

Giancarlo Pongione  
Luca Piccoli \*

Odontoiatra, Libero professionista  
in Napoli  
\* Odontoiatra, Libero professionista  
in Roma

Corrispondenza:  
Dott. Giancarlo Pongione  
Via Antonio Mancini, 43  
80127 Napoli  
E-mail: gpongi@tin.it

Pervenuto in Redazione l'8 gennaio 2005  
Accettato per la pubblicazione il 31 gennaio 2005

## Radiopacità di nuovi cementi canalari: valutazioni comparative

### Radiopacity test of new endodontic sealers: a comparative study

#### RIASSUNTO

**Scopo:** scopo del presente studio è quello di valutare la radiopacità di alcuni cementi canalari di recente commercializzazione. I cementi testati sono stati i seguenti: Argoseal (Ogna, Milano, Italia), Acroseal (Septodont, Francia), RSA (Roeko, Langenau, Germania) ed EndoREZ (Ultradent, Utah, USA).

**Metodologia:** la radiopacità dei singoli cementi testati è stata valutata, in accordo con i dettami della normativa ANSI/ADA spec. no. 57, comparando i campioni con un piano inclinato con gradini in alluminio. Le radiografie sono state digitalizzate e analizzate utilizzando un software analitico di elaborazione delle immagini (Image Pro Plus 4.1, Media Cybernetics, NYC, USA).

**Risultati:** i risultati mostrano una diminuzione del grado di radiopacità secondo il seguente ordine: EndoREZ (5,5 mm), RSA (5,3 mm), Argoseal (4,3 mm) ed Acroseal (3,7 mm).

**Conclusioni:** possiamo affermare che tutti i cementi testati, in conformità con i dettami della normativa impiegata per la realizzazione del presente studio, hanno evidenziato valori di radiopacità entro il limite minimo accettabile (3 mm), anche se occorre precisare che sono state riscontrate differenze fra i vari materiali, dovute alla loro composizione di base e/o all'aggiunta di sostanze radiopacizzanti.

**Parole chiave:**  
Cementi canalari, radiopacità.

#### ABSTRACT

**Aim:** the goal of the present study was to

evaluate and compare radiopacity of the following endodontic sealers: Argoseal (Ogna, Milano, Italy), Acroseal (Septodont, France), RSA (Roeko, Langenau, Germany) and EndoREZ (Ultradent, Utah, USA).

**Methodology:** all testing procedures strictly followed ANSI/ADA spec. no. 57 guidelines. The radiopacity of the sealers was determined by means of comparison of a disk of the materials to an aluminium step wedge. Radiographs were taken and digitalized with a specific software (Image Pro Plus 4.1, Media Cybernetics).

**Results:** results showed the following degree of radiopacity: EndoREZ (5,5 mm), RSA (5,3 mm), Argoseal (4,3 mm) and Acroseal (3,7mm). Mean values are expressed in mm.

**Conclusion:** all sealers showed a good radiopacity compatible with ANSI/ADA spec. no. 57, minimum value (3 mm), even if some differences were found among them, due to their composition and the addition of radiopaque fillers.

**Key words:**  
Root canal sealers, radiopacity.

#### INTRODUZIONE

L'otturazione tridimensionale dello spazio endodontico accuratamente sagomato e deterso è di fondamentale importanza per il successo dei trattamenti endodontici. Ciò si realizza attualmente grazie all'uso combinato di un materiale semisolido con proprietà termoplastiche (la guttaperca), che però non offre garanzie ideali di adesione alle pareti canalari, e di cementi endodontici, che sono in grado di sopperire a tale carenza in virtù di loro precipue caratteristiche (1). I requisiti ideali di un cemento endodontico so-

no stati da tempo specificati da Grossman (2) in diversi punti: a) deve garantire un sigillo ermetico; b) deve essere radiopaco al fine di poterlo individuare nei controlli clinici radiografici; c) le particelle di polvere devono essere molto fini, per miscelarle facilmente con il liquido; d) non deve subire contrazioni durante la presa; e) deve essere batteriostatico o, perlomeno, non favorire la crescita batterica; f) non deve fare presa in tempi troppo ridotti; g) non deve essere solubile nei fluidi tissutali; h) deve essere biocompatibile; i) comodamente rimovibile con i comuni solventi; l) tale da non determinare scolorimento del dente; m) non mutageno né cancerogeno.

