico Gianluca Gambarini, nostro Country Representative presso la ESE, va il mio più sentito ringraziamento.

Gli sponsor presenti all'area espositiva erano 37, provenienti da ogni parte del globo pur di prendere parte a questo evento. Per la grande affluenza delle aziende desidero ringraziare il fund-raising, e amico, Massimo Gagliani.

I partecipanti al congresso sono stati più di 2000 e hanno potuto godere, oltre che del programma scientifico, anche di occasioni sociali e di aggregazione quali il concerto del tenore Mario Pergolizzi all'inaugurazione, il cocktail a Villa Miani e la serata di gala presso lo "Spazio 900", che difficilmente saranno dimenticati. È doveroso ricordare, per l'organizzazione degli eventi sociali, il responsabile Pio Bertani e lo staff composto da Massimo Giovarruscio e Luigi Scagnoli.

Per l'ottima gestione del sito internet, sia come veste grafica sia per la funzionalità operativa, Augusto Malentacca merita un grande apprezzamento.

Ad AIM, organizzatore professionale del congresso, va la mia gratitudine per aver impeccabilmente seguito tutti i dettagli in tutte le fasi nel migliore dei modi.

Un ringraziamento particolare va alle nostre segretarie Lorenza Dall'Oglio e Gaia Garlaschè che, ancora una volta, hanno seguito l'intero processo organizzativo dal primo giorno in cui la SIE ha ricevuto l'incarico di coordinare il Congresso ESE: il loro lavoro è prezioso per la società, per tutti i Soci e viene svolto sempre con il sorriso sul volto.

Grazie ragazze.

Da ultimo desidero plaudire il nostro nuovo segretario Vittorio Franco. Vittorio ha preso le redini di una segreteria già funzionante, ma è riuscito a organizzare e ordinare in modo quasi maniacale e preciso nel dettaglio, come era necessario, le fila di un evento che rimarrà nella memoria di tutti coloro che vi hanno partecipato e che, in virtù dei benefici che la SIE trarrà dall'aver organizzato ESE Rome 2011, sarà ricordato anche da coloro che non hanno potuto partecipare.

Avere l'opportunità di far parte di questa SIE è per me un grosso motivo di orgoglio.

Marco Martignoni

Da nove anni, perfetto.

Veloce

Efficace

Semplice

Prevedibile



SCIENTIFICA

Nove anni di documentazione scientifica a conferma dell'incontrastato successo del sistema MTwo tra i professionisti di tutto il mondo.

sweden & martina

www.sweden-martina.com

STRUTTURA SOCIETARIA

SEZIONI REGIONALI



SEGRETARIO CULTURALE SIE

Dott. Mario Lendini
via Felice Romani 27
10131 Torino
tel. 011 8196989
fax 011 8197717
email: mario@dlrendini.it



COORDINATORE

Dott. Mario Badino
via G. Rossini 4
20122 Milano
tel. 02 76028424
fax 02 76391916
email: badinomario@libero.it

SEGRETARI REGIONALI 2011

SAE Abruzzo

Prof. Camillo D'Arcangelo
via Ostuni 2
65100 Pescara
tel. 085 4549652
fax 085 4541279
cdarcang@unich.it

SEB Basilicata

Dott. Pier Luigi Schirosa
via dei Mille 7/A
75020 Scanzano Jonico (MT)
tel./fax 0835 953493
cell. 333 7523958
pierluigi.schirosa@tiscali.it

SCE Calabria

Dott. Giuseppe Multari
via G. del Fasso 4
89127 Reggio Calabria
tel. 0965 811236
fax 0965 28410
cell. 368 7840763
gmultari@libero.it

SEC Campania

Dott. Mariano Malvano
Via F. Fraconzano, 21
80127 Napoli
tel. 081 5600797
fax. 081 5600797
cell. 336 849993
marianomalvano@libero.it

SERE Emilia Romagna

Dott.ssa Maria Veronica Orsi
Viale Pietramellara,
35/A 40121 Bologna
tel. 051 241989
fax. 051 582674
cell. 335 368602
mv.orsi@virgilio.it

SER Lazio

Dott.ssa Maria Elvira Sbardella
Via E. Manfredi, 17
00197 Roma
tel. 06 80693820
fax. 06 80696911
cell. 338 1239163
elvirasbardella@tin.it

SEL Liguria

Dott. Andrea Polese
p.zza Golgi 16
16011 Arenzano (GE)
tel./fax 010 9124625
cell. 338 1289165
andrea.polese@libero.it

SLE Lombardia

Dott. Cristian Coraini
Via P. Rossi, 36
20161 Milano
tel. 02 781924
cell. 335 6650356
fax. 02 781924
cristian.coraini@fastwebnet.it

SME Marche

Dott. Eugenio Tosco
via Puccini 25
63023 Fermo (FM)
tel. 0734 217036
fax 0734 511359
e.tosco@tin.it

SPE Piemonte e Valle d'Aosta

Dott. Alessandro Bianco
c.so Vittorio Emanuele II 12
10123 Torino
tel. 011 8122033
alex_bianco@libero.it

SEP Puglia

Dott. Raniero Barattolo
Zona Comm. Parchitello 7
70016 Bari
tel./fax 080 5433242
info@studiobarattolo.it

SES Sardegna

Dott.ssa Claudia Dettori
via Tolmino 7
09122 Cagliari
tel. 070 743758
cell. 333 6001744
c.dettori@email.it

SSE Sicilia

Dott. Massimo Calapaj
p.zza della Repubblica Isolato 278
98123 Messina
tel. 090 661462
fax 090 2002003
calapaj.massimo@tiscali.it

SET Toscana

Dott. Fabrizio Cardosi Carrara
p.zza L. Nobili 85
55100 Lucca
cell. 329 6951557
f.cardosicarrara@libero.it

STE Triveneto

Dott. Carlo Tocchio
via 24 Maggio 144
45021 Badia Polesine (RO)
cell. 338 8585283
carlo.tocchio@alice.it

SOCI ONORARI

Borsotti Prof. Gianfranco
Dolci Prof. Giovanni
Mantero Prof. Franco
Perrini Dott. Nicola
Riitano Dott. Francesco

SOCI ATTIVI

Agresti Dott. Daniele
Altamura Dott. Carlo
Amato Prof. Massimo
Ambu Dott. Emanuele
Amaroso d'Aragona Dott.ssa Eva
Ascione Dott.ssa Maria Rosaria
Ausiello Prof. Pietro
Autieri Dott. Giorgio
Badino Dott. Mario
Barattolo Dott. Raniero
Barboni Dott.ssa Maria Giovanna
Barone Prof. Michele
Bartolucci Dott. Francesco
Bate Dott.ssa Anna Louise
Becciani Dott. Riccardo
Beccio Dott. Roberto
Bertani Dott. Pio
Berutti Prof. Elio
Bianco Dott. Alessandro
Bonaccorso Dott. Antonio
Bonacossa Dott. Lorenzo
Bonelli Bassano Dott. Marco
Borrelli Dott. Marino
Boschi Dott. Maurizio
Bottacchiaro Dott. Renato Stefano
Botticelli Dott. Claudio
Braghieri Dott. Attilio
Brenna Dott. Franco
Bresciano Dott. Bartolo
Buda Dott. Massimo
Cabiddu Dott. Mauro
Calabrò Dott. Antonio
Calapaj Dott. Massimo
Calderoli Dott. Stefano
Campanella Prof. Vincenzo
Campo Dott.ssa Simonetta
Canonica Dott. Massimo
Cantatore Prof. Giuseppe
Capelli Dott. Matteo
Cardinali Dott. Filippo
Cardosi Carrara Dott. Fabrizio
Carmignani Dott. Enrico
Carratù Dott.ssa Paola
Carrieri Dott. Giuseppe
Cascaie Dott. Andrea
Cassai Dott. Enrico
Castellucci Dott. Arnaldo
Castro Dott. Davide Fabio
Cavalleri Prof. Giacomo
Cavalli Dott. Giovanni
Cecchinato Dott. Luigi
Cerutti Prof. Antonio
Ciunci Dott. Renato Pasquale
Colla Dott. Marco
Conconi Dott. Marcello
Conforti Dott. Gianpaolo
Coraini Dott. Cristian
Cortellazzi Dott. Gianluca
Cotti Prof. Elisabetta

Cozzani Dott.ssa Marina
D'Agostino Dott.ssa Alessandra
Daniele Dott. Lucio
D'Arcangelo Prof. Camillo
De Rosa Dott. Angelo
Del Mastro Dott. Giulio
Dell'Agnola Dott.ssa Antonella
Dettori Dott.ssa Claudia
Di Ferrante Dott. Giancarlo
Di Giuseppe Dott. Italo
Donati Dott. Paolo
Dorigato Dott.ssa Alessandra
Fabbri Dott. Massimiliano
Fabiani Dott. Cristiano
Faitelli Dott.ssa Emanuela
Fassi Dott. Angelo
Favatà Dott. Massimo
Fermani Dott. Giorgio
Ferrari Dott. Paolo
Ferrari Dott. Loris Giuliano
Ferrini Dott. Francesco
Foce Dott. Edoardo
Forestali Dott. Marco
Fornara Dott. Roberto
Fortunato Dott. Leonzio
Franco Dott. Vittorio
Fuschino Dott. Ciro
Gaffuri Dott. Stefano
Gagliani Prof. Massimo
Galliano Dott. Giancarlo
Gallo Dott. Giancarlo
Gallottini Prof. Livio
Gambarini Prof. Gianluca
Generali Dott. Paolo
Gerosa Prof. Roberto
Gesì Dott. Andrea
Giacomelli Dott.ssa Grazia
Giovarruscio Dott. Massimo
Gnesutta Dott. Carlo
Gnoli Dott.ssa Rita
Gorni Dott. Fabio
Greco Dott.ssa Katia
Gullà Dott. Renato
Hazini Dott. Abdol Hamid
Kaitsas Prof. Vasilios
Kaitsas Dott. Roberto
La Rocca Dott. Sergio
Lalli Dott. Fabio
Lamorgese Dott. Vincenzo
Lendini Dott. Mario
Maggiore Dott. Francesco
Malagnino Prof. Vito Antonio
Malagnino Dott. G. Piero
Malentacca Dott. Augusto
Malvano Dott. Mariano
Mancini Dott. Roberto
Mancini Dott. Mario
Manfrini Dott.ssa Francesca
Mangani Prof. Francesco
Marcoli Dott. Piero Alessandro
Martignoni Dott. Marco
Massimilla Dott. Michele
Mazzocco Dott. Alberto
Migliau Dott. Guido
Monza Dott. Daniele
Mori Dott. Massimo
Multari Dott. Giuseppe

