

Emanuele Ambu
Paolo Generali
Mario Lendini*

Università degli Studi
di Modena e Reggio Emilia
Dipartimento di Neuroscienze,
Testa-Collo e Riabilitazione
Unità Operativa di Odontoiatria
e Chirurgia Maxillo-Facciale
Direttore: Prof. Ugo Consolo
* Libero Professionista in Torino

Corrispondenza:
Dott. Emanuele Ambu
via Marconi, 16
40122 Bologna
Tel. +390515878002
Fax +390512916274
E-mail: lele@studioapr.it

Pervenuto in Redazione il 23 febbraio 2005
Accettato per la pubblicazione il 30 marzo 2005

Il trattamento delle patologie periradicolari post-endodontiche.

Parte II: strumenti e tecniche

Treatment of endodontic failures. Part II: instruments and techniques

RIASSUNTO

Scopo: valutare le cause e le possibilità terapeutiche di ritrattamento nei fallimenti endodontici.

Sommario

L'operatore che si trova di fronte ad un ritrattamento deve confrontarsi con diverse problematiche. Oltre alle difficoltà insite nel normale trattamento ortograde, dovranno essere rimossi e superati tutti gli ostacoli che impediscono la sagomatura e la detersione di tutto il sistema dei canali radicolari. L'operatore dovrà, dunque, di volta in volta, rimuovere i manufatti protesici e le precedenti ricostruzioni, ricercare eventuali sistemi canalari misconosciuti nel precedente trattamento, risolvere i problemi esistenti all'interno dei canali, quali strumenti rotti, gradini e rimozione dei materiali da otturazione, e infine trattare il sistema canalare in modo da innescare i processi di guarigione che dovrebbero portare alla risoluzione della patologia periapicale.

Punti chiave di apprendimento:

- Analizzare i criteri decisionali sui quali basare la scelta di eseguire il ritrattamento rispetto ad altre soluzioni terapeutiche.
- Scegliere gli strumenti e le tecniche che sono a nostra disposizione per risolvere i diversi problemi che si possono incontrare durante questo tipo di trattamento.
- Avere una perfetta conoscenza delle indicazioni, delle tecniche e delle alternative terapeutiche per poter garantire al paziente il trattamento migliore e con la più alta predicibilità di successo.

Parole chiave:

Ritrattamento endodontico, strumenti endodontici.

ABSTRACT

Aim: to evaluate causes and therapeutic options (retreatments) of endodontic failures.

Summary

When performing retreatments, clinicians have to face a lot of problems. Beside all difficulties arising from conventional endodontic treatments, it is necessary to remove all the obstacles blocking the root canal system. Clinician has to remove crowns and bridges, pull out screws and posts, find "missing canals", remove broken instruments, cement and other obturating materials. The root canal system must then be adequately cleaned to promote healing of periapical lesions.

Key learning points:

- Evaluation of outcome of retreatments and possible therapeutic alternatives.
- Analysis and description of instruments, devices and techniques suitable for endodontic retreatment.
- Understanding possibilities and limitations of each case in daily practice to provide the patients with the best and most predictable therapy.

Key words:

Endodontic retreatment, endodontic instruments.

INTRODUZIONE

Problematiche e soluzioni operative

Scopo della terapia endodontica è quello di ridurre al massimo la carica batterica presente all'interno del sistema canalare, sagomando, detergendo ed otturando completamente lo spazio endodontico. Ovviamente, in ogni ritrattamento, una serie di ostacoli si frappongono tra l'opera dell'operatore e la sagomatura completa del canale radicolare (operazione preliminare e necessaria alla detersione del sistema dei canali radicolari). In buona sostanza, l'operatore deve "disassemblare" il lavoro dell'operatore che lo ha preceduto, ponendo inoltre rimedio agli errori o alle omissioni che possono aver contribuito al fallimento della terapia precedente (1). In questa seconda parte saranno pertanto esaminati i vari "ostacoli" che si frappongono tra l'operatore e una corretta sagomatura e detersione del sistema dei canali radicolari, analizzando tutte le soluzioni possibili per il loro superamento.

Ritrattamento ortograde o chirurgia endodontica?

Il fallimento della terapia endodontica ortograde, soprattutto se apparentemente corretta dal punto di vista radiografico, è solitamente collegato alla presenza di anatomie apicali complesse, di canali non trovati o apparentemente non percorribili e di aree più o meno ampie di canale non deterse e non otturate. Altre cause di fallimento possono essere l'infiltrazione per via coronale o la presenza di fratture verticali di radice. In molti casi, ritrattare per via ortograde la terapia canalare, utilizzando strumenti ed

esperienza adeguati, consente di risolvere il quadro clinico senza effettuare la terapia chirurgica (2). La terapia chirurgica, oltre ad essere decisamente meno gradita dal paziente, risulta spesso fallimentare se non sono già presenti una corretta detersione e disinfezione ed una efficiente otturazione del sistema canalare coronale al punto dove andrà a collocarsi l'otturazione retrograda (3). Questo possibile esito negativo può verificarsi per diversi motivi: il canale "dimenticato", disponendo di ampi spazi vuoti e di abbondanti residui organici, può essere colonizzato da una ampia popolazione batterica che non potrà essere contenuta da alcun materiale attualmente utilizzato come sigillo (4). Inoltre, la frequente presenza di canali laterali ed accessori rappresenterà una moltitudine di porte d'uscita (senza dimenticare un ruolo possibile - anche se non ancora sufficientemente chiarito - dei tubuli dentinali) che non potranno essere controllate, se non assai difficilmente, durante la fase chirurgica.

Alcuni articoli hanno analizzato come, il più delle volte, il clinico decida di intervenire chirurgicamente in casi nei quali l'indicazione più corretta sia invece la terapia ortograde (5, 6).

