

*Elisabetta Cotti
*Giovanni Puddu

*Università degli Studi di Cagliari
Cattedra di Odontoiatria Conservatrice
Titolare: Prof. Giovanni Puddu

Corrispondenza:
Dr. Elisabetta Cotti
09127 Cagliari - Via Alghero, 45
Tel. 070/657863 - Fax 070/531858

Apecificazione: considerazioni sulla tecnica ed i suoi possibili risultati e presentazione di due casi clinici

Apexification: considerations on the technique and its possible outcomes and report on two clinical cases

RIASSUNTO

Gli autori dopo una breve revisione della letteratura ed alcune considerazioni sui possibili risultati conseguenti al trattamento di apecificazione, presentano due casi clinici. In uno dei casi si è avuta una leggera crescita radicolare, nel secondo la formazione della caratteristica barriera apicale.

Parole chiave: Idrossido di calcio. Apecificazione.

ABSTRACT

The authors do a review of the literature on apexification: the meaning of the word apexification; the technique and the use of many different intracanal medications as they have been reported by a number of authors along the years; and the different outcomes expected from an apexification procedure according to the results discussed in the literature.

Two clinical cases are then discussed, both on traumatized central incisors diagnosed as necrotic teeth and treated with calcium hydroxide apexification for 14 and 12 months: the result of the first case clinically shows some further root development after completion of apexification, by an increase of the recorded working length; in the second case a traditional apical barrier without any change in root's length or shape was obtained.

Key words: Calcium hydroxide. Apexification.

INTRODUZIONE

La diagnosi clinica di "necrosi pulpare" nei denti permanenti immaturi pone dei grossi problemi di scelta terapeutica.

Al momento della loro eruzione infatti, questi denti hanno la radice solo parzialmente formata e l'apice aperto; la maturazione e

crescita della radice insieme alla chiusura apicale si verificheranno nel corso dei tre anni che seguono l'eruzione della corona.

Quando un dente permanente immaturo subisce un danno pulpare di natura irreversibile lo sviluppo radicolare si interrompe ed il trattamento endodontico tradizionale (pulpotomia ed otturazione del sistema canalare) non è consigliabile per una serie di motivi: il rapporto corona/radice è sfavorevole, l'apice è molto aperto, se non addirittura svasato, ed anche le pareti della porzione di radice già formata sono fragili perché l'apoposizione dentinale, che peraltro continuerà per tutta la vita, è ancora molto limitata.

Apecificazione è il nome dato al procedimento clinico tramite il quale si induce la chiusura apicale mediante la formazione di una barriera di tessuto duro in denti permanenti immaturi in cui la diagnosi è di necrosi pulpare.

Questo tipo di trattamento implica la delicata detersione e strumentazione del canale infetto seguita dall'introduzione nel sistema canalare di una pasta riassorbibile a base di idrossido di calcio che ha la funzione di creare le condizioni ambientali favorevoli perché i tessuti dentali e/o periapicali possano reagire nel tempo apponendo un tessuto duro riparativo che formi una barriera apicale (1, 2).

Ad apecificazione avvenuta si può procedere al trattamento endodontico tradizionale con una maggiore possibilità di successo.

Revisione della letteratura

Grenath nel 1959 fu il primo ad usare l'idrossido di calcio per il trattamento di radici immature (3); successivamente fu Kaiser a presentare un resoconto sia radiografico che istologico sulla chiusura apicale ottenuta con questo materiale (4); ma è ad Al Frank che nel 1966 si deve il primo articolo in cui veniva codificata la "tecnica di apecificazione con l'idrossido di calcio" (1). Da allora questa tecnica è entrata nella pratica clinica ed è stata ed è tuttora oggetto di numerosi studi e controversie (2).