Mura Dott. Giovanni
Natalini Dott. Daniele
Negro Dott. Alfonso Roberto
Ongaro Dott. Franco
Orsi Dott.ssa Maria Veronica
Padovan Dott. Piero
Pagni Dott. Raffaello
Palmeri Dott. Mario
Pansecchi Dott. Davide
Pappalardo Dott. Alfio
Parente Dott. Bruno
Pasqualini Dott. Damiano
Passariello Dott.ssa Paola
Pecora Prof. Gabriele
Piferi Dott. Marco
Pilotti Dott. Emilio
Pisacane Dott. Claudio
Polesel Dott. Andrea
Pollastro Dott. Giuseppe
Pongione Dott. Giancarlo
Pontoriero Dott.ssa Denise
Portulano Dott. Francesco
Pracella Dott. Pasquale
Preti Dott. Riccardo
Pulella Dott. Carmelo
Puttini Dott.ssa Monica
Raffaelli Dott. Renzo
Raia Dott. Roberto
Rapisarda Prof. Ernesto
Re Prof. Dino
Rengo Prof. Sandro
Ricciello Prof. Francesco
Ricucci Dott. Domenico
Rieppi Dott. Alberto
Rigolone Dott. Mauro
Rizzoli Dott. Sergio
Roggero Dott. Emilio
Russo Dott. Ernesto
Sammarco Dott. Roberto
Santarcangelo Dott. Filippo Sergio
Sbardella Dott.ssa Maria Elvira
Sberna Dott.ssa Maria Teresa
Scagnoli Dott. Luigi
Schianchi Dott. Giovanni
Schirosa Dott. Pier Luigi
Serra Dott. Stefano
Simeone Prof. Michele
Smorto Dott.ssa Natalia
Somma Prof. Francesco
Sonaglia Dott. Angelo
Stuffer Dott. Franz
Taglioretti Dott. Vito
Taschieri Dott. Silvio
Tavernise Dott. Salvatore
Testori Dott. Tiziano
Tiberi Dott. Claudio
Tocchio Dott. Carlo
Tosco Dott. Eugenio
Tripi Dott.ssa Valeria Romana
Uberti Dott.ssa Manuela
Uccelli Dott. Giorgio
Uccioli Dott. Umberto
Vaccari Dott. Simone
Vecchi Dott. Stefano
Venturi Dott. Mauro
Venturi Dott. Giuseppe
Venuti Dott. Luca

Veralli Dott. Eduardo
Vignoletti Dott. Gianfranco
Vittoria Dott. Giorgio
Zaccheo Dott. Francesco
Zerbinati Dott. Massimo
Zilocchi Dott. Franco
Zuffetti Dott. Francesco

SOCI AGGREGATI

Cuppini Dott.ssa Elisa
D'Alessandro Dott. Alfonso
Franchi Dott.ssa Irene
Gallo Dott. Roberto
Iandolo Dott. Alfredo
Squeo Dott. Giuseppe
Volpi Dott. Luca
Peducci Dott.ssa Federica
Palazzi Dott. Flavio
Rovai Dott. Fabio

SOCI SCOMPARI**Ricordiamo con affetto e gratitudine i Soci scomparsi:**

Garberoglio Dott. Riccardo
Socio Onorario
Pecchioni Prof. Augusto
Socio Onorario
Spina Dott. Vincenzo
Socio Onorario
Attanasio Dott. Salvatore
Socio Attivo
De Fazio Prof. Pietro
Socio Attivo
Duiillo Dott. Sergio
Socio Onorario
Zerosi Prof. Carlo
Socio Onorario
Castagnola Prof. Luigi
Socio Onorario
Lavagnoli Dott. Giorgio
Socio Onorario

CONSIGLIO DIRETTIVO SIE TRIENNIO 2011-2013**Past President**

Cantatore Prof. Giuseppe

Presidente

Martignoni Dott. Marco

Presidente Eletto

Bertani Dott. Pio

Vice Presidente

Ricciello Prof. Francesco

Segretario Tesoriere

Franco Dott. Vittorio

Segretario Culturale

Lendini Dott. Mario

Consiglieri

Pasqualini Dott. Damiano

Fornara Dott. Roberto

Revisori dei Conti

Sberna Dott.ssa Maria Teresa

Simeone Prof. Michele

COME DIVENTARE SOCIO ATTIVO/AGGREGATO

SCARICABILE DAL SITO WWW.ENDODONZIA.IT

SOCIO AGGREGATO

Per avere lo status di Socio Aggregato si dovrà presentare la documentazione descritta nel sito www.endodonzia.it, che sarà valutata dalla Commissione Accettazione Soci. Possono accedere alla qualifica di Socio Aggregato tutti i Soci Ordinari della SIE, in regola con le quote associative degli ultimi 3 anni, che completino e forniscano la documentazione alla Segreteria Nazionale (via Pietro Custodi 3 - 20136 Milano) entro i termini che verranno indicati all'indirizzo web: <http://www.endodonzia.it/odontoiatri/diventa-socio-attivo-o-aggregato/>. La domanda dovrà essere firmata da un Socio Attivo il quale dovrà aver esaminato e approvato la documentazione. Quest'ultimo è responsabile della correttezza clinica e formale della documentazione presentata.

DOCUMENTAZIONE PER DIVENTARE SOCIO AGGREGATO

Qualsiasi Socio Ordinario, con i requisiti necessari, può presentare l'insieme dei casi, in numero di 6 (sei), necessari per ottenere la qualifica di Socio Aggregato, secondo le modalità descritte. L'aspirante Socio Aggregato potrà presentare i sei casi clinici in più volte, con un minimo di due casi per presentazione, in un arco di massimo cinque anni. Il mancato rinnovo della quota associativa, anche per un solo anno, annulla l'iter di presentazione dei casi.

SOCIO ATTIVO

Per avere lo status di Socio Attivo si dovrà presentare la documentazione descritta nel sito www.endodonzia.it, che sarà valutata dalla Commissione Accettazione Soci. Possono accedere alla qualifica di Socio Attivo tutti i Soci Ordinari della SIE, in regola con le quote

associative degli ultimi 3 anni, che completino e forniscano alla Segreteria Nazionale (via Pietro Custodi 3 - 20136 Milano) entro i termini che verranno indicati all'indirizzo web: <http://www.endodonzia.it/odontoiatri/diventa-socio-attivo-o-aggregato/> o via sarà possibile reperire tutta la documentazione espressa di seguito. La domanda di ammissione allo "status" di Socio Attivo rivolta al Presidente della SIE, dovrà essere fatta pervenire, insieme alla documentazione, alla Segreteria della SIE. Le date di scadenza saranno rese note sul sito.

La domanda dovrà essere firmata da un Socio Attivo il quale dovrà aver esaminato e approvato la documentazione. Quest'ultimo è responsabile della correttezza clinica e formale della documentazione presentata.

DOCUMENTAZIONE PER DIVENTARE SOCIO ATTIVO

Qualsiasi Socio Ordinario, con i requisiti necessari, può presentare l'insieme dei casi, in numero di 10 (dieci), necessari per ottenere la qualifica di Socio Attivo, secondo le modalità descritte. Il Socio Aggregato che volesse presentare i casi per diventare Socio Attivo, potrà farlo già dall'anno successivo all'ottenimento della sua qualifica. In questo frangente il Socio Aggregato dovrà sottoporre la documentazione formata dai quattro casi mancanti.

MODALITÀ DI DOCUMENTAZIONE DEI CASI CLINICI

I criteri e le modalità per la valutazione dei casi clinici idonei ad accedere alle qualifiche di Socio Aggregato e di Socio Attivo sono espressi nell'apposita sezione del Regolamento della Società Italiana di Endodonzia (SIE) all'indirizzo web: <http://www.endodonzia.it>

CRITERI DI VALUTAZIONE

Il singolo caso clinico nel suo complesso, coerentemente con gli scopi e i fini della SIE, deve essere presentato considerando non solo l'aspetto clinico del caso, ma anche quello formale della documentazione presentata.

ADEMPIMENTI DEL CANDIDATO

La domanda di ammissione allo "status" di Socio Aggregato/Attivo, rivolta al Presidente della SIE, dovrà pervenire, insieme alla documentazione di seguito elencata, alla Segreteria della SIE con un anticipo di 20 giorni sulle date di riunione della CAS, sufficiente per poter organizzare il materiale dei candidati. Le date di scadenza saranno rese note sul sito. La domanda dovrà essere firmata da un Socio Attivo il quale dovrà aver esaminato e approvato la documentazione. Quest'ultimo è responsabile della correttezza clinica e formale della documentazione presentata.