Paradossalmente può capitare di dover intervenire per via ortograde per porre rimedio al fallimento di terapie endodontiche chirurgiche effettuate "alla cieca", senza aver analizzato le motivazioni dell'insuccesso della terapia ortograde. Oggi la chirurgia endodontica trova indicazione laddove la terapia ortograde non abbia avuto successo, come può verificarsi in presenza di un'infezione extraradiculare, o dove, per qualche motivo, non sia stato possibile detergere, sagomare ed otturare interamente il sistema dei canali radicolari. A queste si devono aggiungere alcune altre condizioni come il trasporto d'apice di terzo grado e, assai di frequente, le perforazioni del terzo apicale in presenza di una lesione radiotrasparente periapicale. In ogni caso, per aumentare le percentuali di successo, la chirurgia endodontica dovrebbe essere effettuata solo dopo un corretto trattamento ortograde del canale: il sigillo retrogrado dovrà, infatti, trovarsi a giacere in un tratto di canale precedentemente ben deterso, sagomato ed otturato. Dunque, la presenza di manufatti protesici e di perni intracanalari non potrà essere più considerata come indicazione assoluta al trattamento chirurgico qualora il sistema endodontico mostri evidenti segni di un trat-

tamento gravemente insufficiente o addirittura completamente assente.

Quando, chi, come? Le scelte obbligate.

Da quanto abbiamo analizzato nella prima parte, il 100% del successo nei ritrattamenti auspicato in alcuni lavori scientifici (7, 8) è, a tutt'oggi, ancora ben lungi dall'essere ottenuto. Tuttavia il livello qualitativo e dunque la prevedibilità di questo tipo di trattamento si sono elevati negli ultimi anni in funzione delle aumentate conoscenze di biologia e di anatomia del particolare ambiente endodontico, della grande disponibilità di nuove apparecchiature, strumenti e, quindi, di nuove tecniche e della maggior attenzione che viene attribuita a tutte le fasi della terapia, compresa la messa in opera di un rapido ed efficace sigillo coronale. In ogni caso, prima di procedere ad un ritrattamento, si dovranno valutare attentamente i seguenti aspetti (9).

- Quando ritrattare? Un dente asintomatico, ma con un trattamento endodontico evidentemente scadente, può essere monitorato fino alla comparsa di eventuali sintomi oppure fino a quando la necessità di effettuare una nuova funzionalizzazione, protesica o conservativa, non renda obbligatorio o quantomeno fortemente consigliato il miglioramento della terapia endodontica. In ogni caso il problema deve essere segnalato al paziente per dovere di informazione e per un valido consenso alle scelte terapeutiche, in modo che questi sia edotto sulle diverse opzioni, ivi compresa quella di non intervenire.
- "Chi" ritrattare? Tutti i pazienti possono sopportare un ritrattamento, anche se è necessario che comprendano che gli sforzi del clinico non necessariamente sortiranno nella risoluzione del problema. Se questo non può essere accettato dal paziente, si potranno proporre tipi di trattamento diversi.
- Il dente può essere recuperato alla sua funzione con una valida estetica? Al termine delle procedure necessarie per il recupero funzionale sarà possibile avere un buon supporto parodontale? Se la risposta a queste domande è negativa, si dovrà pensare ad una terapia alternativa quale quella implantare.
- Quanta struttura dentale residuerà al termine delle procedure necessarie al trattamento? La risoluzione di alcuni problemi richiede un enorme sacrificio di dentina e pertanto pone enormi dubbi sulla resi-

stenza dell'elemento alla frattura e dunque alla durata della sua funzione nel tempo. Di questo si deve tenere conto per programmare differenti strategie di trattamento (Fig. 1 a-d).

- Infine, se il dente è d'importanza "strategica" e può essere recuperato correttamente, la domanda che ci dobbiamo porre dovrebbe essere: "Abbiamo sufficienti conoscenze teoriche, sufficiente esperienza e la strumentazione necessaria per effettuare al meglio il ritrattamento del dente?". Se la risposta è negativa, si dovrebbe riferire il paziente ad un collega che per esperienza, conoscenze cliniche e strumentazione sia in grado di risolvere il problema.

PROCEDURE CLINICHE

STRUMENTI E DISPOSITIVI

Per risolvere i vari problemi che possono presentarsi, l'operatore ha a disposizione molti strumenti e dispositivi che devono essere utilizzati di volta in volta.

Sistemi ingrandenti

Nell'endodonzia in generale, ma soprattutto nella ritrattodonzia, l'adozione di sistemi ingrandenti diventa fondamentale per consentire una buona predicibilità di risultato. L'adozione di sistemi ingrandenti quali occhiali o caschetti, se da una parte aumenta le capacità visive dell'operatore, dall'altra non consente i vantaggi derivanti dall'uso del microscopio operatorio, ovvero l'ingrandimento maggiore e l'illuminazione coassiale all'asse ottico che consente di avere una visione "senza ombre" anche nelle parti più apicali del canale. Alcune manovre, quali ad esempio la rimozione di uno strumento rotto, possono essere assai complesse o addirittura impossibili senza l'aiuto di un microscopio operatorio (10).

Sorgenti di ultrasuoni

Sono attualmente disponibili diverse sorgenti di ultrasuoni che possiamo utilizzare in ambito endodontico. Tra queste lo Spartan MTS™ (Obtura Spartan, Fenton, Missouri, USA) (Fig. 2), con una frequenza massima di 42.000 Hz, rappresenta uno strumento estremamente potente che, tuttavia, per il tipo di frequenza utilizzata, fra le più alte in assoluto presenti sul mercato, assicura un'escursione finale delle punte utilizzate



Fig. 1a - Rx preoperatoria.

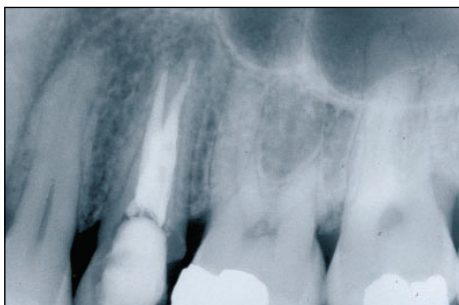


Fig. 1b - Rx al termine del trattamento: la terapia ha richiesto una grande rimozione di struttura dentale.



Fig. 1c - A distanza di un anno è presente una frattura verticale di radice.