Il meccanismo d'azione mediante il quale l'idrossido di calcio agisce nella apecificazione inducendo la formazione di una barriera di tessuto duro, non è stato ancora chiarito;

si può finora affermare con sicurezza che l'idrossido di calcio rappresenta una medicazione intermedia adatta a creare all'interno del canale quelle condizioni favorevoli alla formazione di un tessuto duro che funge da barriera apicale (5).

Del resto l'apecificazione è stata ottenuta anche usando altri tipi di medicazione endocanalare intermedia: ricordiamo ad esempio che Cooke e Rowbotam nel 1960 usarono una pasta a base di ossido di Zinco-Eugenolo, cresolo, iodoformio e timolo, con buoni risultati (6); Ball nel 1964 ottenne l'apecificazione con una pasta poliantibiotica (7); ma soprattutto che Torneck e coll. (8-10), prima ed England e Best successivamente (11), hanno documentato la avvenuta apecificazione senza usare alcuna medicazione.

Nel ciclo di studi condotti *in vivo* sulle scimmie, Torneck e coll. avevano osservato infatti che in denti immaturi disinfettati e lasciati aperti all'ambiente orale si aveva una apecificazione migliore di quella che si otteneva nei denti (dello stesso animale) trattati con l'idrossido di calcio e sigillati. La spiegazione di questo fenomeno era, secondo gli autori, il fatto che in denti molto infetti l'essere lasciati aperti riduceva l'eventualità di accumulo di essudato che, a sua volta, avrebbe potuto essere nocivo per una riparazione apicale.

Risultati simili venivano riportati successivamente in un lavoro di England e Best fatto sui cani (11).

Normalmente il risultato che si cerca di ottenere con il trattamento di apecificazione è rappresentato da una "barriera apicale"; tuttavia non è da escludere la possibilità che in qualche caso si possa verificare un ulteriore sviluppo radicolare. Frank ha illustrato quattro diversi risultati possibili come conseguenza di una apecificazione ben riuscita:

1. il peripice si chiude con un restringimento definito, seppur minimo, del canale radicolare
2. l'apice radicolare obliterato si sviluppa senza nessun cambiamento nel lume canalare
3. si forma una sottile barriera apicale che si oppone alla strumentazione, ma radiograficamente non si osserva nessun cambiamento morfologico della radice o del canale
4. si forma un ponte calcifico in posizione

Cotti E, Puddu G. Apecificazione: considerazioni sulla tecnica ed i suoi possibili risultati e presentazione di due casi clinici. *G It Endo* 1994; 2: 60-63

coronale rispetto all'apice beante, che può essere individuato radiograficamente (1).

Per quanto riguarda la natura e le caratteristiche della "barriera apicale" di tessuto duro, sono riportate in letteratura numerose descrizioni che derivano dagli studi istologici fatti sia sugli animali che sui denti umani: si è parlato di cemento, dentina irregolare, osteodentina e tessuto osteoide.

Frank sostiene che il tessuto derivato dall'apecificazione sia di natura cementizia (1); Dilewsky in uno studio sui primati ha trovato un tessuto di riparazione caratterizzato da connettivo che si stava differenziando in tessuto osteoide e dentina (12); Steinder e Van Hassel (13), invece, hanno riscontrato la parziale oblitterazione apicale mediante deposizione di anelli concentrici di cemento. Holland (14) ha identificato la barriera come formata da dentina o da cemento, a seconda dei casi; Torneck (8) ha descritto la formazione di un tessuto simile all'osso.

Alla luce della frequenza dei risultati ottenuti nei diversi studi esaminati si ritiene che quella che si forma sia una barriera discontinua e porosa di tessuto mineralizzato prevalentemente di natura cementizia, che tende a restringere oppure a chiudere del tutto la zona apicale.

