



Disponibile online all'indirizzo www.sciencedirect.com

SciVerse ScienceDirect

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



ARTICOLO ORIGINALE/ORIGINAL ARTICLE

32° CONGRESSO NAZIONALE VINCITORE PREMIO MIGLIOR TESI DI LAUREA IN AMBITO ENDODONTICO

Nuovi e vecchi concetti in Endodonzia: il sistema Reciproc

New and old concepts in Endodontics: the Reciproc system

Alberta Chiuch¹, Matteo De Biasi¹, Davide Sossi¹, Raffaella Pecci²,
Rossella Bedini², Francesco Somma³, Daniele Angerame^{1,*}

¹ Dipartimento di Scienze Mediche, Chirurgiche e della Salute, Università di Trieste, Trieste

² Istituto Superiore di Sanità, Roma

³ Dipartimento di Endodonzia, Università Cattolica del Sacro Cuore, Roma

Ricevuto il 30 aprile 2012; accettato il 21 maggio 2013

Disponibile online il 15 giugno 2013

PAROLE CHIAVE

Movimento
reciprocante;
Cono singolo;
Sigillo apicale;
Fluid filtration;
Analisi
microtomografica.

Riassunto

Obiettivi: Valutare il sigillo e la qualità dell'otturazione in canali sagomati con Reciproc in relazione a tecnica d'otturazione e inserimento del perno.

Materiali e metodi: Sono stati analizzati con fluid filtration e microtomografia 44 denti estratti-trattati con Reciproc R40 e distinti in 4 gruppi test (n = 10): G1, cono singolo; G2, come G1+perno; G3, System B; G4, come G3 + perno (test parametrici e non, p < 0,05).

Risultati: In tutti i gruppi le percentuali di riempimento canalare erano elevate. In G3 erano maggiori i vuoti interni vs. G4 (p < 0,05) e l'infiltrazione finale vs. G1, G2 e G4 (p < 0,05).

Conclusioni: Le analisi eseguite suffragano l'utilizzo di tecniche endodontiche semplificate e integrate di strumentazione, otturazione e ricostruzione.

© 2013 Società Italiana di Endodonzia. Production and hosting by Elsevier B.V. Tutti i diritti riservati.

* Autore di riferimento: Daniele Angerame Dipartimento Universitario Clinico di Scienze Mediche, Chirurgiche e della Salute, Piazza Ospedale 1, 34125 Trieste. Tel.: +39 0403992761; fax: +39 0403992665.

E-mail: d.angerame@fmc.units.it (D. Angerame).

Peer review under responsibility of Società Italiana di Endodonzia.



Production and hosting by Elsevier

1121-4171/\$ – see front matter © 2013 Società Italiana di Endodonzia. Production and hosting by Elsevier B.V. Tutti i diritti riservati.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.gien.2013.05.010>

KEYWORDS

Reciprocating motion;
Single cone;
Apical seal;
Fluid filtration;
Micro-computed
tomography.

Summary

Aim: To evaluate the apical seal and the quality of root filling in canals instrumented with Reciproc in relation to canal filling technique and post insertion.

Methodology: Fluid filtration test and microtomographic scan were performed on 44 extracted teeth instrumented with Reciproc R40 and divided into four test groups (n = 10): G1, single cone; G2, as G1 + post; G3, System B; G4, as G3 + post (parametric and non-parametric tests, $p < 0.05$).

Results: High percentages of canal filling were registered in all groups. In G3 the volume of internal voids and microleakage were greater than G4 ($p < 0.05$) and G1, G2 e G4 ($p < 0.05$), respectively.

Conclusions: Our results support the use of simplified integrated endodontic techniques of instrumentation, filling and reconstruction.

© 2013 Società Italiana di Endodonzia. Production and hosting by Elsevier B.V. All rights reserved.

Introduzione

Nel semplificare le tecniche endodontiche alcuni produttori propongono sistemi integrati di strumentazione e otturazione canalare, con corrispondenza tra file e coni di guttaperca. Le sistematiche reciprocanti monostrumento NiTi (WaveOne, Dentsply Maillefer, Ballaigues, Svizzera; Reciproc, VDW GmbH, Monaco, Germania) sono una recente innovazione derivante dall'impiego di file rotanti con movimento reciprocante^{1,2}. L'otturazione con cono singolo è una semplificazione delle tecniche a freddo ed è risultata efficace nel sigillo del tratto apicale del canale in condizioni di laboratorio³⁻⁶. La prognosi a lungo termine del dente devitalizzato è in stretta relazione al restauro coronale, che può richiedere l'inserimento di un perno^{7,8}; è ancora oggetto di studio quanto tale procedura possa alterare il sigillo apicale⁸.