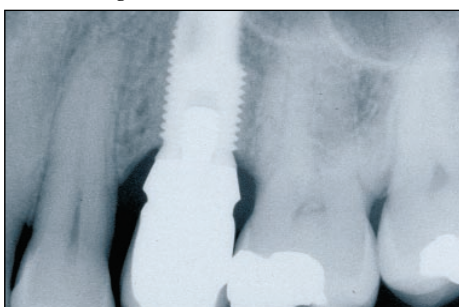


Fig. 1d - Sostituzione del dente con un impianto osteointegrato.



Fig. 2 - Lo Spartan MTST™ (Obtura Spartan, Fenton, Missouri, USA).



Fig. 3 - Il Piezon Master 600 EMS (Nyon, CH).

particolarmente breve. Questa caratteristica consente una estrema precisione d'uso, che rende il suo utilizzo particolarmente indicato in endodonzia chirurgica. La EMS (Nyon, CH), oltre al Piezon Master 400, noto per la sua versatilità di utilizzo anche in Parodontologia, ha appena presentato il Piezon Master 600 (PM600 - Fig. 3), dotato di maggiore potenza e, contemporaneamente, di una maggiore selettività e precisione delle frequenze utilizzate. Infatti, questa macchina dispone di una pre-taratura, selezionabile attraverso pulsanti dedicati (per la funzione d'uso endodontica, per quella parodontale e per quella restaurativa). Tutte le potenze intermedie fra quelle rapidamente selezionabili con i pulsanti dedicati, rimangono in ogni modo accessibili attraverso una manopola a scorrimento continuo. Ulteriore versatilità è data dalla possibilità di irrigazione autonoma (anche con soluzioni medicate) attraverso un serbatoio (due per il PM600) senza la necessità di collegamento alla rete idrica dello studio. La EMS propone inoltre due macchine più semplici quali il MiniEndo e il Kermit, quest'ultima, in un certo senso, "dedicata" all'endodonzia (Fig. 4). Infatti il Kermit presenta un programma *dry* per l'utilizzo a secco (presente anche sul Piezon Master 600) e un programma *soft* che dimezza l'ampiezza dell'oscillazione apicale da $8\ \mu$ ($4 + 4$ rispetto all'asse centrale) a

$4\ \mu$ ($2 + 2$), riducendo il rischio di frattura delle punte più sottili e delicate. La Satelec (Acteon Group, Bordeaux, FR) propone il P-Max che nella versione Lux presenta l'interessante caratteristica di avere sulla punta del manipolo una fibra ottica anulare che consente l'illuminazione diretta del campo sul quale si sta operando. A quest'ultima marca appartiene una macchina di piccole dimensioni e destinata all'endodonzia, il Suprasson P5 Booster (Fig. 5). La NSK (Tochigi, JP) presenta il Varios 750 LUX, anch'esso dotato di illuminazione a fibre ottiche sul manipolo, di possibilità di irrigazione autonoma con un serbatoio dedicato e di un tasto per l'esclusione dell'irrigazione (Fig. 6).

Punte ultrasoniche



Fig. 4 - Il Kermit, EMS (Nyon, CH).



Fig. 5 - Il Suprasson P5 Booster Satelec (Acteon Group, Bordeaux, FR).



Fig. 6 - Il Varios 750 LUX, NSK (Tochigi, JP).

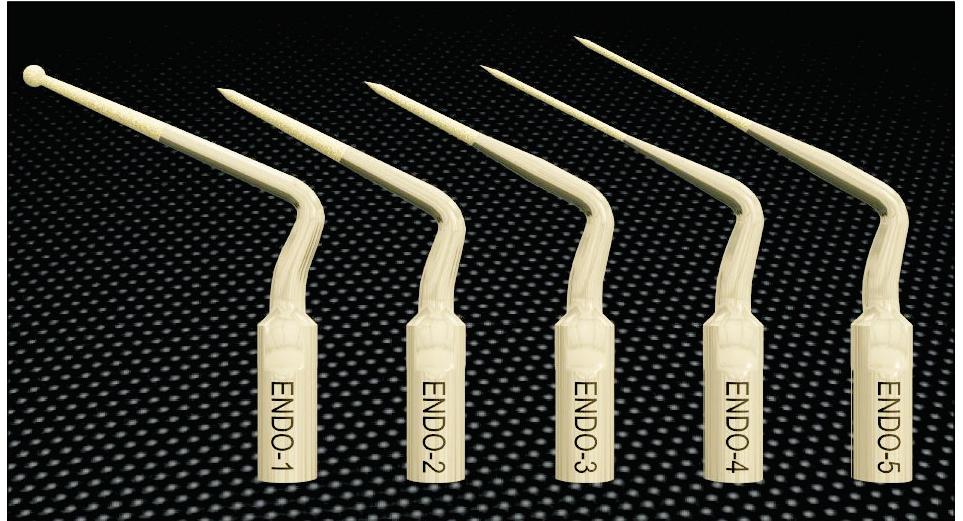


Fig. 7 - La Dentsply (Tulsa, Okla., USA) produce tuttora, con il nome commerciale di ProUltra Endo 1, 2, 3, 4 e 5, delle punte rivestite in zirconio.

Le punte ultrasoniche, da utilizzare con le sorgenti che abbiamo descritto in precedenza, garantiscono un notevole aiuto in endodonzia. Le loro ridottissime dimensioni consentono di osservarne direttamente l'azione durante le fasi cliniche mentre l'azione degli ultrasuoni consente il loro utilizzo con grande sensibilità e precisione. Molteplici sono le punte proposte dalle diverse case produttrici: i materiali costitutivi, le forme e le capacità abrasive si sono evolute negli anni, garantendo attualmente un ampio panorama di scelta. Le prime punte introdotte sul mercato erano costituite semplicemente da acciaio inossidabile liscio ed erano quindi attive praticamente solo sulla punta. Alcuni di questi modelli sono ancora disponibili, come le UT-4, le SJ-4, le CT-4 (11) e le SP-1, 2 e 3, tutte attualmente commercializzate dalla SybronEndo (Orange, CA, USA). Questo tipo di punte conserva una sua attualità perché, per la loro minore aggressività, sono adatte all'operatore meno esperto o non dotato di sistemi ingrandenti. Questo fatto non deve però trarre in inganno in quanto un loro uso scorretto o incauto può comunque indurre gravi danni alla struttura dentale. Il passaggio successivo è stato quello di rendere abrasiva la superficie delle punte per garantire migliore aggressività, anche laterale, e migliori capacità di taglio. Fra le prime ad essere presentate le CPR (Obtura Spartan, Fenton, Missouri, USA), ideate da Cliff Ruddle, erano rivestite da uno strato di zirconio, materiale che però conferiva loro una notevole rigidità, causando quindi anche una certa fragilità.