Seltzer ha suggerito che un dente immaturo in cui sia stata diagnosticata la necrosi pulpare possa, in certi casi, continuare la crescita radicolare dopo apecificazione nell'ipotesi che la guaina di Hertwig ed i tessuti embrionali apicali siano ancora vitali (15). Molto significativo a tale riguardo è stato l'articolo di Heithersay del 1974 (16), nel quale l'autore ha descritto i risultati di uno studio clinico effettuato su 21 casi di apecificazione: dei 21 denti trattati 18 presentavano radiograficamente i segni di una crescita radicolare. L'esame istologico effettuato su uno dei denti, estratto a causa di una frattura, confermava che c'era stato un ulteriore sviluppo radicolare. La parte di radice neoformata non era in continuità col canale originale, ma era regolarmente composta da cemento, dentina e tessuto pulpare.

Risultati simili ottenuti su denti umani esaminati istologicamente dopo l'apecificazione sono stati riportati in letteratura da Lieberman e Trowbridge (17) e da Yang Chang (18). Altri autori hanno documentato radio-



Fig. 1 - Caso n°1. Prima seduta del trattamento di apecificazione sul dente 21.



Fig. 2 - Controllo a sei mesi; sostituzione dell'idrossido di calcio.



Fig. 3 - Completamento del trattamento: chiusura definitiva del canale con guttaperca e cemento endodontico quattordici mesi dopo l'inizio; si osserva radiograficamente l'avvenuta apecificazione.

graficamente casi di crescita radicolare dopo apecificazione (19).

Sulla base di queste osservazioni si può pensare che se le strutture embrioniche che si trovano apicalmente al dente immaturo si conservano vitali, dopo il trattamento di apecificazione c'è la possibilità di ottenere una ulteriore crescita radicolare anche se la diagnosi originale è stata di necrosi pulpare. D'altra parte c'è la possibilità che venga fatta la diagnosi di necrosi pulpare di un dente immaturo anche se il processo necrotico non è ancora completo. Per questo motivo, alla luce dei risultati suddetti, alcuni autori (17) parlano di "necrosi parziale": condizione per cui al momento dell'intervento residuerebbe una parte vitale di tessuto pulpare apicale che in una certa misura può continuare il processo di differenziazione fino a quando anch'esso diventa necrotico.

Si è molto discusso su quali siano le cellule che partecipano al processo di apecificazione e sui meccanismi in esso coinvolti. Grande importanza è stata attribuita alla presenza della guaina epiteliale di Hertwig, che è considerata una struttura particolarmente resistente (19), nonostante nella maggior parte dei casi la presenza della guaina o di

residui della stessa non sia stata accertata (8, 9, 13). Klein e Levy ritengono che il tessuto calcifico derivi dalle cellule del sacco dentale che circonda l'apice (20). Torneck e coll., (8, 9) pensano che il tessuto neoformato possa derivare da due diverse componenti a seconda del tipo di danno subito dalla polpa: la prima e la più attiva è rappresentata da attività osteogenica di cellule residue della polpa dentale, la seconda è rappresentata da cellule mesenchimali totipotenti situate nel connettivo del legamento parodontale che possono differenziarsi in cementoblasti. A seconda della prevalente attività di cellule pulpari residue o di cellule mesenchimali si avrà una chiusura apicale con o senza crescita radicolare, comunque irregolare.

Presentazione di due casi di apecificazione

A - La paziente di otto anni e sei mesi, si presenta a circa un mese dal trauma che ha causato la frattura coronale del dente 21.

Il 21 presenta una sintomatologia dolorosa spontanea periapicale; all'esame obiettivo si osserva la frattura mesiale del margine coronale, non si ha risposta ai test di vitalità,

mentre si ha dolore accentuato alla percussione ed alla palpazione.

La diagnosi è di "necrosi pulpare con parodontite apicale acuta"; il trattamento l'apicizzazione con idrossido di calcio.

Nella prima seduta (Fig. 1) il dente viene aperto, il canale misurato, alesato con lime K fino al # 80, molto delicatamente, alternando lavaggi con acqua ossigenata al 3%, e riempito con idrossido di calcio in polvere. La cavità d'accesso viene chiusa con una pallina di cotone ed un cemento provvisorio all'ossido di zinco-eugenolo rinforzato (IRM; Caulk).