PRESENTAZIONE DEI CASI ALLA COMMISSIONE ACCETTAZIONE SOCI

La presenza del candidato è obbligatoria durante la riunione della CAS; è altresì consigliabile la presenza del Socio presentatore.

LA COMMISSIONE ACCETTAZIONE SOCI

La CAS (Commissione Accettazione Soci), eletta a ogni scadenza elettorale dall'Assemblea dei Soci Attivi e Onorari, è formata da 5 Soci Attivi, con almeno 5 anni di anzianità in questo ruolo e di indiscussa esperienza clinica. Compito della CAS è quello di esaminare e valutare i Casi Clinici presentati dagli aspiran-

ti Soci Aggregati e Soci Attivi. Per rispetto del lavoro dei Candidati e per omogeneità di giudizio, in ogni riunione verranno valutati non più di 5 candidati a Socio Attivo. Resta libero, invece, il numero dei candidati a Socio Aggregato valutabili in una singola riunione della CAS. Il Consiglio Direttivo (CD) incaricando la Commissione Accettazione Soci (CAS) la rende responsabile dell'applicazione delle regole descritte nell'articolo 2 del regolamento. Il giudizio della CAS è insindacabile.

MEMBRI DELLA COMMISSIONE ACCETTAZIONE SOCI 2011

Dott. Emanuele Ambu
Dott. Davide Castro
Dott. Giovanni Cavalli
Dott. Roberto Sammarco
Dott. Umberto Uccioli

La qualità percepita: il metodo in un case history



Un conto è mirare a svolgere una professione con l'obiettivo della qualità e possibilmente dell'eccellenza. Altra cosa è fare in modo che i clienti percepiscano la qualità erogata. In particolare, è sbagliato pensare che, siccome l'operatore sa che la qualità della sua prestazione è elevata, *dunque*

ne consegue che i fruitori se ne devono necessariamente accorgere. Ciò vale soprattutto in quei campi dove, sia per motivi culturali sia per motivi di distanza dall'esperienza di vita quotidiana, la percezione della qualità insita in ciò che si riceve è oggettivamente difficile e, a volte, addirittura impossibile. Ad esempio, quando è necessario avere conoscenze dei materiali utilizzati. O avere nozioni dei comportamenti dei tessuti organici. O, ancora, possedere saperi del decorso delle patologie o delle conseguenti cure.

Nei momenti di difficoltà economica, quando si ritiene necessario misurare con attenzione ciò che viene destinato all'acquisto di un bene o alla risposta a un bisogno, materiale o immateriale che sia, l'attenzione viene portata su ciò che si considera più corretto nel rapporto costo-beneficio. Si mira a investire su ciò che è ritenuto più durevole e di qualità migliore. Ma se la qualità è *intrinsecamente* poco nota o sconosciuta, gli indicatori generalmente più utilizzati per individuarla sono il passaparola, l'impressione generale, il primo impatto, la cosiddetta "opinione pubblica" o il pensiero diffuso sul territorio.*

È questo il caso dell'odontoiatria. L'utente non dispone generalmente degli strumenti atti a entrare nello **specifico tecnico della prestazione ricevuta**. Utilizza quindi, scegliendo uno studio piuttosto che un altro e accettando o no il piano di cura proposto, gli strumenti indicatori di cui al paragrafo precedente. Credo che

lasciare agli utenti solo questi indicatori rappresenti un rischio eccessivo, soprattutto in questo periodo, per il professionista titolare di uno studio. Occorre intervenire per suggerire, integrare, modificare, sviluppare la percezione della qualità fornita al paziente in maniera più profonda. C'è chi ritiene che ciò si possa fare utilizzando la pubblicità tradizionale. Sul mezzo televisivo non si è ancora giunti in modo intensivo, ma sulla carta stampata la presenza è notevole. Alcuni gruppi lanciano sms al pubblico generico. Un gran numero di siti fa, più o meno correttamente, offerte pubblicitarie, promozionali e svendite mutuando il metodo da altri settori merceologici. Altri ancora organizzano auto-interviste su pubblicazioni varie in funzione della promozione dei loro studi. Personalmente non credo che questi strumenti, sempre costosi, abbiano un ritorno significativo e che raggiungano l'obiettivo di sviluppare la percezione della qualità nei pazienti.

La pubblicità tradizionale, infatti, pone al primo posto la questione del prezzo ed è su di esso che agisce quando vuole attrarre nuova clientela o conservare il pacchetto-clienti già raggiunto. Ma chi applica lo strumento tradizionale al *prodotto-salute* (agendo sul prezzo) non ha, secondo me, riflettuto a sufficienza sul prodotto specifico. Chi si sottopone a una cura medica, odontoiatria compresa, ha l'obiettivo di guarire. Quindi mette al primo posto la qualità, non il prezzo. Ed è su di essa che l'erogatore deve focalizzare l'attenzione. Non nel senso che deve solamente vendere un prodotto di qualità (aspetto che do per scontato), ma nel senso che l'acquirente deve percepire il valore della cura in modo da trovare logico accettarla. Lo strumento che deve usare il fornitore, il dentista in questo caso, è la motivazione alla cura trasmessa dal clinico al cliente. Ciò vale soprattutto in momenti di riduzione della capacità di spesa. L'acquirente, che *vuole* essere curato, ma che *oggi* dispone di un budget insufficiente a coprire tutti gli acquisti di beni finora affrontati, deve entrare in possesso di strumenti motivazionali che gli

permettano di fare l'operazione, niente affatto facile, di ridefinire la propria scala di importanza dei bisogni. Deve ridisegnarla per andare a sostituire la spesa abituale per altri acquisti (a cui magari era abituato) con la spesa necessaria per curarsi la salute. E tutti sappiamo bene la resistenza che si genera in ognuno di noi quando si devono sostituire comportamenti abituali, per di più gradevoli e gratificanti, con altri sicuramente meno gradevoli nell'immediato. Dunque, la motivazione.**

La percezione della qualità del prodotto

L'obiettivo della motivazione, ciò che poi farà scattare l'adesione alla cura proposta, è la percezione della qualità del prodotto che si genera nell'acquirente. Se ottiene un prodotto di qualità, soprattutto nel caso della salute, l'acquirente avrà gli strumenti concettuali ed emozionali per modificare la scala dell'importanza dei suoi bisogni. E quindi dirotterà quanto gli serve per essere curato, rinunciando a destinarlo a quelle risposte che è abituato ad avere in condizioni di normalità economica e finanziaria.

Naturalmente, per poter essere incisivi sulla percezione della qualità da parte dei clienti, per correggerne le distorsioni e sottolineare gli elementi positivi, occorre sapere che cosa pensano. E quindi occorre rilevarlo. Con strumenti scientifici adeguati.

Lo strumento da noi utilizzato è il rilevamento tramite questionario, con domande mirate a conoscere in modo sempre più approfondito il giudizio sullo studio che i pazienti si sono costruiti nel tempo.

I passaggi successivi di affinamento sono tre:

- Somministrazione del questionario più generale di *customer satisfaction* ed elaborazione e analisi delle risposte, a cui rispondono (una tantum) tutti i pazienti che accedono allo studio nell'arco di 3-4 mesi. Il questionario è distribuito dalla segreteria e compilato

direttamente in studio. I risultati devono ritornare, in forme diverse, ai pazienti.

- Successiva somministrazione del questionario direttamente mirato alla *qualità percepita*. Viene compilato da tutti i pazienti e ognuno, ogni volta che si reca nello studio per un trattamento, per un periodo di 3-4 mesi. Le risposte devono essere fornite ogni volta, perché la percezione può essere diversa anche se l'operatore clinico o le risorse umane di segreteria e del clinico restano gli stessi.
- Elaborati e analizzati i dati, si procede a un terzo momento di *affinamento* sugli aspetti che sono rimasti più generici e che non permetterebbero, quindi, di intervenire con adeguati strumenti per sviluppare nel paziente la percezione della qualità erogata.

Con alcuni dei nostri clienti abbiamo iniziato a usare, dopo averlo messo a punto e testato, un *questionario di rilevamento della qualità percepita* che si è rivelato molto utile. Le risposte sono analizzate mensilmente e poi discusse, con la stessa frequenza, con il titolare.

1. Il questionario è somministrato a tutti i pazienti in cura ogni volta che ricevono un trattamento, fatta eccezione per la prima visita.[§]
2. Una parte compete alla segreteria ed è compilata con dati già rilevati in precedenza,† che sono: da quanti anni è cliente dello studio, sesso, età, scolarità, stato civile, luogo di residenza, situazione lavorativa, professione svolta.
3. Altra parte, sempre di competenza della segreteria: codice dell'operatore clinico che ha erogato la prestazione (medico o igienista), specializzazione clinica affrontata in quella seduta, assistente che ha affiancato il clinico, segretaria che ha ricevuto il paziente.
4. Le risposte del paziente, sempre su domande a risposta chiusa e in numero non superiore alla decina, sono direttamente rivolte a rilevare il livello di soddisfazione percepito durante il trattamento.

5. Le risposte sono espresse dal paziente al termine della seduta e prima di essere accompagnato dall'assistente presso la segreteria.
6. Il questionario è, ovviamente, anonimo.
Questo è un metodo. Se ne possono individuare altri. Ma, in ogni caso, si devono tenere ben presenti due punti fissi:

La percezione della qualità da parte dei pazienti è un aspetto della professione che non può più essere sottovalutato.