Questi strumenti erano disponibili in cinque forme diverse: la CPR 1 era dotata in apice di una pallina, mentre le CPR 2, 3, 4 e 5 avevano una forma affusolata, via via più sottile e lunga con il crescere della numerazione. La Dentsply (Tulsa, Okla., USA), produce tuttora con il nome commerciale di ProUltra Endo 1, 2, 3, 4 e 5 (Fig. 7) una serie di punte molto simili per forme e materiali (sono rivestite in zirconio) alle CPR della Obtura Spartan ma, al contrario di queste ultime, senza forellino di irrigazione. A questa serie di punte, la Dentsply ha aggiunto un'interessante serie di punte realizzate completamente in titanio, le ProUltra Endo 6, 7 e 8 (Fig. 8), disponibili anche come CPR (Obtura Spartan, Fenton, Missouri, USA) con la variante di disporre, come le altre punte CPR, della possibilità di irrigazione attraverso un forellino posto sul corpo della punta stessa. Questi strumenti particolarmente sottili, appuntiti e flessibili, pur essendo estremamente delicati, sono gli unici che possono essere utilizzati efficacemente oltre il terzo medio dei canali. La loro flessibilità, unita con la minore aggressività meccanica tipica del titanio, riduce i rischi nell'uso in aree endodontiche delicate, a patto che vengano utilizzati sotto stretto controllo visivo del microscopio operativo. Successivamente, la Obtura Spartan (Fenton, Missouri, USA) ha introdotto una nuova versione della linea CPR con due importanti innovazioni: le punte, pur conservando le stesse forme, non erano più rivestite di zirconio, ma diamantate (Fig. 9) - ottenendo con questo una minore fragilità a parità o con mag-

giore capacità abrasiva - e inoltre presentavano un foro per l'irrigazione, caratteristica quest'ultima che consente un uso più razionale delle punte alternando fasi di lavoro a secco, per ottenere la massima precisione di taglio, con fasi irrigate, per rimuovere efficacemente i detriti prodotti (Fig. 10).



Fig. 8 - Le ProUltra Endo 6, 7 e 8, in titanio, prodotte dalla Dentsply (Tulsa, Okla., U.).



Fig. 9 - La Obtura Spartan (Fenton, Missouri, USA) ha introdotto una nuova versione della linea CPR con due importanti innovazioni: la diamantatura di superficie e l'irrigazione.

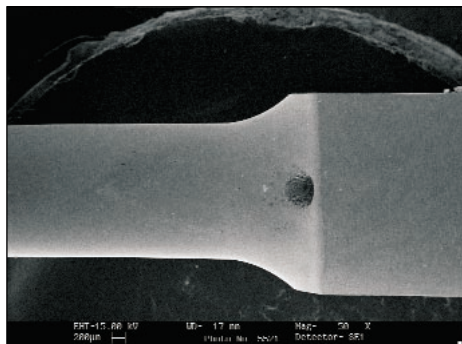


Fig. 10 - Al SEM il foro di irrigazione dei CPR, Obtura Spartan (Fenton, Missouri, USA).

In un'analisi delle possibilità d'uso in funzione della forma possiamo dire che la CPR1, dotata di una pallina in apice, può essere efficacemente utilizzata per rimuovere grossolane calcificazioni, ma anche per ripulire la cavità di accesso iniziale da materiali da otturazione o tessuti alterati. Questo tipo di punta si usa anche per porre in vibrazione i perni metallici che si vuole rimuovere (dopo averli parzialmente liberati assialmente con punte tipo la CPR 2 o la CPR 3), facendo attenzione a distribuire la sua azione non su un solo punto del perno stesso per evitare di indebolirlo fino a sezionarlo, compromettendo quindi il risultato finale. Per la tipologia di forma, estremamente resistente, questa è l'unica punta che può essere utilizzata anche a regimi di potenza elevati dell'unità ultrasonica, mentre per tutte le altre si consiglia un uso a scalare, man mano che la linea della punta diventa più delicata, al di sotto mediamente del 25-30 % del range di potenza totale. Le punte CPR dalla 2 alla 5 sono progressivamente più lunghe e più sottili e servono per rimuovere le calcificazioni dalla camera e per rifinire la cavità d'accesso (in particolare la CPR 2), mentre le altre tre possono essere utilizzate per procedere in profondità rimuovendo gli ostacoli intracanalari.

Le punte BUC (SybronEndo, Orange, CA, USA) (Fig. 11) sono state messe a punto da Steve Buchanan ed erano inizialmente presenti nei numeri 1, 2 e 3 mentre, recentemente, la linea è stata completata da altre tre punte (le Buc 1A, 2A e 3A). La BUC 1 ha un utilizzo sovrapponibile a quello della CPR 2; la BUC 1A, più sottile, lunga e quindi delicata, è adatta ad un uso in aree profonde. La BUC 2 presenta un piccolo cono diamantato in punta ed il suo utilizzo è so-