La paziente viene ricontrollata dopo 1 settimana per la remissione della sintomatologia, 3 mesi, 6 mesi, 1 anno, 14 mesi.

L'idrossido di calcio viene cambiato due volte nel corso del trattamento: a 3 ed a 6 mesi (Fig. 2).

Dopo 14 mesi si osserva radiograficamente una "formazione apicale", confermata dal sondaggio con una lima K # 60: è interessante notare che a questo punto il canale ha subito un allungamento di 1,5 mm rispetto alla misura effettuata 14 mesi prima. Il canale viene quindi ripulito dall'idrossido di calcio residuo, disinfettato con ipoclorito di sodio al 3% ed otturato con la condensazione verticale della guttaperca termoplastificata

ed un cemento a base di ossido di zinco-eugenolo (Fig. 3).

Il risultato ottenuto su questa giovane paziente può essere considerato un successo, a breve scadenza, e rappresenta uno di quei casi in cui si è avuto un miglioramento morfologico della radice insieme alla presenza di una buona barriera apicale.

Non si possono fare osservazioni più specifiche riguardo alla crescita radicolare dato che non possiamo avere un riscontro istologico del caso.

B - Una piccola paziente di otto anni si presenta a distanza di 6 mesi dal trauma subito a carico dei denti 11 e 21 per la comparsa di gonfiore nella zona periapicale corrispondente ai denti traumatizzati: all'esame obiettivo si evidenzia la frattura coronale dell'angolo mesiale dell'11, la frattura del margine incisale del 21, la discromia di entrambe le corone e la presenza di una zona di leggero gonfiore apicale a carico dell'11 e del 21. I denti interessati non rispondono ai test di vitalità. Radiograficamente si osservano le due radici immature e due zone di trasparenza periapicale (Fig. 4).

La diagnosi è di "necrosi pulpare con parodontite apicale cronica" in denti immaturi; il piano di trattamento è l'apicizzazione con l'idrossido di calcio.

Come nel caso precedente, i due canali vengono misurati, alesati con lime tipo K, disinfettati, riempiti con idrossido di calcio in polvere, e le cavità d'accesso chiuse con cotone e cemento provvisorio (Fig. 5).

I controlli vengono eseguiti ad 1 settimana (per la sintomatologia), 3 mesi, 6 mesi, 12 mesi.

L'idrossido di calcio viene cambiato a 3 e 6 mesi.

A 12 mesi si sonda una barriera apicale su entrambi i canali e si procede con la chiusura definitiva con la condensazione laterale della guttaperca ed un cemento di tipo Grossman (Figg. 6, 7).

In questo caso non si è avuto nessun allungamento ulteriore nelle radici trattate, ma esclusivamente la formazione di una barriera che ha permesso di chiudere i canali con un trattamento endodontico definitivo.

CONCLUSIONI

Il trattamento di apicizzazione è una scelta necessaria in caso di necrosi pulpare in denti permanenti che non hanno completato il loro sviluppo radicolare.



Fig. 4 - Caso n°2. Denti 11 e 21: si osservano le due radici immature e due zone di rarefazione periapicale.



Fig. 5 - Prima seduta dell'apicizzazione: medicazione dei canali con idrossido di calcio.



Figg. 6, 7 - Controllo a dodici mesi: si sonda una barriera apicale su entrambi i canali; chiusura definitiva con guttaperca e cemento endodontico.



Come si può dedurre dai risultati che si ottengono nella pratica clinica quotidiana e da alcune fonti autorevoli presenti in letteratura sull'argomento, gli esiti di questo tipo di trattamento possono essere svariati, ma in essenza anche in quei casi in cui il completamento dell'apicizzazione avviene con una buona chiusura all'apice e con un'eventuale allungamento radicolare, non si ottiene al-

cun miglioramento strutturale degli elementi trattati, in cui la cessazione delle funzioni pulpari lascia la radice particolarmente fragile.