Non si può utilizzare la propria sensazione come strumento sufficiente di lettura della percezione che i pazienti hanno della prestazione ricevuta. Occorrono strumenti mutuati da altre scienze che affianchino l'operatore medico e gli forniscano quelle risposte che la sua specializzazione clinica non gli può dare.

Franco Tosco
Lessicom srl

Per il testo integrale si rimanda al sito:
www.endodonzia.it

NOTE:

* Nella nostra società è la pubblicità lo strumento che mira a orientare l'acquirente in una direzione piuttosto che in un'altra. E lo fa enfatizzando gli indicatori citati attribuendo loro una valore oggettivo [se la "gente" la pensa così, vuol dire che è vero!] o ripetendo all'infinito il messaggio. Oppure accreditando il mezzo [ciò che dice la televisione è vero!] e poi utilizzando il mezzo accreditato per accreditare il messaggio [lo dice la televisione, dunque è vero]. Oppure ancora utilizzando due contemporaneamente: ripetendo all'infinito il messaggio sul mezzo accreditato. A volte utilizzandone tre o più: canale tv, messaggio reiterato, target mirato (casalinghe, bambini, pubblico generico, ecc.), numero potenziale di utenti raggiunti, ipotetico orientamento ideologico (certe trasmissioni particolari su canali televisivi determinati), ecc. Più un mezzo è accreditato, maggiore è il potere di attrazione della veicolazione pubblicitaria. Quando un mezzo, per motivi vari, scende sulla scala dell'accreditamento, diminuisce di conseguenza l'investimento pubblicitario su quel mezzo.

** In genere tutti sono convinti di condurre bene la motivazione del paziente alla cura. Appartiene a quelle capacità che tutti ritengono di possedere, come il buon senso [cfr. René Descartes, *Discours de la méthode pour bien conduire sa raison, et chercher la vérité dans les sciences Plus la Dioptrique, les Meteores, et la Géométrie qui sont des essais de cette Méthode*, dove l'autore afferma: «Le bon sens est la chose du monde la mieux partagée; car chacun pense en être si bien pourvu, que ceux même qui sont les plus difficiles à contenter

en toute autre chose n'ont point coutume d'en désirer plus qu'ils en ont»]. Se poi il paziente non accetta di farsi curare nello studio in cui ha fatto la visita, ma accetta lo stesso trattamento in un altro, allora si cercano spiegazioni esterne all'azione di vendita anziché all'interno, tralasciando di riflettere su come l'operazione è stata condotta. Si ipotizzano le motivazioni più varie e talvolta si oscura il dato evidente: se quella persona va da un dentista (e quindi gli attribuisce fiducia a priori) e vuole essere curata (quindi sa di avere un bisogno a cui vuole rispondere) e poi, alla fine della visita, non accetta la cura, la causa può solo trovarsi nella motivazione fornita. Si è, cioè, commesso qualche errore. Al quale è possibile porre rimedio perché in fondo si tratta di acquisire, accanto alla propria professionalità clinica, tecniche relazionali. Ma non porta vantaggio alcuno attribuire la responsabilità *al destino clinico e baro* di saragattiana memoria.

§ Rilevare tutti i pazienti, ogni volta che si sottopongono a una seduta, può risultare eccessivamente gravoso se i pazienti trattati quotidianamente sono un numero rilevante e gli operatori clinici, tra medici e igienisti, sono di conseguenza molti. È opportuno, in questo caso, riservare il rilevamento della percezione a un settore clinico (ad es., all'igiene, all'ortodonzia, alla conservativa, ecc.) o a pochi operatori clinici che si ritengono particolarmente significativi.

¶ In una struttura organizzata, questi dati fanno parte delle informazioni richieste con l'avvio del rapporto tra lo studio e il cliente. Se così non fosse, anche rilevarle durante la compilazione del questionario non richiederebbe più di uno o due minuti.

15° Congresso Biennale ESE 2011

ROMA

14-17 settembre 2011



Corso pre-congresso.



Wilhelm Pertot durante il suo corso.



La sala durante la cerimonia di apertura dell'ESE.



Saluto delle Autorità.



Saluto delle Autorità.



Il tenore Mario Pergolizzi durante la cerimonia di apertura.

Nella splendida sede dell'Hotel Rome Cavalieri, sito nella panoramica zona capitolina di Monte Mario a Roma, fra il 14 e il 17 settembre si è svolto il 15° Congresso Biennale della European Society of Endodontology (ESE). Il Congresso è stato sapientemente presieduto dal dr. Marco Martignoni, presidente in carica della SIE, Società ospitante l'evento.

Notevole la presenza di partecipanti, più di 2000 da 70 Paesi di provenienza, fra odontoiatri, studenti e ospiti; numerose e prestigiose le delegazioni di società scientifiche

internazionali, fra le quali l'American Association of Endodontists (AAE), l'International Federation of Endodontic Associations (IFEA); presenti anche il presidente del prossimo congresso APEC (Asia Pacific Endodontic Confederation) e il presidente della Pan-Arab Endodontic Conference 2012. Molto nutrita la presenza degli sponsor, 11 in totale fra platinum, silver e bronze, e degli espositori (complessivamente 26) nelle aree appositamente allestite per l'occasione.

La giornata di mercoledì 14 è stata dedicata allo svolgimento di tre corsi pre-congresso



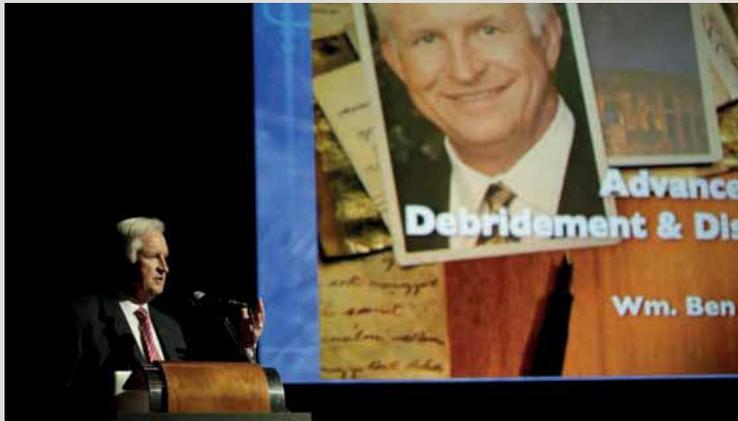
Sessione Poster.



Alcuni dei relatori statunitensi.



Francesco Mannocci.



Ben Johnson.



Serata a Villa Miani.

di tipo hands-on, focalizzati sull'impiego di alcuni degli strumenti e delle tecniche endodontiche di sagomatura di ultima generazione, che hanno visto una nutrita presenza di iscritti di nazionalità italiana e straniera. Nel tardo pomeriggio della stessa giornata si è svolto, presso la splendida cornice dell'hotel, il cocktail di benvenuto, mentre giovedì mattina ha avuto luogo la bellissima cerimonia inaugurale di apertura ufficiale dei lavori, durata complessivamente un'ora, caratterizzata dalla proiezione di un circostanziato video illustrativo, dal saluto delle autorità e dalla presentazione sul palco di un tenore che ha intonato alcuni famosi brani, fra cui l'inno nazionale, "O sole mio", "Nessun dorma" e un pezzo tratto da "West Side Story", accompagnato da un pianoforte a coda. Tra le autorità, il magnifico rettore dell'Univer-

sità di Roma "La Sapienza", prof. Luigi Frati, il presidente del Collegio dei Docenti e Direttore della Clinica Odontoiatrica di Roma "La Sapienza", prof. Antonella Polimeni, il Direttore della Clinica Odontoiatrica di Roma "Tor Vergata", prof. Alberto Barlattani, e il presidente del Corso di Laurea in Odontoiatria e Protesi Dentaria di Roma "La Cattolica", prof. Massimo Cordaro; il Ministro della Salute Ferruccio Fazio, impossibilitato a partecipare per impegni di Stato, ha inviato in sua vece il prof. Enrico Gherlone, professore ordinario del San Raffaele di Milano e referente per l'area odontoiatrica "Commissione di Programmazione" Ministero del Lavoro, della Salute e delle Politiche Sociali e membro del Consiglio Superiore della Sanità. I lavori congressuali si sono svolti in cinque sale e, visto il tema del congresso, "Not Only



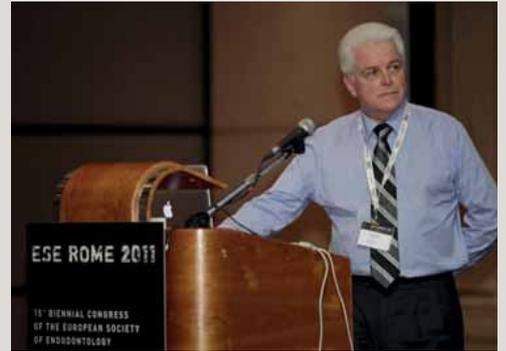
Gruppo swing a Villa Miani.



Panorama capitolino.



Gianluca Gambarini.



Clifford Ruddle.



Cena di gala allo "Spazio 900".