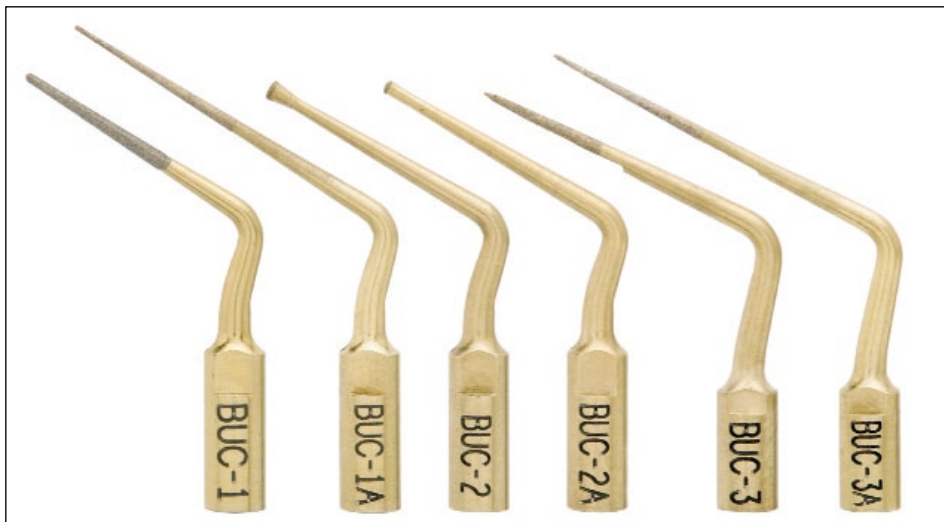


Fig. 11 - Le punte BUC (SybronEndo, Orange, CA, USA), messe a punto da Steve Buchanan, nella loro ultima versione.

vrapponibile a quello della CPR 1; la BUC 2A presenta una punta tronca che è anche l'unica area diamantata e può essere utile per rifinire le preparazioni delle cavità d'accesso di molari e premolari. Particolarmente interessante è la BUC 3, punta lunga e affilata ma robusta, dotata di una parte lavorante più corta rispetto alle altre. La caratteristica principale di questa punta è data dal fatto che il foro di irrigazione non è posizionato in alto, nel punto di curvatura vicino alla filettatura (come in tutte le altre punte presenti sul mercato), ma nel corpo principale della punta, appena sopra il termine dell'area dia-

mantata (Fig. 12). Questa soluzione riduce l'ampiezza del cono di spray, rendendolo più preciso e localizzato e, soprattutto, causando meno interferenze visive all'operatore che osserva attraverso sistemi ingrandenti, in particolare, il microscopio operativo. Per le sue caratteristiche questa punta si adatta bene all'uso in varie aree endodontiche, sia quelle dove è necessaria maggiore potenza per ottenere risultati adeguati sia quelle più delicate. La BUC 3A presenta le stesse caratteristiche della 3 con una forma molto più sottile e affusolata. È quindi molto più delicata e deve essere usata a regimi di potenza



Fig. 12 - Il foro di irrigazione delle punte BUC 3 e 3A (SybronEndo, Orange, CA, USA) è posizionato appena al termine della parte lavorante.

inferiori. La sua forma ne permetterebbe l'uso anche molto in profondità all'interno del canale, ma la sua aggressività di taglio ne consiglia un uso estremamente accorto e prudente.

Oltre alle BUC la SybronEndo (Orange, CA, USA) produce altre punte diamantate, dotate di una grana leggermente più fine rispetto alle prime, che sono fondamentalmente l'evoluzione delle prime punte in acciaio (Fig. 13). La SP-2-S è, quasi sicuramente, la più lunga punta presente sul mercato e per il suo ingombro totale ha campi di utilizzo limitati. La CT-4-S è una punta affilata ma con design e caratteristiche strutturali molto robusti. Il suo uso è sovrapponibile a quello della CPR 2 ma la sua aggressività, intermedia fra la CPR 2 e la sua consorella CT-4 in solo acciaio, ne consiglia l'uso ai meno esperti. Molto interessante è anche la UT-4-S, punta estremamente sottile e affilata, unica ad avere un'angolazione di quasi 90° della punta lavorante rispetto al manico di inserimento sul manipolo ad ultrasuoni. Questa caratteristica ne consiglia l'uso nelle aree a più difficile accesso, quali quelle degli imbocchi dei canali mesiali dei setti e settimi inferiori. Nel gruppo delle "specialty tips", la VT favorisce la rimozione dei perni, mentre la ST è utilizzata per rimuovere cemento e calcoli particolarmente tenaci.

Di recente la Satelec (Acteon Group, Bordeaux, FR) ha proposto un kit (Endo Success Kit) per i ritrattamenti, nel quale spiccano una punta "a pallina diamantata" (ETDB), il cui utilizzo è sovrapponibile a quello della CPR 1, una per la rimozione delle corone (ETPR) simile alla VT della SybronEndo, e infine tre da utilizzare per la rimozione degli strumenti rotti dall'interno del canale. Tra queste la ET 25 (Fig. 14), al titanio e niobio, risulta particolarmente flessibile e sottile e dunque è eccellente per l'utilizzo endocanalare.

Uno strumento particolarmente utile è l'Endochuch (Fig. 15) (Dentsply, Tulsa, Okla., USA), un mandrino sul quale si possono inserire le lime ultrasoniche tipo K oppure appositi inserti lisci in titanio ESI-EndoSoftInstruments (EMS, Nyon, CH), utilissimi per ottenere la massima detersione canalare, attivando gli irriganti con le onde ultrasoniche. Questo strumento è disponibile in due diverse angolazioni, a 90° e a 120°. Uno strumento analogo, utilizzabile solo con i manipoli ad ultrasuoni della stessa casa, è prodotto anche dalla Mektron (Carasco, Ge-



Fig. 13 - Nell'ordine, dall'alto in basso, le punte SP-2-S, UT-4-S e CT-4-S, tutte della SybronEndo (Orange, CA, USA).



Fig. 14 - La ET 25 della Satelec (Acteon Group, Bordeaux, FR).