Tra i vari requisiti precedentemente elencati, la radiopacità dei materiali da otturazione canalare risulta essere tra i più importanti in quanto indispensabile per ottenere una corretta visualizzazione del trattamento endodontico completato di sistemi canalari complessi e, nel caso di errori iatrogeni, per valutare l'uscita di materiale oltre apice. Per tali ragioni è auspicabile che i cementi canalari abbiano un contrasto sufficiente con le strutture ossee e dentali tali da consentirne la identificazione anche in spessori relativamente sottili (3). Tale importanza è riconosciuta dal fatto che la radiopacità è un requisito dei materiali da otturazione canalare inserito fra quelli inerenti gli standard nelle specifiche ANSI/ADA e ISO (4).

Negli anni, diversi cementi e materiali d'otturazione sono stati proposti per l'uso endodontico, nel tentativo di migliorare la qualità dell'otturazione tridimensionale. Di recente nuovi materiali resinosi o siliconici sono stati proposti, al fine di garantire un miglioramento di almeno una delle seguenti proprietà: maggiore compatibilità fra cemento e materiale d'otturazione, migliore biocompatibilità e maggior adesione alla

dentina radicolare. Questi nuovi materiali, in particolare quelli a base resinosa, cercano di sfruttare i principi di adesione alle strutture dentali anche in endodonzia.

Vista la similitudine fra i materiali, e visto che in conservativa non tutti i materiali da restauro adesivo presentano ottimali caratteristiche di radiopacità, si è voluto verificare se i nuovi cementi endodontici a base resinosa presentassero tale caratteristica, di fondamentale importanza per l'uso endodontico, in modo valido. Sulla base di quanto detto, il presente studio si propone di valutare, in accordo con i dettami della normativa ANSI/ADA spec. no. 57 (4), la radiopacità del cemento canalare resinoso EndoREZ, contenente monomeri idrofilici UDMA, e di compararla con altri cementi attualmente in commercio.

## MATERIALI E METODI

Nel presente lavoro è stata valutata la radiopacità, oltre che dell'EndoREZ, di altri tre cementi endodontici: Argoseal (Ogna, Milano Italia), Acroseal (Septodont, Francia), RSA (Roeko, Langenau, Germania). La ricerca è stata eseguita seguendo le specifiche indicate dalla normativa ANSI/ADA spec. no. 57, che stabilisce le procedure da eseguire sperimentalmente per quantificare *in vitro* la radiopacità di un cemento.

I cementi sono stati preparati seguendo scrupolosamente le indicazioni fornite dalle case produttrici, miscelati in piccole quantità, facendo particolare attenzione al dosaggio, fino al raggiungimento di una ideale consistenza cremosa, valutata con la prova della goccia e del filo, eccezion fatta per RSA e EndoREZ dotati di siringa automiscelante (Fig. 1). I campioni sono stati posti in 20 stampini anulari in acciaio inossidabile ( $\varnothing 10 \pm 0.01$

mm, altezza  $1 \pm 0.01$  mm).

La valutazione della radiopacità dei materiali da otturazione endodontica è stata effettuata utilizzando supporti tradizionali radiografici (Ultra Speed, Kodak, USA) e apparecchiatura Trophy CCX (70 Kw, Vincennes, France). In particolare sono state impiegate tradizionali pellicole radiografiche (31 x 41 mm) del gruppo veloce D (Ultra Speed, Kodak, USA) e sono state eseguite delle radiografie dei campioni posti a confronto con una scala di raffronto della radiopacità. Quest'ultima, come specificato dalla normativa, è realizzata in alluminio con diversi spessori in altezza, tali da fornire una scala di raffronto adeguata (graduata in millimetri), utilizzando la lega a 1100 (con percentuale di alluminio pari al 98%) in accordo con la specifica ASTM B209. Per ogni radiografia la scala di raffronto di alluminio viene posizionata al centro di ciascuna radiografia e tre (uno per ogni cemento testato) campioni sono posizionati attorno ad essa (Fig. 2). La distanza focale è stata posizionata a norma, cioè a 300 mm. Ogni campione è stato testato in sestuplicato. Le radiografie sono state digitalizzate e analizzate utilizzando un software analitico di elaborazione delle immagini (Image Pro

Plus 4.1, Media Cybernetics) ed i dati ottenuti confrontati con i valori della normativa (Fig. 3).