Da una lettura attenta dei casi presentati in letteratura emerge infatti una allarmante considerazione: i denti in cui il trattamento di apicizzazione ha successo sono ad alto rischio per l'insorgere di fratture radicolari

sia verticali che soprattutto orizzontali (localizzate nella zona cervicale), dovute alla debolezza delle pareti dentinali che hanno uno sviluppo incompleto anche nelle parti media e cervicale.

È quindi di grande importanza valutare con molta attenzione i sistemi di ricostruzione adottati dopo apicizzazione per minimizzare questo rischio.

BIBLIOGRAFIA

- 1 - Frank AL. Therapy for the divergent pulpless tooth by continued apical formation. *J Amer Dent Ass* 1966; 72: 87-93
- 2 - Webber RT. Apexogenesis versus apexification. *Dent Clin North Am* 1984; 28: 669-97
- 3 - Granath LE, In Martin DM, Crab SM. Calcium hydroxide in root canal therapy. A review. *Br Dent J* 1977; 142: 283-99
- 4 - Kaiser HL. Management of wide open canals with calcium hydroxide. Read before the American Association of Endodontists, Washington D.C. Apr. 17, 1964
- 5 - Frank AL. Calcium hydroxide: the ultimate medicament? *Dent Clin North Am* 1979; 23: 691-703
- 6 - Cooke C, Rowbotham TC. Root canal therapy in non-vital teeth with open apices. *Br Dent J* 1960; 108: 147-50
- 7 - Ball JS. Apical root formation in non-vital immature permanent incisor. Report of a case. *Br Dent J* 1964; 116: 166-7
- 8 - Tornek CD, Smith JS, Grindall P. Biologic effects of endodontic procedures on developing incisor teeth. Part II. Effect of pulp injury and oral contamination. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1973; 35: 378-87
- 9 - Tornek CD, Smith JS, Grindall P. Biologic effects of endodontic procedures on developing incisor teeth. Part III. Effect of debridement and disinfection procedures in the treatment of experimentally induced pulp and periapical disease. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1973; 35: 532-40

- 10 - Tornek CD, Smith JS, Grindall P. Biologic effects of endodontic procedures on developing incisor teeth. Part IV. Effect of debridement procedures and Calcium hydroxide camphorated parachlorophenol paste in the treatment of experimentally induced pulp and periapical disease. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1973; 35: 541-54
- 11 - England MC, Best E. Noninduced apical closure in immature dogs' teeth. *J Endodon* 1977; 3: 411-7
- 12 - Dilewsky JJ. Apical closure of non-vital teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1971; 32: 82-9
- 13 - Steiner JC, Van Hassel HJ. Experimental root apexification in primates. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1971; 31: 409-15
- 14 - Holland R, DeSouza V, Tagliavini RL, Milanezi LA. Healing process of teeth with open apices; histological study. *Bull Tokyo Dent Coll* 1971; 12: 333-8
- 15 - Seltzer S. Advances in biology of the human dental pulp. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1970; 32: 454-59
- 16 - Heithersay GS. Stimulation of root formation in incompletely developed pulpless teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1970; 29: 620-30
- 17 - Lieberman J, Trowbridge H. Apical closure of non-vital permanent incisor teeth where no treatment was performed: case report. *J Endodon* 1983; 9: 257-60
- 18 - Yang SF, Yang ZP, Chang KW. Continuing root formation following apexification treatment. *Endodon Dent*

Traumatol 1990; 6: 232-5

- 19 - Ghose LJ, Baghdady VS, Hikmat BYM. Apexification of immature apices of pulpless anterior permanent teeth with calcium hydroxide. *J Endodon* 1987; 13: 285-90
- 20 - Klein SH, Levy BA. Histologic evaluation of induced apical closure of a human pulpless tooth. Report of a case. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1974; 38: 954-9