Scopo del presente studio *in vitro* è valutare, tramite *fluid filtration* e analisi microtomografica (μ CT), il sigillo apicale e la formazione di vuoti nell'otturazione in canali sagomati con strumenti Reciproc in funzione di tecnica di otturazione e inserimento del perno.

Materiali e metodi

Quarantaquattro denti monoradicoli estratti sono stati sezionati per ottenere radici di 15 mm di lunghezza. Dopo calcolo della lunghezza di lavoro i canali sono stati strumentati con Reciproc R40, irrigati con NaOCl al 2,5%, EDTA al 17% e soluzione fisiologica⁹. Sono stati individuati quattro gruppi test (n = 10) e due controllo (n = 2):

- G1: cono singolo. La punta di un cono di guttaperca Reciproc R40 e le pareti del canale sono state sporcate con il cemento AH-Plus (Dentsply Maillefer). Il cono è stato inserito nel canale fino a lunghezza di lavoro. Dopo controllo radiografico l'eccesso di guttaperca è stato rimosso con uno strumento caldo.
- G2: cono singolo e perno. Otturazione del canale come G1. La guttaperca è stata rimossa con un plugger caldo per 8 mm¹⁰. Il post space è stato creato con fresa dedicata DT Light Post Illusion X-RO size #2 (RST, St Egrevé, Francia). Dopo procedura adesiva (Totale Etch, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein; Auto Cure Activator e XP Adesive, Dentsply Caulk, Milford, USA) il cemento CoreXFlow (Dentsply Maillefer) è stato veicolato nel canale e il perno inserito. Il cemento è stato polimerizzato per 40 s con Elipar 2500 (3 M ESPE, St. Paul, MN, USA).

- G3: onda continua di condensazione (System B, SybronEndo Corp., Orange CA, USA). Un cono dedicato di guttaperca Reciproc R40 è stato inserito 0,5 mm corto rispetto alla lunghezza di lavoro. La procedura di downpack e backfill ha ricalcato quella descritta da Somma et al. (2010) [6].
- G4: onda continua di condensazione e cementazione del perno. Otturazione come in G3, post space e cementazione come in G2.
- Controllo positivo: i canali sono stati strumentati ma non otturati.
- Controllo negativo: i canali sono stati otturati come in G3 e la loro porzione apicale è stata rivestita con colla cianoacrilica (Zapit, Dental Venture of America Inc., CA, USA).

Dopo 7 giorni è stata misurata la microinfiltrazione apicale secondo un protocollo standardizzato¹¹ che prevede quattro rilievi a distanza di 2 minuti l'uno dall'altro (t1, t2, t3, t4), quantificati in μ L.

I campioni sono stati scansionati con microtomografo (SkyScan 1072, SkyScan, Kartuizersweg, Belgium)(10 W, 100 kV, 98 μ A, 5.9 s). I dati sono stati elaborati con software di ricostruzione (NRecon v1.4.0; SkyScan) (figura 1). La distanza tra ogni sezione era pari a 38,0 μ m. Dalle immagini si è voluto quantificare (in mm³):

- il volume del canale;
- il volume dell'otturazione canalare, definito come la somma del volume di guttaperca, sealer, cemento e perno;
- il volume dei vuoti distribuiti (i) all'interno del materiale da otturazione (vuoti interni), (ii) lungo le pareti del canale (vuoti esterni) e (iii) all'interno del materiale e comunicante con le pareti del canale (vuoto combinato).

I dati ottenuti sono stati sottoposti ad analisi (Statistical Package for Social Sciences v.15, SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Il confronto in termini di infiltrazione finale (t4) tra i gruppi è stato eseguito con test di Kruskal-Wallis e Conover, tra i tempi con test di Friedman. Per i dati microtomografici la ricerca di differenze tra i gruppi è stata condotta con analisi della varianza a una via e *post-hoc* test di Sheffè ($p < 0,05$).