## RISULTATI

I risultati mostrano un grado di radiopacità (tra parentesi vengono indicati i valori medi) secondo il seguente ordine: EndoREZ (5,5 mm) RSA (5,3 mm), Argoseal (4,3 mm) ed Acroseal (3,7 mm). I dati sono stati confrontati con i requisiti indicati dalla norma ANSI/ADA spec. no. n.57, secondo la quale la radiopacità dei cementi endodontici non deve essere inferiore all'equivalente di 3 mm di alluminio (ovvero che un cemento endodontico debba presentare un valore non inferiore al terzo gradino della scala di riferimento). Tutti e quattro i cementi testati mostrano valori in accordo con i requisiti minimi previsti dalla suddetta normativa (Fig. 4).

## DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

I risultati hanno evidenziato, pur mostrando alcune differenze fra i diversi materiali, come tutti i cementi presentano un grado di radiopacità minimo compatibile con l'utilizzo clinico. Le differenze emerse sono con tutta probabilità dipendenti dalla maggiore o minore quantità di additivo radiopacizzante scelto e dal tipo di componenti base dei cementi. In particolare, il nuovo cemento EndoREZ ha evidenziato valori ben oltre il limite minimo imposto dalla normativa vigente, un dato positivo per l'utilizzo clinico, se si considera che è un cemento di tipo composito.

Per quanto riguarda gli altri cementi testati va precisato che differiscono molto per quanto riguarda composizione e caratteristiche. L'Argoseal è un tradizionale cemento endodontico a base di ossido di zinco-eugenolo con aggiunta di argento come radiopacizzante, da anni utilizzato con successo in endodonzia. L'Acroseal è un cemento endodontico a base resinosa, presente nella forma pasta-pasta, contenente idrossido di calcio e privo di eugenolo, da pochi anni introdotto in commercio. Grazie all'assenza di eugenolo, tale cemento consente di restaurare definitivamente e/o applicare nella stessa seduta i perni endodontici, perché non interfe-



Fig. 1 - Miscelazione del cemento EndoREZ.

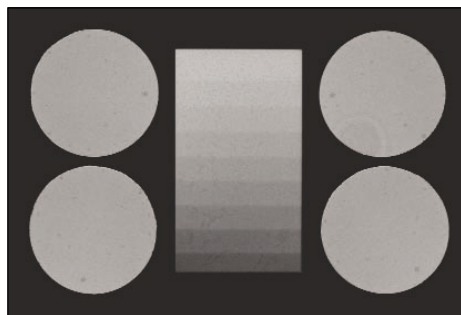


Fig. 2 - Confronto fra campioni e scala di riferimento.

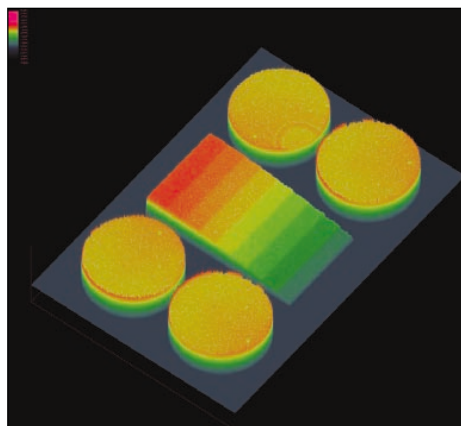


Fig. 3 - Elaborazione computerizzata della Rx n. 2.

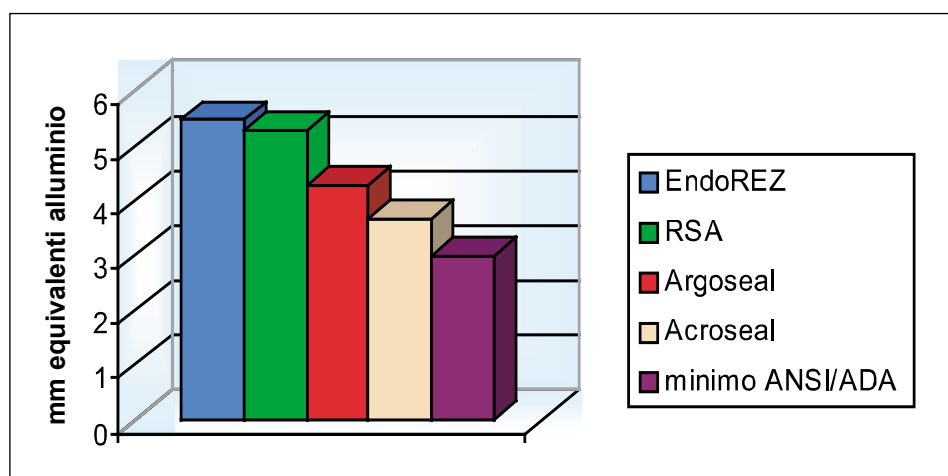


Fig. 4 - Valori medi di radiopacità dei differenti cementi testati.