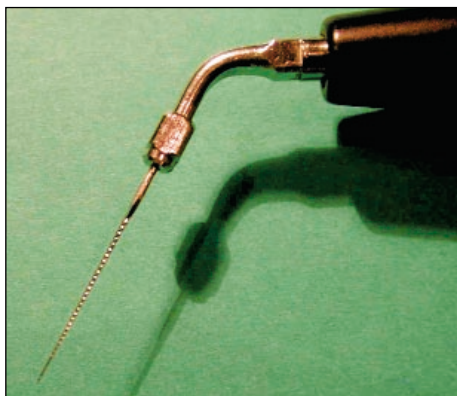


Fig. 15 - Uno strumento particolarmente utile è l'Endochuch (Dentsply, Tulsa, Okla., USA), un mandrino sul quale si possono inserire le lime ultrasoniche tipo K oppure appositi inserti lisci in titanio ESI-EndoSoftInstruments (EMS, Nyon, CH).

nova, Italia). Lime K già montate su un manico (meno funzionali e più costose di quelle proposte nella soluzione precedente) sono reperibili in diverse misure e in diverse lunghezze (21 e 25 mm) dalla Satelec. La EMS ha proposto un kit, con il nome italiano di SIE-AIE, pensato per i ritrattamenti.

Strumenti manuali

Alcuni strumenti manuali sono particolarmente utili per rinvenire e iniziare la sagomatura dei canali "dimenticati" o con l'orifizio ingombro da calcificazioni. Tra questi ricordiamo la grande efficienza dei Micro-pener e dei Microdebrider (Fig. 16) (Dentsply Maillefer, Ballaigue, CH) e il D11T (Hu Friedy, USA).

PROBLEMI E RISOLUZIONI

I problemi che il clinico si trova ad affrontare sono molteplici e devono essere risolti in sequenza. Inoltre, mentre alcuni ostacoli possono essere rilevati in fase diagnostica, altri, quali ad esempio i gradini o gli strumenti rotti - la cui identificazione nella radiografia può essere mascherata dal materiale da otturazione - possono essere evidenziati solo in una fase avanzata del trattamento.

Questi "problemi" possono essere suddivisi in:

- eliminazione degli ostacoli nell'accesso al sistema dei canali radicolari;
- reperimento di canali "dimenticati";
- rimozione di materiale da otturazione;
- rimozione di strumenti rotti;
- superamento di gradini e di blocchi;
- trasporto d'apice.

Ostacoli nell'accesso al sistema dei canali radicolare: il "disassemblaggio"

Il termine *coronal disassembly* designa, nella letteratura anglosassone, l'insieme delle procedure di rimozione dei manufatti protesici con i quali sono stati funzionalizzati gli elementi precedentemente trattati endodonticamente.

A questo si devono aggiungere la rimozione delle ricostruzioni conservative in composito e in amalgama, che possono essere estese ai canali radicolari tramite i pozzetti, e la rimozione di viti e di perni dei più diversi materiali.

La rimozione delle corone e delle otturazioni metalliche è sempre auspicata perché questi materiali possono interferire con il corretto utilizzo dei localizzatori elettronici d'apice.



Fig. 16 - I Micropener e i Microdebrider (Dentsply Maillefer, Ballaigue, CH).

Rimozione di manufatti protesici

La prima valutazione che deve essere eseguita riguarda la qualità del manufatto: se incongruo, usurato o sottominato da carie deve essere rimosso per essere sostituito dapprima con una corona provvisoria in resina (da utilizzare, eventualmente ed opportunamente forata nella parte oclusale, come pretrattamento), e quindi da un nuovo manufatto al termine del ritrattamento.

La rimozione viene eseguita dapprima tagliando la superficie vestibolare della corona, mediante frese diamantate per la ceramica e frese di carburo di tungsteno per il metallo; successivamente il taglio viene cautamente sollecitato utilizzando uno degli strumenti in commercio, quale il *Christensen Crown Remover* (Hu-Friedy Europe, Leimen, Deutschland) con i quali si ottiene il distacco del film di cemento.

In presenza di un manufatto congruo e di buona qualità, o qualora il paziente desideri preservarlo per quanto incongruo, lo si dovrà rimuovere limitando al minimo i danni legati alle manovre necessarie, quali fratture del moncone, fratture della radice o lussazioni.

Gli strumenti utili alla rimozione dei manufatti protesici possono essere suddivisi in diverse categorie:

a) *adesivi* - il *Richwil Crown Remover*, sviluppato da Richard e William Oliva della UCLA nel 1979 (12), è costituito da blocchetti di resina che, riscaldati, aderiscono alla superficie del manufatto protesico. Quando la resina si è raffreddata, una forte azione di apertura della bocca consente la rimozione del ponte o della corona. È indicato soprattutto in casi di corone metal-free cementate temporaneamente;

b) *strumenti afferranti* - si tratta di pinze con le branche appositamente modificate per poter afferrare i manufatti protesici limitando al massimo i danni. La loro capacità di ritenzione può essere aumentata con l'utilizzo di polveri e di appositi inserti. Tra quelli disponibili in Italia ricordiamo il GC Pliers (GC America, Alsip, Ill. USA) e la pinza Furrer (Krug, Milano, Italia). L'utilizzo di questi dispositivi, tuttavia, risulta essere poco efficace in presenza di manufatti ben cementati e deve essere limitato a corone singole cementate provvisoriamente;

c) *strumenti a percussione*: esercitano la loro funzione scaricando energia meccanica sul manufatto attraverso ripetute percussioni. Esistono diversi modelli, a partire da quelli a percussione manuale per arrivare a quelli che utilizzano l'azione pneumatica del riunito odontoiatrico per esercitare la propria funzione. Il limite di questi dispositivi è evidente nella rimozione delle corone singole, per la necessità di agganciarsi al bordo protesico, rischiando di deformarlo e dunque riducendone la precisione. L'utilizzo di questi dispositivi è ottimale per la rimozione di ponti, potendosi avvalere di opportuni inserti da far passare al di sotto degli elementi intermedi. Sono in commercio martelletti meccanici e pneumatici con costi e funzioni diverse: tra questi ricordiamo il *Coronaflex* (KaVo, Germany) e il *Levacorone Automatico* Trend dell'Anthogyr;

d) *strumenti attivi* - si tratta di strumenti che possono agire direttamente nella struttura del manufatto protesico, agendo con meccanismi di leva. L'utilizzo di questi dispositivi richiede la creazione di piccoli fori nelle superfici oclusali o vestibolari delle corone, che saranno poi riparati in laboratorio o a banco. Questo tipo di strumento appare essere assai efficace nella rimozione delle corone. In Italia sono disponibili il *Metalift* (Classic Practice Resource, Baton Rouge, LA, USA) (Fig. 17a, b, c) ed il *Wam Key* (Maillefer, Ballaigues, CH).