Roots", gli argomenti oggetto delle presentazioni sono stati davvero molteplici: clinica e disinfezione; origine, gestione del dolore e dell'infiammazione di natura endodontica; sistemi e metodologie relative alla ricerca in endodonzia; rigenerazione pulpale; tecniche di preparazione e di sagomatura canalare; anatomia e diagnosi clinica; endodonzia chirurgica; tecniche di otturazione canalare; endodonzia ortograde; ritrattamenti endodontici o impianti e ricostruzione post-endodontica. Fra i relatori internazionali di maggior spicco citiamo Markus Haapasalo, Roeland de Moor, Luc van der Sluis, Gunnar Bergenholtz, Lars Bjrndal, Carsten Appel, Gilberto Debelian, Jean Yves Cochet, Bertrand Khayat, Paul Lambrechts, Michael Naumann; i notissimi statunitensi Ben Johnson, Cliff Ruddle, L. Stephen Buchanan, James Gutmann e Ken Hargreaves; gli italiani Francesco Mannocci, Giuseppe Cantatore, Elio Berutti, Gianluca Gambarini, Fabio Gor-

ni, Augusto Malentacca, Arnaldo Castellucci e Marco Ferrari. Nelle sale minori si sono succedute svariate relazioni da parte di altri numerosi relatori nazionali e internazionali, tutte di elevatissimo livello qualitativo e iconografico, mentre di altrettanto alto livello si è dimostrata la sessione dedicata ai poster, davvero numerosissimi, tanto da essere stati suddivisi in ben nove sessioni.

Il programma sociale ha previsto nelle serate di giovedì 15 e venerdì 16 lo svolgimento di due eventi davvero magnifici: giovedì tutti i partecipanti e i relativi accompagnatori hanno trascorso la serata presso l'incantevole sede di Villa Miani, sita nelle vicinanze dell'hotel, in una posizione dalla quale si poteva osservare dall'alto lo splendido scenario dell'intero panorama capitolino. La cena è stata animata dalla presenza di un quintetto musicale che ha suonato brillantemente numerosi brani swing, favorita, oltre che dalla bellissima sede, anche dallo



Marco Martignoni e Vittorio Franco.



Claus Löst, Bill Johnson e Marco Martignoni.



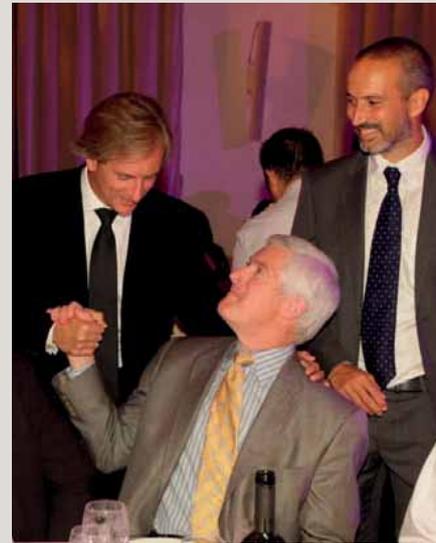
"Spazio 900".



Bill Johnson, Vittorio Franco e Marco Martignoni.



L. Stephen Buchanan e Arnaldo Castellucci.



Marco Martignoni, Ken Hargreaves e Vittorio Franco.

spirito conviviale creatosi nell'occasione fra gli ospiti (ben 1400!). Al termine della cena, il comitato organizzatore ha voluto stupire i presenti con fuochi d'artificio esplosi addirittura a tempo di musica, con una precisione fuori dal comune. La serata di venerdì si è invece svolta in zona Eur presso lo "Spazio 900", sede abitualmente impiegata in occasione delle sfilate di moda, allietata da un menù ricco di leccornie romane apprezzato da tutti i 400 ospiti presenti e dai discorsi di ringraziamento pronunciati da parte dei rappresentanti del Board dell'ESE, dell'AAE, del presidente SIE Marco Martignoni, del segretario SIE e del Congresso Vittorio Franco, nonché del presidente eletto della prossima edizione di quello che sarà il 16° Congresso ESE, António Ginjeira.

La giornata del sabato ha chiuso i lavori scientifici di questo grandioso congresso, svoltosi con una cadenza di relazioni, incontri ufficiali e riunioni tipiche degli eventi

internazionali, ma tutte perfettamente e minuziosamente organizzate, soprattutto iniziate e concluse in modo preciso e puntuale, cosa che il comitato organizzatore ha voluto orgogliosamente sottolineare, dando a tutti l'arrivederci a Lisbona 2013 per la 16ª edizione del Congresso Biennale ESE "Navigating Canal Systems", che avrà come tematica principale "Exciting Novelties".

Research Grant 2010

Un premio alla ricerca italiana in endodonzia. La SIE è lieta di annunciare che l'équipe del prof. Gianluca Gambarini dell'Università degli Studi di Roma "La Sapienza" ha vinto il premio **Research Grant 2010 promosso dall'ESE** con il lavoro intitolato: *Biochemical characterization of dental pulp stem cells and effect of methylacrylate monomers on cell differentiation*, premio consegnato dal prof. Roland Weiger, a capo della Research Committee ESE.

L'eccellenza in endodonzia alla portata del dentista generico

Convegno patrocinato dalla SIE

SCE – Sezione calabrese

Catanzaro, 11 giugno 2011

Il giorno 11 del mese di giugno si è svolto presso l'Aula Magna della Facoltà di Giurisprudenza dell'Università degli Studi "Magna Graecia" di Catanzaro, in località Germaneto, il convegno dal titolo *L'eccellenza in endodonzia alla portata del dentista generico*. Si è trattato probabilmente del più importante evento organizzato in Calabria in campo endodontico vista la fama e la competenza dei relatori, la qualità e la varietà degli argomenti trattati e il gradimento suscitato (si sono contate quasi 300 presenze). La partecipazione di quattro past-president della SIE, relatori di fama internazionale dai nomi altisonanti quali Arnaldo

Castellucci, Elio Berutti, Giuseppe Cantatore e Sandro Rengo, affiancati da Francesco Mangani, sicuramente uno dei maggiori esperti per tecniche ricostruttive dell'elemento trattato endodonticamente, dal segretario culturale Mario Lendini e da altri soci attivi fra i migliori della nostra società, non poteva non sortire una selezione di argomenti e casi clinici di grande interesse per i presenti, che hanno riempito l'aula con entusiasmo crescente fino a tarda sera. Si è trattata, per la mia segreteria, della seconda esperienza a fianco dell'Università degli Studi "Magna Graecia", esperienza che ha dato risultati eccellenti viste le grandi capa-



Prof. Enrico Gherlone, prof. Giuseppe Cantatore, prof. Leonzio Fortunato, prof. Sandro Rengo, prof. Francesco Mangani, prof. Elio Berutti.



La platea.

cià organizzative e manageriali dimostrate dal prof. Leonzio Fortunato, punto di riferimento per studenti e colleghi di tutta la Calabria nel concepire un evento che sarà ricordato per lungo tempo.

L'entusiasmo suscitato da questa manifestazione ha già creato le condizioni per mettere in cantiere per l'anno prossimo un progetto ancora più ambizioso, con il coinvolgimento del mondo dell'implantologia e l'obiettivo dichiarato di un sano confronto e di una messa a punto di piani di trattamento interdisciplinari, che non potrà non accrescere il bagaglio culturale dei professionisti di questo lembo d'Italia, molto spesso tagliato fuori per motivi geografici dai circuiti dei grandi eventi culturali.

Per concludere, non si può non sottolineare la gradita e qualificante presenza del prof. Enrico Gherlone, delegato per l'odontoiatria presso il Ministero della Salute, e del dott. Francesco Riitano, che ha fatto gli onori di casa con un intervento di grande rilevanza scientifica; infine, un grazie di cuore all'amica Maria Teresa

Sberna per aver portato a termine con estrema disinvoltura la prima relazione del convegno nonostante una dispettosa apparecchiatura microfónica (poi prontamente sostituita) che avrebbe messo in difficoltà il più navigato fra i relatori.

Il Segretario Regionale
Giuseppe Multari

15° Congresso Biennale ESE 2011

ROMA

14-17 settembre 2011



Corso pre-congresso.



Wilhelm Pertot durante il suo corso.



La sala durante la cerimonia di apertura dell'ESE.



Saluto delle Autorità.



Saluto delle Autorità.



Il tenore Mario Pergolizzi durante la cerimonia di apertura.

Nella splendida sede dell'Hotel Rome Cavalieri, sito nella panoramica zona capitolina di Monte Mario a Roma, fra il 14 e il 17 settembre si è svolto il 15° Congresso Biennale della European Society of Endodontology (ESE). Il Congresso è stato sapientemente presieduto dal dr. Marco Martignoni, presidente in carica della SIE, Società ospitante l'evento.

Notevole la presenza di partecipanti, più di 2000 da 70 Paesi di provenienza, fra odontoiatri, studenti e ospiti; numerose e prestigiose le delegazioni di società scientifiche

internazionali, fra le quali l'American Association of Endodontists (AAE), l'International Federation of Endodontic Associations (IFEA); presenti anche il presidente del prossimo congresso APEC (Asia Pacific Endodontic Confederation) e il presidente della Pan-Arab Endodontic Conference 2012. Molto nutrita la presenza degli sponsor, 11 in totale fra platinum, silver e bronze, e degli espositori (complessivamente 26) nelle aree appositamente allestite per l'occasione.