risce con i processi di polimerizzazione dei materiali compositi e resinosi utilizzati nella cementazione dei perni e nel restauro del dente. Lo RSA (*Roeko Seal Automix*) è un nuovo cemento da otturazione canalare a base di polidimetilsilossano, materiale estremamente biocompatibile.

È sicuramente preferibile che il materiale d'otturazione canalare sia il più possibile radiopaco per diversi motivi di interesse clinico-pratico, anche se la radiopacità di un materiale spesso è dovuta all'aggiunta di sostanze, come nel caso dei cementi con particelle di argento, non ottimali dal punto di

vista della biocompatibilità; per tali motivi è auspicabile che tale caratteristica debba essere ricercata utilizzando materiali e concentrazioni che siano quanto più possibilmente tollerati dall'organismo (5). Una più elevata radiopacità è preferibile anche perché molto spesso la radiopacità della radice stessa e delle strutture ossee circostanti e i valori non elevati di radiopacità di alcuni materiali da otturazione non ci consentono di valutare appieno la complessità del sistema dei canali radicolari, se non quando i canali accessori laterali e ramificazioni varie non abbiano dimensioni piuttosto

grandi (6,7). Non entrando, in questa sede, nella questione se sia o meno possibile detergere o sigillare tali sistemi complessi, una radiopacità ideale sarebbe comunque auspicabile da tutti i punti di vista, *in primis* per coloro che sostengono l'importanza di chiudere e sigillare tutti i canali accessori. Per questi operatori la visualizzazione di tale evenienza è la prova che testimonia il buon grado di detersione e otturazione tridimensionale del sistema dei canali radicolari, anche in eventuali zone d'ombra della strumentazione. Per chi invece ritiene che anche una minima quantità di materiale nei canali accessori e/o oltre il limite della giunzione apicale può indurre solo una risposta flogistica locale indesiderata (evidenziabile solo a livello istologico e raramente clinico), viene altresì apprezzata una elevata radiopacità come ausilio indispensabile nel verificare anche la minima fuoriuscita di materiale, al fine di valutare, e in seguito prevenire, gli errori in fase di strumentazione e/o otturazione che hanno comportato tali indesiderate evenienze (8).

In conclusione possiamo affermare che tutti i cementi testati, ed in particolare il nuovo cemento a base resinosa, in conformità con i dettami della normativa impiegata per la realizzazione del presente studio, hanno evidenziato valori di radiopacità ben superiori al limite minimo accettabile, cioè caratteristiche valide per l'uso clinico.

## BIBLIOGRAFIA

- Halimi P, Camps J, Roche M, Proust JP. Physico-chemical properties of 4 endodontic sealing cements. *Rev Fr Endod* 1990; 9(4): 35-42.
- Grossman L.I. Endodonzia pratica. Ed. Cides Odontolo, Torino, 1981.
- Laghios CD, Benson BW, Gutmann JL, Cutler CW. Comparative radiopacity of tetracalcium phosphate and other root-end filling materials. *Int Endod J* 2000; 33(4): 311-5.
- American National Standard/American Dental Association. Specification No. 57: Endodontic sealing Material. Data di approvazione 25 Aprile 2000.
- Shah PM, Chong BS, Sidhu SK, Ford TR. Radiopacity of potential root-end filling materials. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1996;81(4): 476-9.
- Torabinejad M, Hong CU, McDonald F, Pitt Ford TR. Physical and chemical properties of a new root-end filling material. *J Endod*. 1995; 21(7): 349-53.
- Beyer-Olsen EM, Orstavik D. Radiopacity of root canal sealers. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1981; 51(3):320-8.
- Gambarini G. Valutazione biologica della terapia canalare. *Odontostomatologia* 1991; 6: 730-733.
- Johnson BR. Considerations in the selection of a root-end filling material. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 1999;87(4):398-404.