Rimozione di perni

I perni utilizzati per ricostruire i monconi sono di diverse tipologie:

- perni preformati;
- perni "a vite";
- perni fusi;
- perni in fibra.



Fig. 17a - Il kit del Metalift (Classic Practice Resource, Baton Rouge, LA, USA).



Fig. 17b - Il mandrino Metalift posizionato nel foro calibrato eseguito attraverso la corona.



Fig. 17c - L'avvitamento del mandrino, facendo leva sulla sottostante ricostruzione, ha consentito la rimozione della corona.

Le prime due tipologie sono caratterizzate da perni cementati (o erroneamente avvitati) all'interno del canale e con la parte coronale ricostruita con amalgama o materiali compositi. I perni fusi sono stati costruiti in laboratorio e cementati all'interno del canale (o dei canali). I perni in fibra (di carbonio, di quarzo, di vetro) vengono alloggiati all'interno del canale e cementati con cementi compositi.

Le strategie e gli strumenti per la rimozione dei perni appartenenti alle prime tre categorie sono sovrapponibili e verranno trat-

tate di seguito. A parte verrà discussa la rimozione dei perni in fibra e la risoluzione delle complicanze legate all'errato alloggiamento dei perni.

Rimozione dei perni fusi, "a vite" e preformati

Diversi fattori influiscono sui tempi e sulle modalità di rimozione dei perni. I perni fusi, se ben adattati alle pareti canalari, risulteranno più difficilmente rimovibili rispetto a quelli preformati, così come influenzerà in modo determinante la loro estensione intracanalare. Altro fattore che influenza la rimozione è il tipo di materiale utilizzato per la cementazione: i cementi resinosi, se utilizzati con corrette procedure di bonding, risulteranno essere più tenaci rispetto a quelli non resinosi.

Preliminarmente si dovrà intervenire sul materiale riducendo la superficie coronale del perno, sia esso parte della fusione sia esso materiale da ricostruzione come composito o amalgama. Nel caso di perni con alloggiamenti multipli in più radici dello stesso dente, si dovrà separare il perno in più parti, riducendo cioè il perno in più perni. La rimozione dovrà essere a spese del materiale e non della dentina, insistendo anche su quella parte di perno posto nel tratto più coronale del canale, riducendone così la superficie d'adesione. Inizialmente si potranno utilizzare frese diamantate e al tungsteno per ridurre la superficie del perno ma, una volta diminuite le dimensioni, sono utilissime alcune punte ultrasoniche quali le CPR 1 e 2 (Spartan Fenton, MO, USA), le BUC 1, 2 e 3 e le CT-4-S, le UT-4-S e le VT (SybronEndo, Orange, CA, USA). Le punte più affusolate dovranno essere utilizzate al massimo della potenza consigliata per il loro tipo di design, alternando fasi di lavoro a secco e irrigate, rimuovendo i detriti con microsoffi d'aria ottenibili, ad esempio, montando dei beccucci adatti, tipo i Blue Tips (Quality Dent, Firenze, Italia). L'azione delle punte deve essere mirata non sulla dentina ma sul cemento da frantumare e in parte sul perno, iniziando così, man mano che ci si porta in profondità seguendo l'asse del perno, quella azione di vibrazione sul perno stesso che sarà completata, favorendone la rimozione o lo svitamento, dalle punte di adatto design (CPR 1, BUC 1, VT) che possono essere usate anche a regimi di potenza maggiori. Queste punte dovranno essere utilizzate ad alta potenza, sotto un soffio d'aria continuo. Dovrà essere limitato l'utilizzo dell'acqua per il raffreddamento, comunque ne-

cessario vista la quantità di calore che viene sviluppata dall'azione delle punte, perché esso riduce grandemente la visibilità del campo operatorio.

Per insufflare aria nel campo operatorio risulta molto utile il puntale inserito sull'inserto di Stropko (SybronEndo, Orange, CA, USA), montabile solo su siringhe aria-acqua tipo Adec (installabili, comunque, su ogni tipo di riunito). Di questi puntali ne esistono di svariati tipi e misure: uno di quelli più utilizzati è il White Mac tip (Ultradent, Salt

Lake City, UT, USA). Quest'azione, oltre al raffreddamento della punta ultrasonica, consente di mantenere il campo operatorio libero da detriti e dunque ne garantisce una miglior visione.

Le punte diamantate dovranno essere utilizzate ruotando attorno al perno in senso antiorario. Questa manovra consente molto spesso di rimuovere il perno, soprattutto se questo è un avvitato. L'utilizzo degli ultrasuoni per una decina di minuti (11) è efficace nel ridurre la ritenzione anche a livel-



Fig. 18 - Il Post Removal System (SybronEndo, Orange, CA, USA) che si compone di una serie di frese carotatrici, di mandrini maschiatori dello stesso diametro, di un estrattore "ad avvitamento" e di una serie di gommini separatori.

li molto elevati, dal 70 al 74% secondo Garrido et al. (12). Se il perno resiste alle manovre ("la regola dei 10 minuti"), può essere opportuno - se tipo di perno e anatomia dentale lo consentono - passare ad un altro sistema di rimozione, quello meccanico. Per effettuare questa manovra è disponibile uno strumento dedicato, il *Post Removal System* (Fig. 18) (SybronEndo, Orange, Ca, USA) che si compone di una serie di frese carotatrici, di mandrini maschiatori dello stesso diametro, di un estrattore "ad avvitamento" e di una serie di gommini separatori. Rispetto all'estrattore di Gonon, dal quale deriva, si differenzia per alcune migliorie, quali un mandrino (e relativa fresa carotatrice) più sottile, utile per estrarre anche i coni d'argento e per il verso d'avvitamento dei mandrini, in senso antiorario. Questa modifica risulta particolarmente utile quando si vogliono estrarre perni avvitati: continuando ad avvitare il mandrino si ottiene lo svitamento del perno senza dover applicare la pinza estraitrice.