La giornata di mercoledì 14 è stata dedicata allo svolgimento di tre corsi pre-congresso



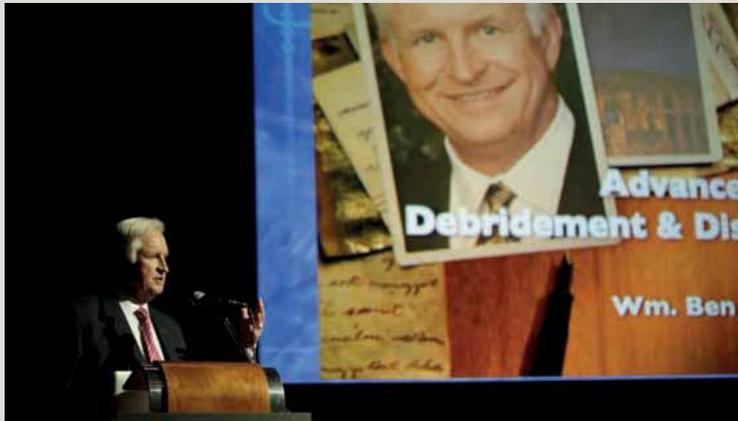
Sessione Poster.



Alcuni dei relatori statunitensi.



Francesco Mannocci.



Ben Johnson.



Serata a Villa Miani.

di tipo hands-on, focalizzati sull'impiego di alcuni degli strumenti e delle tecniche endodontiche di sagomatura di ultima generazione, che hanno visto una nutrita presenza di iscritti di nazionalità italiana e straniera. Nel tardo pomeriggio della stessa giornata si è svolto, presso la splendida cornice dell'hotel, il cocktail di benvenuto, mentre giovedì mattina ha avuto luogo la bellissima cerimonia inaugurale di apertura ufficiale dei lavori, durata complessivamente un'ora, caratterizzata dalla proiezione di un circostanziato video illustrativo, dal saluto delle autorità e dalla presentazione sul palco di un tenore che ha intonato alcuni famosi brani, fra cui l'inno nazionale, "O sole mio", "Nessun dorma" e un pezzo tratto da "West Side Story", accompagnato da un pianoforte a coda. Tra le autorità, il magnifico rettore dell'Univer-

sità di Roma "La Sapienza", prof. Luigi Frati, il presidente del Collegio dei Docenti e Direttore della Clinica Odontoiatrica di Roma "La Sapienza", prof. Antonella Polimeni, il Direttore della Clinica Odontoiatrica di Roma "Tor Vergata", prof. Alberto Barlattani, e il presidente del Corso di Laurea in Odontoiatria e Protesi Dentaria di Roma "La Cattolica", prof. Massimo Cordaro; il Ministro della Salute Ferruccio Fazio, impossibilitato a partecipare per impegni di Stato, ha inviato in sua vece il prof. Enrico Gherlone, professore ordinario del San Raffaele di Milano e referente per l'area odontoiatrica "Commissione di Programmazione" Ministero del Lavoro, della Salute e delle Politiche Sociali e membro del Consiglio Superiore della Sanità. I lavori congressuali si sono svolti in cinque sale e, visto il tema del congresso, "Not Only



Gruppo swing a Villa Miani.



Panorama capitolino.



Gianluca Gambarini.



Clifford Ruddle.



Cena di gala allo "Spazio 900".

Roots", gli argomenti oggetto delle presentazioni sono stati davvero molteplici: clinica e disinfezione; origine, gestione del dolore e dell'infiammazione di natura endodontica; sistemi e metodologie relative alla ricerca in endodonzia; rigenerazione pulpale; tecniche di preparazione e di sagomatura canalare; anatomia e diagnosi clinica; endodonzia chirurgica; tecniche di otturazione canalare; endodonzia ortograde; ritrattamenti endodontici o impianti e ricostruzione post-endodontica. Fra i relatori internazionali di maggior spicco citiamo Markus Haapasalo, Roeland de Moor, Luc van der Sluis, Gunnar Bergenholtz, Lars Bjrndal, Carsten Appel, Gilberto Debelian, Jean Yves Cochet, Bertrand Khayat, Paul Lambrechts, Michael Naumann; i notissimi statunitensi Ben Johnson, Cliff Ruddle, L. Stephen Buchanan, James Gutmann e Ken Hargreaves; gli italiani Francesco Mannocci, Giuseppe Cantatore, Elio Berutti, Gianluca Gambarini, Fabio Gor-

ni, Augusto Malentacca, Arnaldo Castellucci e Marco Ferrari. Nelle sale minori si sono succedute svariate relazioni da parte di altri numerosi relatori nazionali e internazionali, tutte di elevatissimo livello qualitativo e iconografico, mentre di altrettanto alto livello si è dimostrata la sessione dedicata ai poster, davvero numerosissimi, tanto da essere stati suddivisi in ben nove sessioni.

Il programma sociale ha previsto nelle serate di giovedì 15 e venerdì 16 lo svolgimento di due eventi davvero magnifici: giovedì tutti i partecipanti e i relativi accompagnatori hanno trascorso la serata presso l'incantevole sede di Villa Miani, sita nelle vicinanze dell'hotel, in una posizione dalla quale si poteva osservare dall'alto lo splendido scenario dell'intero panorama capitolino. La cena è stata animata dalla presenza di un quintetto musicale che ha suonato brillantemente numerosi brani swing, favorita, oltre che dalla bellissima sede, anche dallo



Marco Martignoni e Vittorio Franco.



Claus Löst, Bill Johnson e Marco Martignoni.



"Spazio 900".



Bill Johnson, Vittorio Franco e Marco Martignoni.



L. Stephen Buchanan e Arnaldo Castellucci.



Marco Martignoni, Ken Hargreaves e Vittorio Franco.

spirito conviviale creatosi nell'occasione fra gli ospiti (ben 1400!). Al termine della cena, il comitato organizzatore ha voluto stupire i presenti con fuochi d'artificio esplosi addirittura a tempo di musica, con una precisione fuori dal comune. La serata di venerdì si è invece svolta in zona Eur presso lo "Spazio 900", sede abitualmente impiegata in occasione delle sfilate di moda, allietata da un menù ricco di leccornie romane apprezzato da tutti i 400 ospiti presenti e dai discorsi di ringraziamento pronunciati da parte dei rappresentanti del Board dell'ESE, dell'AAE, del presidente SIE Marco Martignoni, del segretario SIE e del Congresso Vittorio Franco, nonché del presidente eletto della prossima edizione di quello che sarà il 16° Congresso ESE, António Ginjeira.

La giornata del sabato ha chiuso i lavori scientifici di questo grandioso congresso, svoltosi con una cadenza di relazioni, incontri ufficiali e riunioni tipiche degli eventi

internazionali, ma tutte perfettamente e minuziosamente organizzate, soprattutto iniziate e concluse in modo preciso e puntuale, cosa che il comitato organizzatore ha voluto orgogliosamente sottolineare, dando a tutti l'arrivederci a Lisbona 2013 per la 16ª edizione del Congresso Biennale ESE "Navigating Canal Systems", che avrà come tematica principale "Exciting Novelties".

Research Grant 2010

Un premio alla ricerca italiana in endodonzia. La SIE è lieta di annunciare che l'équipe del prof. Gianluca Gambarini dell'Università degli Studi di Roma "La Sapienza" ha vinto il premio **Research Grant 2010 promosso dall'ESE** con il lavoro intitolato: *Biochemical characterization of dental pulp stem cells and effect of methylacrylate monomers on cell differentiation*, premio consegnato dal prof. Roland Weiger, a capo della Research Committee ESE.

L'eccellenza in endodonzia alla portata del dentista generico

Convegno patrocinato dalla SIE

SCE – Sezione calabrese

Catanzaro, 11 giugno 2011

Il giorno 11 del mese di giugno si è svolto presso l'Aula Magna della Facoltà di Giurisprudenza dell'Università degli Studi "Magna Graecia" di Catanzaro, in località Germaneto, il convegno dal titolo *L'eccellenza in endodonzia alla portata del dentista generico*. Si è trattato probabilmente del più importante evento organizzato in Calabria in campo endodontico vista la fama e la competenza dei relatori, la qualità e la varietà degli argomenti trattati e il gradimento suscitato (si sono contate quasi 300 presenze). La partecipazione di quattro past-president della SIE, relatori di fama internazionale dai nomi altisonanti quali Arnaldo

Castellucci, Elio Berutti, Giuseppe Cantatore e Sandro Rengo, affiancati da Francesco Mangani, sicuramente uno dei maggiori esperti per tecniche ricostruttive dell'elemento trattato endodonticamente, dal segretario culturale Mario Lendini e da altri soci attivi fra i migliori della nostra società, non poteva non sortire una selezione di argomenti e casi clinici di grande interesse per i presenti, che hanno riempito l'aula con entusiasmo crescente fino a tarda sera. Si è trattata, per la mia segreteria, della seconda esperienza a fianco dell'Università degli Studi "Magna Graecia", esperienza che ha dato risultati eccellenti viste le grandi capa-



Prof. Enrico Gherlone, prof. Giuseppe Cantatore, prof. Leonzio Fortunato, prof. Sandro Rengo, prof. Francesco Mangani, prof. Elio Berutti.



La platea.

cià organizzative e manageriali dimostrate dal prof. Leonzio Fortunato, punto di riferimento per studenti e colleghi di tutta la Calabria nel concepire un evento che sarà ricordato per lungo tempo.

L'entusiasmo suscitato da questa manifestazione ha già creato le condizioni per mettere in cantiere per l'anno prossimo un progetto ancora più ambizioso, con il coinvolgimento del mondo dell'implantologia e l'obiettivo dichiarato di un sano confronto e di una messa a punto di piani di trattamento interdisciplinari, che non potrà non accrescere il bagaglio culturale dei professionisti di questo lembo d'Italia, molto spesso tagliato fuori per motivi geografici dai circuiti dei grandi eventi culturali.