Risultati

Le medie \pm DS dei valori riscontrati per fluid filtration e micro-CT sono sintetizzate nelle Tabelle I e II. Il gruppo controllo negativo ha fatto registrare infiltrazione nulla e quello positivo 88,7 e 93,6 μ L/min. Tutti i gruppi hanno mostrato alte percentuali di riempimento canalare senza differenze in volume d'otturazione, vuoti esterni e combi-

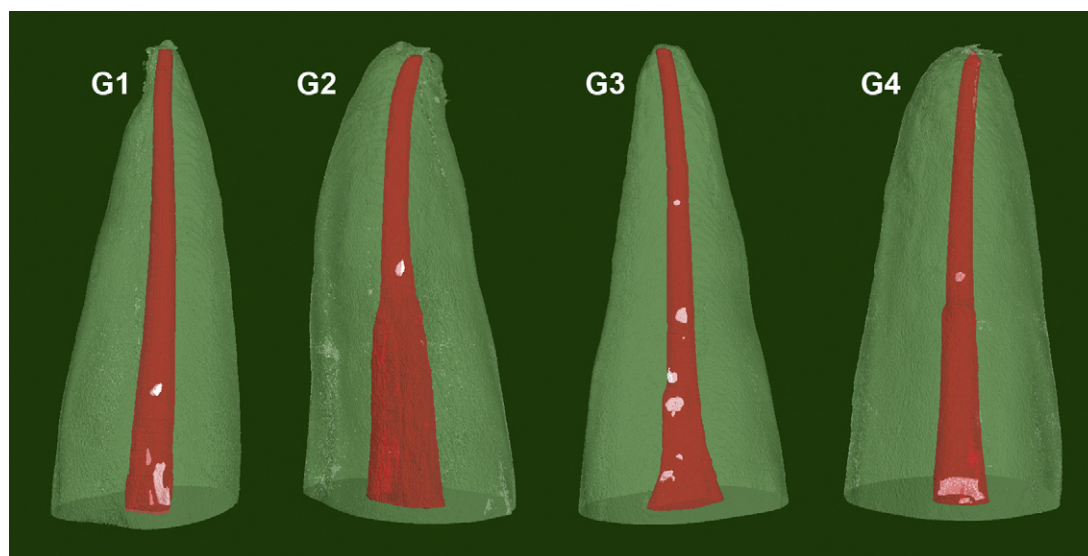


Figura 1 Immagini rappresentative per ciascun gruppo delle ricostruzioni tridimensionali delle scansioni μ CT: G1, cono singolo; G2, cono singolo e perno; G3, onda continua di condensazione; G4, onda continua di condensazione e perno. Legenda colori: verde chiaro, radice; rosso, materiali intracanalari (guttaperca, sealer, perno e cemento); bianco, vuoti.

nati. Maggiori vuoti interni sono stati riscontrati in G3 rispetto a G4 e maggior infiltrazione finale di G3 rispetto a tutti i gruppi; tali differenze erano significative, anche se di scarsa entità.

Discussione

Non esiste una tecnica universalmente accettata per la valutazione del sigillo endodontico *in vitro*¹². La μ CT è un metodo preciso, ripetibile e non distruttivo per lo studio dell'endodonto¹³; in molti lavori è stata impegnata per valutare l'anatomia radicolare¹⁴⁻¹⁶, gli effetti della strumentazione¹⁷⁻²³, l'efficacia di diversi sistemi di obturazione^{6,13,24}.

In questo studio è stata inoltre utilizzata una tecnica standardizzata di fluid filtration alla luce di alcuni vantaggi: (a) è un metodo non distruttivo che permette di eseguire misurazione multiple¹¹; (b) non necessita di un tracciante; (c) la sensibilità è elevata e può essere regolata agendo sulla pressione e sulla micropipetta²⁵; (d) fornisce dati quantitativi e volumetrici²⁶.

Alcuni Autori hanno già dimostrato l'efficacia di sigillo del cono singolo^{6,27-29}; anche a seguito di sagomatura monostrumento tale tecnica di obturazione è apparsa paragonabile al System B, come evidenziato nel presente studio; non sono tuttavia disponibili altri dati sul sigillo apicale in canali trattati con sistemi monostrumento reciprocanti cui paragonare questi risultati. Nei gruppi del System B la cementazione

Tabella 1 Valori medi e deviazioni standard di microinfiltrazione a 7 giorni espressi in μ L.