Per concludere, non si può non sottolineare la gradita e qualificante presenza del prof. Enrico Gherlone, delegato per l'odontoiatria presso il Ministero della Salute, e del dott. Francesco Riitano, che ha fatto gli onori di casa con un intervento di grande rilevanza scientifica; infine, un grazie di cuore all'amica Maria Teresa

Sberna per aver portato a termine con estrema disinvoltura la prima relazione del convegno nonostante una dispettosa apparecchiatura microfónica (poi prontamente sostituita) che avrebbe messo in difficoltà il più navigato fra i relatori.

Il Segretario Regionale
Giuseppe Multari

KOMET ITALIA

Corsi di endodonzia di base organizzati da KOMET Italia



Per presentare la Sequenza di Sagomatura Semplice e Sicura 4S, il nuovo sistema KOMET di strumentazione endodontica che si distingue per la sua versatilità e sicurezza, KOMET Italia organizza sul territorio nazionale, in collaborazione con i concessionari locali, corsi base di endodonzia di una giornata, con un'impostazione teorico-pratica.

I relatori, i dottori Luigi Cecchinato di Milano e Giuseppe Squeo di Bari, durante il corso presenteranno i concetti base di endodonzia: diagnosi, esame radiologico, cavità di accesso, caratteristiche generali del NiTi.

I partecipanti saranno quindi avvicinati o riavvicinati al mondo dell'endodonzia per gradi.

La cura endodontica viene sempre considerata nell'ottica finale di un restauro conservativo o protesico dell'elemento dentale e, quindi, mai come una mera tecnica esecutiva od operazione fine a se stessa.

Durante le prove pratiche, i corsisti avranno la possibilità di apprezzare l'elevato livello di sicurezza della Sequenza

4S e apprendere dai relatori come gestire al meglio gli strumenti in fase operativa.

Al termine del corso, sarà distribuito un opuscolo riassuntivo con gli argomenti trattati, esposti sotto forma di "Domande & Risposte".

Per informazioni sulle date e luogo di svolgimento del corso, consultare il sito www.komet.it nella sezione "Attualità/Corsi endodonzia", oppure contattare il concessionario KOMET locale.



Per informazioni:
KOMET Italia srl
via Fabio Filzi 2
20124 Milano

Tel. 02 67076654 - Fax 02 67479318
e-mail: kometitalia@komet.it

ISTRUZIONI AGLI AUTORI

SCOPO DELLA RIVISTA E PRINCIPI GENERALI

Il *Giornale Italiano di Endodonzia* è una pubblicazione quadrimestrale di proprietà della SIE Società Italiana di Endodonzia. Il Giornale pubblica lavori sperimentali e/o di metodologia clinica riguardanti la disciplina endodontica.

Il Giornale accetta inoltre lavori originali di Conservativa, Traumatologia dentale, Fisiopatologia sperimentale, Farmacologia e Microbiologia, qualora contengano novità e informazioni di interesse per l'Endodonzia. Vengono accettate anche note brevi che riguardino la risoluzione pratica di casi clinici e che possano essere oggetto di comunicazione.

I manoscritti sono presi in considerazione per la pubblicazione con l'accordo che non contengano materiale precedentemente pubblicato, non siano stati già pubblicati altrove (se non in forma di abstract), e che non siano in revisione nello stesso momento anche su altre riviste.

La proprietà artistica e letteraria di quanto pubblicato è riservata alla Rivista con l'atto stesso della pubblicazione e ciò viene accettato implicitamente dagli autori. Tutti i diritti riservati. È vietato riprodurre, archiviare in un sistema di riproduzione o trasmettere sotto qualsiasi forma o con qualsiasi mezzo, elettronico, meccanico, per fotocopia, registrazione o altro, qualsiasi parte di questa pubblicazione senza l'autorizzazione scritta dell'Editore. È obbligatoria la citazione della fonte. Se il manoscritto sarà accettato per la pubblicazione su *Giornale Italiano di Endodonzia*, gli autori dovranno garantire che il lavoro non sarà pubblicato altrove in nessun'altra lingua senza il permesso del detentore del copyright.

Gli autori i cui manoscritti includono illustrazioni, tabelle, e/o parti di testo già pubblicate in altre riviste devono richiedere il permesso di riprodurre il materiale al detentore del copyright. Questo permesso deve essere presentato in forma scritta durante l'invio del manoscritto. In assenza di permessi, tutto il materiale ricevuto sarà considerato di proprietà dell'autore del lavoro. I manoscritti che riportano i risulta-

ti di ricerche condotte su persone devono includere, nella sezione "MATERIALI E METODI" una dichiarazione che il protocollo dello studio è stato approvato dal Comitato Etico di riferimento, che lo studio è stato realizzato in accordo con gli standard etici stabiliti nella *Dichiarazione di Helsinki* del 1964, e che il consenso informato è stato ottenuto da tutti i partecipanti prima del loro arruolamento nello studio.

Tutti i dettagli che potrebbero rivelare l'identità di un paziente (inclusi le iniziali del nome e riferimenti, non necessari, ai dati personali come l'occupazione e la residenza) devono essere omessi dal testo e dal materiale illustrativo. I pazienti devono, inoltre, fornire per iscritto il consenso informato alla pubblicazione.

Se sono stati condotti esperimenti su animali, le pratiche dello studio devono essere state condotte in accordo con le linee guida degli *International Guiding Principles for Biomedical Research Involving Animals* raccomandati dalla *World Health Organization (WHO)* per l'uso di animali da laboratorio, e tale aderenza deve essere chiaramente esplicitata nel manoscritto.

Le decisioni riguardanti la pubblicazione dei manoscritti si basano su un processo di peer-review, e l'accettazione degli articoli sarà basata sui criteri di originalità, rilevanza e contenuto scientifico dei contributi. Agli autori potrebbe essere richiesto di modificare il testo sulla base dei commenti dei referee. Le dichiarazioni riportate nei manoscritti sono sotto la responsabilità dell'autore e non dell'editore. Le opinioni espresse negli articoli sono quelle degli autori e possono non riflettere la posizione dell'editore.

Ogni autore deve compilare e firmare un modulo per la **Dichiarazione di conflitto di interesse**, che specifichi tutti i legami economici, personali o professionali che potrebbero porre in essere un conflitto di interesse, che potrebbero essere percepiti come forieri di un possibile conflitto di interesse, o che potrebbero influenzare il lavoro dell'autore descritto nel manoscritto. Il modulo deve essere inviato con il manoscritto e, se l'articolo sarà accettato per la pubblicazione, tutte le dichiarazioni appariranno dopo

il capitolo "CONCLUSIONI" nella sezione "CONFLITTO DI INTERESSI". Lo staff editoriale si riserva il diritto di rifiutare qualsiasi manoscritto che non sia conforme con le norme descritte. Gli autori saranno considerati responsabili di eventuali dichiarazioni false o del mancato adempimento delle norme sopra specificate.

Le dichiarazioni sopracitate devono essere inviate all'ufficio editoriale al seguente indirizzo E-mail:

segreteria.sie@me.com

PRESENTAZIONE DELL'ARTICOLO

Lettera di presentazione (cover letter)

Ai fini della pubblicazione, gli autori devono sottoscrivere e firmare una lettera di presentazione (cover letter) in cui siano esplicitate le seguenti informazioni, riportate in una dichiarazione firmata dall'autore di riferimento:

- il manoscritto non è stato pubblicato né è oggetto di esame per la pubblicazione in altra rivista; l'autore ha ottenuto un permesso scritto per la riproduzione di immagini, figure o algoritmi protetti da diritti d'autore secondo le normative vigenti sul copyright; nel caso in cui l'articolo sia pubblicato, il diritto d'autore concernente il proprio articolo sarà trasferito alla Società Scientifica;
- esistono/non esistono conflitti di interesse di ordine economico o di altro tipo sull'articolo presentato (allegare anche il modulo sulla "Dichiarazione di conflitto di interesse" di cui sopra, adeguatamente compilato e firmato);
- il manoscritto è stato letto e approvato da tutti i coautori;
- in caso di articolo originale, è disponibile l'approvazione formale, da parte del Comitato Etico locale, della ricerca proposta per la pubblicazione.

Pagina del titolo

Si richiede di indicare in un file separato:

- titolo del lavoro in italiano e in inglese; non superiore a 45 battute, spazi inclusi e senza abbreviazioni

- nome e cognome per esteso degli autori;
- nome e indirizzo dell'Istituzione presso la quale il lavoro è stato svolto
- l'indirizzo postale completo per la corrispondenza con numero telefonico, fax e indirizzo e-mail;

PREPARAZIONE DEL MANOSCRITTO

Deve contenere nell'ordine:

- 1) Nel primo foglio del manoscritto dovrà essere indicato:
 - **titolo del lavoro** in italiano e inglese;
 - **nome degli autori:** nome per esteso e cognome di ciascun autore;
 - **affiliazione di ogni autore:** nome dell'Istituzione presso la quale il lavoro è stato svolto
 - **indirizzo dell'autore di riferimento per la revisione di bozza**, completo di indirizzo e-mail al quale saranno inviati i PDF delle bozze, numero di telefono, fax e indirizzo postale.
- 2) Nel secondo foglio del manoscritto dovranno essere riportati:
 - **Riassunto in italiano e inglese** (circa 850 battute di lunghezza per ciascuna versione in lingua, spazi inclusi) entrambi strutturati in: Obiettivi, Materiali e metodi, Risultati e Conclusioni.
 - **Parole chiave:** 5 parole chiave in italiano e in inglese.
- 3) Nei fogli che seguono il manoscritto dovrà essere sviluppato come segue:
 - **Introduzione:** riporterà una breve descrizione degli scopi, dia indicazioni riassuntive sul suo significato e sulla bibliografia di partenza e riporti gli obiettivi della ricerca proposta.
 - **Materiali e metodi:** andranno descritti chiaramente i soggetti sottoposti a osservazioni e, in maniera dettagliata, i materiali e le metodologie utilizzati; saranno esplicitati tutti gli aspetti etici (vedi sezione Principi Generali).

andranno identificati metodologie, impianti (nome e indirizzo del costruttore tra parentesi) e procedure con dettaglio sufficiente a permettere ad altri studiosi di riprodurre i risultati.