	t1	t2	t3	t4	
G1	0,058 \pm 0,073 ^a	0,142 \pm 0,134 ^b	0,201 \pm 0,149 ^b	0,265 \pm 0,198 ^{Ac}	p < 0,001
G2	0,034 \pm 0,020 ^a	0,108 \pm 0,032 ^b	0,155 \pm 0,034 ^c	0,208 \pm 0,045 ^{Ad}	p < 0,005
G3	0,224 \pm 0,130 ^a	0,355 \pm 0,160 ^b	0,449 \pm 0,185 ^c	0,551 \pm 0,234 ^{Bd}	p < 0,005
G4	0,145 \pm 0,145 ^a	0,201 \pm 0,142 ^b	0,238 \pm 0,147 ^c	0,287 \pm 0,152 ^{Ad}	p < 0,005

Diverse lettere maiuscole e minuscole in apice indicano differenza significativa rispettivamente nei confronti tra i gruppi (colonne) e tra i tempi di rilievo (righe).

Tabella 2 Medie e deviazioni standard dei volumi di riempimento canalare e vuoti, dati espressi in percentuale rispetto al volume endodontico totale.

	Otturazione (%)	Vuoti Interni (%)	Vuoti Esterni (%)	Vuoti Combinati (%)
G1	96,821 \pm 1,911	0,244 \pm 0,186	0,175 \pm 0,166	2,759 \pm 1,877
G2	97,115 \pm 1,783	0,246 \pm 0,189	0,182 \pm 0,160	2,457 \pm 1,895
G3	96,095 \pm 2,467	0,479 \pm 0,328	0,362 \pm 0,274	3,064 \pm 2,541
G4	96,204 \pm 2,999	0,122 \pm 0,082*	0,121 \pm 0,101	3,552 \pm 2,999
	NS	p < 0,05	NS	NS

Nel confronto in colonna, il simbolo * indica differenza statisticamente significativa da G3.

del perno ha migliorato il sigillo e ridotto i vuoti interni all'otturazione; verosimilmente l'unità perno-cemento colma i vuoti tra downpack e backfill che possono verificarsi³⁰. Appare lecito l'utilizzo di tecniche semplificate integrate di strumentazione e otturazione in canali a sezione rotonda impartita dalla sagomatura⁶.

Conclusioni

Nei limiti della presente sperimentazione, le tecniche prese in esame appaiono riproducibili ai fini del sigillo endodontico. La cementazione del perno dopo otturazione con System B riduce i vuoti. Il cono singolo in canali circolari non viene influenzato dalla cementazione del perno. Studi clinici si rendono necessari a conferma dei risultati di laboratorio.

Rilevanza clinica

La pratica clinica può essere agevolata dall'uso di sistemi semplificati, anche monostrumento, di cui è esempio il Reci-proc. La tecnica a cono singolo, anche abbinata alla cementazione del perno, può essere un'alternativa a quella a caldo in caso di canali di forma prevalentemente rotonda.

Conflitto d'interesse

Gli autori non dichiarano alcun conflitto d'interesse.