Di tutti i farmaci andranno citati nome generico, dosaggio e vie di somministrazione. I nomi commerciali dei farmaci dovranno essere citati tra parentesi. Unità di misura, simboli, abbreviazioni dovranno essere conformi agli standard internazionali. È preferibile non utilizzare simboli e sigle poco comuni. In ogni caso essi saranno spiegati alla prima apparizione del testo. L'analisi statistica, laddove presente, andrà chiaramente descritta.

Per i test statistici più comuni (per esempio, T-test) è sufficiente il nome; in caso di test meno comuni andrà fornita una descrizione più dettagliata.

- **Risultati:** riporteranno in maniera chiara ed esaustiva i risultati della ricerca. Potranno essere schematizzati con tabelle e/o grafici o rappresentati con figure e immagini radiografiche.
- **Discussione:** analizzerà i risultati ottenuti e la loro implicazione clinica con eventuale confronto con i dati della letteratura.
- **Conclusioni:** riporteranno la significatività dei risultati e le osservazioni finali degli autori.
- **Rilevanza clinica:** La rilevanza clinica, contenuta tra 30 e 50 parole, è la conclusione che giustifica la realizzazione dell'articolo dal punto di vista clinico.
- **Conflitto di interessi:** indicare in questa sezione se sussistono o meno conflitti di interesse di ordine economico o di altro tipo sull'articolo presentato.
- **Bibliografia:** le voci bibliografiche dovranno essere presentate in ordine cronologico rispetto alla loro citazione all'interno del testo e redatte secondo le norme internazionali di Vancouver che prevedono: **1)** per ogni voce bibliografica la citazione fino a un massimo di 6 autori, se superiori citare i primi 6 seguiti da et al.; **2)** l'uso delle abbreviazioni internazionali per la citazione delle riviste, senza punteggiatura. Di seguito alcuni esempi:

- *Lavori pubblicati su riviste:* Chung CH, Friedman DS, Mante FK. Shear

bond strength of rebonded mechanically retentive ceramic brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002; 122:282-7.

- *Libri:* Graber M, Vanarsdall RL, Vig KVL. *Orthodontics: current principles and techniques*. St. Louis: Elsevier, 2005.

- *Capitoli di libri:* Armitage GC. *Diagnosis and classification of periodontal diseases*. In: Rose LF, Mealey BL, Genco RJ, Cohen DW (eds). *Periodontics: Medicine, Surgery and Implants*. St. Louis: Elsevier Mosby, 2004; pp. 19-31.

NOTA: Non redigere la bibliografia utilizzando caratteri maiuscoli, maiuscolotti o corsivi. Attenersi per le abbreviazioni delle testate alle norme internazionali dell'Index Medicus.

TABELLE

Ogni tabella deve essere presentata alla fine del manoscritto. Le tabelle dovranno essere classificate e richiamate nel manoscritto con numeri romani e corredate da una breve didascalia. Note o legende dovranno essere riportate al piede delle tabelle, mai nella didascalia. Non saranno accettate tabelle in formato Power Point, PDF o JPEG che implicano la ribattitura del testo al fine di garantire uniformità stilistica con la grafica della rivista.

FIGURE

Sono accettate solo **figure** fornite in formato elettronico. Le immagini dovranno essere **acquisite con risoluzione minima di 300 dpi e salvate in formato JPEG** (sono accettate anche immagini in formato EPS purché acquisite nella risoluzione minima di 600 dpi).

Per i **tratti** (flow-chart o disegni) è preferibile il formato TIFF, acquisito nella **risoluzione minima di 600 dpi**; è comunque accettato anche il formato JPEG nella risoluzione minima di 300 dpi. Disegni o immagini devono avere una base di almeno 10-12 cm e dovranno essere presentati in forma definitiva per la pubblicazione. L'editore non sarà tenuto al rifacimento grafico di disegni. Tutte le illustrazioni devono essere perfettamente a fuoco, in primo pia-

no e ben inquadrato. Lettere, numeri o simboli presenti sulle immagini dovranno avere dimensioni tali da poter risultare ancora leggibili una volta ridotti per la pubblicazione.

La qualità delle immagini è pregiudizievole ai fini dell'accettazione del lavoro. L'editore non sarà responsabile della qualità delle immagini qualora queste non siano conformi ai requisiti sopra menzionati.

L'editore, inoltre, si riserva il diritto di non pubblicare immagini non conformi ai requisiti richiesti, che potrebbero pregiudicare la qualità grafica della rivista.

NOTA: Le immagini devono essere presentate separatamente e non inserite all'interno del testo in Word; non devono contenere nomi commerciali o voci bibliografiche.

Didascalie Le didascalie vanno fornite nel file in Word alla fine del testo del manoscritto.

ACRONIMI, SIGLE, ABBREVIAZIONI, UNITÀ DI MISURA

Non sono ammessi acronimi, sigle, abbreviazioni, unità di misura privi di legenda e/o incomprensibili. Quando necessario, può essere fornita una lista di abbreviazioni da inserire dopo l'abstract.

ACCETTAZIONE DEI LAVORI INVIATI

I contributi inviati sono accettati per la pubblicazione sulla base dell'interesse scientifico e della rilevanza per il *Giornale di Endodonzia*, a insindacabile giudizio del Direttore Scientifico, che si avvarrà della valutazione scritta in cieco di almeno due revisori anonimi.

CONSENSO INFORMATO

Negli articoli in cui sono descritti casi clinici o studi su persone dovrà essere esplicitato nel manoscritto che lo studio è stato realizzato in accordo con gli standard etici stabiliti nella *Dichiarazione di Helsinki*, e che il consenso informato è stato ottenuto da tutti i partecipanti prima del loro arruolamento nello studio (si

veda anche la relativa sezione nella parte dei Principi generali).

CONFLITTO DI INTERESSI

Gli autori sono tenuti a dichiarare nel manoscritto, dopo la sezione "CONCLUSIONI", se sussistono o meno conflitti di interesse economico da parte di uno o più autori.

RINGRAZIAMENTI

I "RINGRAZIAMENTI" a Istituti o persone, se presenti, dovranno essere inseriti dopo il capitolo "CONCLUSIONI".

FINANZIAMENTI ALLO STUDIO

Gli autori sono tenuti ad inserire nel manoscritto, dopo le "CONCLUSIONI" o i "RINGRAZIAMENTI", l'indicazione che lo studio presentato è stato sostenuto o meno da fonti di finanziamento.

CORREZIONE DELLE BOZZE

La correzione delle bozze è a cura dell'autore per gli aspetti di contenuto e dell'Editore per la parte tecnica. All'autore di riferimento, indicato nel manoscritto, verranno inviate le bozze per la correzione. Nella correzione delle bozze dovranno essere evitate correzioni che possano modificare l'impostazione grafica già definita o modifiche di contenuto che comporterebbero un nuovo processo di peer-review.

I manoscritti devono essere inviati all'**ufficio editoriale** solamente in formato elettronico attraverso il sistema editoriale elettronico del *Giornale Italiano di Endodonzia* collegandosi al sito:

<http://ees.elsevier.com/giendio>

Indirizzo:

SIE

Società Italiana di Endodonzia

via P. Custodi 3

20136 Milano

Tel. 02 8376799

Fax 02 89424876

E-mail: segreteria.sie@me.com

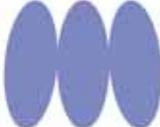
Diagnosticare
Informare
Trattare
Curare
Guarire



Endodonzia per i più esigenti

Il motore endodontico TriAuto Mini di Morita racchiude tutte le funzioni nel suo sottile manipolo garantendo la massima sicurezza per l'utilizzatore e il paziente. Durante il trattamento TriAuto mini dimostra un'elevata flessibilità grazie alla sua modularità: undici velocità, modifica delle funzioni con la pressione di un tasto, sicurezza grazie a sei posizioni di salvataggio e display con tutte le informazioni rilevanti. L'aspetto migliore: è possibile utilizzarlo anche in combinazione con il localizzatore apicale Root ZX mini per misurare e preparare velocemente il canale radicolare.

Maggiori offerte e dettagli sono disponibili all'indirizzo: www.jmoritaItalia.com



MORITA

Thinking ahead. Focused on life.



Hypoclean

Medical Device CE 0123

La nuova generazione di irriganti canalari

Bassa tensione
Bassa tensione
superficiale
superficiale

Bassa tensione superficiale

Elevato potere dissolvente sui tessuti organici

Elevato potere dissolvente
Elevato potere dissolvente
sui tessuti organici
sui tessuti organici



OGNA Laboratori Farmaceutici Via Figini, 41 - 20053 Muggiò (MI)
Tel. 039 2782954 fax 039 2782958 e-mail: ogna@ogna.it www.ogna.it