Bibliografia

1. Malentacca A, Lalli F. Rotazione alternate nell'uso degli strumenti in nichel-titanio. *G It Endo* 2002;**16**:79–84.
2. Yared G. Canal preparation using only one Ni-Ti rotary instrument: preliminary observations. *Int Endod J* 2008;**41**:339–44.
3. ElAyouti A, Kiefner P, Hecker H, Chu A, Löst C, Weiger R. Homogeneity and adaptation of endodontic fillings in root canals with enlarged apical preparation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2009;**108**:e141–6.
4. Hammad M, Qualtrough A, Silikas N. Evaluation of root canal obturation: a three-dimensional in vitro study. *J Endod* 2009;**35**:541–4.
5. Ozawa T, Taha N, Messer HH. A comparison of techniques for obturating oval-shaped root canals. *Dent Mater J* 2009;**28**:290–4.
6. Somma F, Cretella G, Carotenuto M, Pecci R, Bedini R, De Biasi M, Angerame D. Quality of thermoplasticized and single point root fillings assessed by micro-computed tomography. *Int Endod J* 2011;**44**:362–9.
7. Evidence-based review of clinical studies on restorative dentistry. *J Endod* 2009;**35**:1111–5.
8. Attam K, Talwar S. A laboratory comparison of apical leakage between immediate versus delayed post space preparation in root canals filled with Resilon. *Int Endod J* 2010;**43**:775–81.
9. Tzanetakos GN, Kakavetsos VD, Kontakiotis EG. Impact of smear layer on sealing property of root canal obturation using 3 different techniques and sealers. Part I. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2010;**109**:145–53.
10. Perdigo J, Gomes G, Augusto V. The effect of dowel space on the bond strengths of fiber posts. *J Prosthodont* 2007;**16**:154–64.
11. Cobankara FK, Adanir N, Belli S, Pashley DH. A quantitative evaluation of apical leakage of four root-canal sealers. *Int Endod J* 2002;**35**:979–84.
12. Wu MK, Wesselink PR. Endodontic leakage studies reconsidered. Part I. Methodology, application and relevance. *Int Endod J* 1993;**26**:37–43.
13. Jung M, Lommel D, Klimek J. The imaging of root canal obturation using micro-CT. *Int Endod J* 2005;**38**:617–26.
14. Fan W, Fan B, Gutmann JL, Fan M. Identification of a C-shaped canal system in mandibular second molars. Part III. Anatomic features revealed by digital subtraction radiography. *J Endod* 2008;**34**:1187–90.
15. Somma F, Leoni D, Plotino G, Grande NM, Plasschaert A. Root canal morphology of the mesiobuccal root of maxillary first molars: a micro-computed tomographic analysis. *Int Endod J* 2009;**42**:165–74.
16. Verma P, Love RM. A Micro CT study of the mesiobuccal root canal morphology of the maxillary first molar tooth. *Int Endod J* 2011;**44**:210–7.
17. Bergmans L, Van Cleynenbreugel J, Wevers M, Lambrechts P. A methodology for quantitative evaluation of root canal instrumentation using microcomputed tomography. *Int Endod J* 2001;**34**:390–8.
18. Peters OA, Schonenberger K, Laib A. Effects of four Ni-Ti preparation techniques on root canal geometry assessed by micro computed tomography. *Int Endod J* 2001;**34**:221–30.
19. Peters OA, Peters CI, Schonenberger K, Barbakow F. ProTaper rotary root canal preparation: effects of canal anatomy on final shape analysed by micro CT. *Int Endod J* 2003;**36**:86–92.
20. Moore J, Fitz-Walter P, Parashos P. A micro-computed tomographic evaluation of apical root canal preparation using three instrumentation techniques. *Int Endod J* 2009;**42**:1057–64.
21. Ikram OH, Patel S, Sauro S, Mannocci F. Micro-computed tomography of tooth tissue volume changes following endodontic procedures and post space preparation. *Int Endod J* 2009;**42**:1071–6.
22. Paqué F, Balmer M, Attin T, Peters OA. Preparation of oval-shaped root canals in mandibular molars using nickel-titanium rotary instruments: a micro-computed tomography study. *J Endod* 2010;**36**:703–7.
23. Ounsi HF, Franciosi G, Paragliola R, Al-Hezaimi K, Salameh Z, Tay FR, et al. Comparison of two techniques for assessing the shaping efficacy of repeatedly used nickel-titanium rotary instruments. *J Endod* 2011;**37**:847–50.
24. Zaslansky P, Fratzl P, Rack A, Wu MK, Wesselink PR, Shemesh H. Identification of root filling interfaces by microscopy and tomography methods. *Int Endod J* 2011;**44**:395–401.
25. Fogel HM. Microleakage of posts used to restore endodontically treated teeth. *J Endod* 1995;**21**:376–9.
26. Pashley EL, Tao L, Pashley DH. The sealing properties of temporary filling materials. *J Prosthet Dent* 1988;**60**:292–7.
27. Yilmaz Z, Deniz D, Ozcelik B, Sahin C, Cimilli H, Cehreli ZC, Karta N. Sealing efficiency of BeeFill 2in1 and System B/Obtura II versus single-cone and cold lateral compaction techniques. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2009;**108**:51–5.
28. Taşdemir T, Er K, Yildirim T, Buruk K, Celik D, Cora S, Tahan E, Tuncel B, Serper A. Comparison of the sealing ability of three filling techniques in canals shaped with two different rotary systems: a bacterial leakage study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2009;**108**:129–34.
29. Inan U, Aydin C, Tunca YM, Basak F. In vitro evaluation of mached-taper single-cone obturation with a fluid filtration method. *J Can Dent Assoc* 2009;**75**:123.
30. Mirfendereski M, Roth K, Fan B, Dubrowski A, Carnahan H, Azarpazhooh A, Basrani B, Torneck CD, Friedman S. Technique acquisition in the use of two thermoplasticized root filling methods by inexperienced dental students: a microcomputed tomography analysis. *J Endod* 2009;**35**:1512–7.