Rimozione dei perni in fibra

I perni in fibra, assieme ai vantaggi legati alla semplicità d'utilizzo e alla ridotta tendenza alla frattura dell'elemento dentario che il loro utilizzo comporta, hanno incrementato il numero di problemi legati al ritrattamento: un perno in quarzo o in fibra di vetro, se cementato con composito di colore simile alla dentina, può porre diversi problemi al clinico che si accinge alla sua rimozione, problemi legati alla visione del perno stesso, alla sua completa eliminazione dal canale radicolare ed infine alla presenza di composito polimerizzato che ingombra, anche a grande profondità, l'intera sezione del canale.

Alcune case produttrici hanno proposto strumenti rotanti appositamente concepiti per il ritrattamento (13), mentre più di recente è stato proposto un sistema meccanico che utilizza le frese Torpan (14). Ottimi risultati si possono ottenere utilizzando le punte ad ultrasuoni, sempre sotto controllo microscopico. I perni in fibra di carbonio possono essere rimossi con maggiore facilità, sia perché il complesso fibre-matrice risulta essere più sensibile all'azione meccanica degli ultrasuoni, che riescono facilmente a scompaginare la struttura disgregandola, sia perché il colore scuro del perno stesso può essere seguito visivamente con maggiore facilità. Diversa è la situazione per i perni di ultima generazione in fibra di

quarzo o di vetro, sia per la maggiore durezza e coesione dei materiali costitutivi, sia per le capacità mimetiche del perno chiaro o trasparente nel complesso dente-ricostruzione. In entrambi i casi si utilizzano preferibilmente punte diamantate o, comunque, abrasive di forma via via più affusolata man mano che si scende nella profondità del canale, cercando di esercitare l'azione sul perno, sia perché generalmente più aggredibile rispetto ai materiali compositi usati per la ricostruzione sia per cercare di rimanere il più possibile sul centro del canale. In ogni caso, queste manovre devono essere eseguite sotto controllo visivo supportato da un elevato grado di ingrandimenti, meglio se da un microscopio operativo.

Buone performance sembrano essere garantite anche da punte in acciaio (ad esempio, la PS della EMS, di utilizzo parodontale) che, scaldando il perno ed il composito, ne favoriscono la disorganizzazione delle fibre e la loro rimozione. Tuttavia il calore derivato dalla loro azione, potenzialmente pericoloso per le strutture parodontali, deve essere controllato nei tempi di applicazione intermedi e nella quantità globale. Particolarmente utili risultano poi gli ultrasuoni per rimuovere in blocco il composito frammentato dalle pareti e dalla parte più apicale dello spazio creato per l'alloggiamento del perno.

Rimozione di materiale da conservativa dall'interno del canale

Talvolta più capitare di trovare del materiale da otturazione, sovente amalgama d'argento, all'interno dei canali radicolari, colà inserito per aumentare la ritenzione della ricostruzione. La rimozione di questo materiale può talvolta risultare molto complessa, comportando significativi rischi di perforazione delle pareti radicolari. L'utilizzo di punte ultrasoniche diamantate, quali la CPR 1 e la BUC 2, usate sotto controllo microscopico con alternanza a secco/irrigazione e con raffreddamento per mezzo di insufflazione d'aria, ne facilita la rimozione (17).

Complicanze legate all'errato alloggiamento dei perni

La preparazione del *dowel space* dovrebbe seguire poche e precise regole: si rimuove con uno strumento caldo la guttaperca del tratto di canale che s'intende utilizzare per alloggiare il perno, evitando accuratamente di utilizzare le radici la cui struttura anatomica possa essere particolarmente sfavore-

vole per questo utilizzo. In particolar modo nei molari inferiori si dovrà utilizzare solo la radice distale, evitando accuratamente quelle mesiali che presentano una particolare esiguità negli spessori di dentina nella parte distale. Un'analoga condizione si verifica nei molari superiori per ciò che riguarda le radici vestibolari e dove, dunque, l'alloggiamento del perno dovrebbe prendere in considerazione la sola radice palatale. L'utilizzo inopportuno delle radici, in entrambi i casi, può portare allo *stripping* o quantomeno ad un forte indebolimento della parete, condizione che sfocia facilmente nella frattura della parete canalare anche durante le fasi di cementazione.

Una volta rimossa la guttaperca dal canale, si ripuliscono le pareti dal materiale ancora eventualmente presente utilizzando le frese di Largo in azione di "pennellatura". In questa fase si dovrà evitare di rimuovere ulteriormente dentina: sarà il perno a doversi adattare al canale e non viceversa. L'utilizzo di frese in modo attivo per creare l'alloggiamento del perno aumentano il rischio di "creare un nuovo canale" che può divenire una perforazione. In ogni caso, oggi, l'utilizzo dell'MTA può consentire di risolvere questo problema che eventualmente possiamo avere creato.

Reperimento di canali "dimenticati"

Non è infrequente rinvenire, in corso di ritrattamento, canali che non solo non sono stati adeguatamente trattati, ma la cui presenza è stata ignorata dall'operatore che ci ha preceduto (18). Diversi sono i motivi che causano questo tipo di errore e che possiamo suddividere in motivi anatomici e legati alle conoscenze e agli strumenti.

Motivi anatomici - Molti sono i denti nei quali vengono ignorati con alta frequenza interi sistemi canalari. Spesso i clinici ignorano (o sembrano ignorare) che i secondi premolari superiori, ad esempio, hanno sovente un sistema canalare complesso, dove non è infrequente la presenza di due canali. Lesioni anche di vaste dimensioni sono spesso presenti come esiti del trattamento di questo tipo di dente e non infrequentemente il paziente ha subito anche un trattamento chirurgico nella vana speranza di risolvere il problema, data la presunta facilità di esecuzione di un'apicectomia in questa zona e il falso convincimento che la chirurgia endodontica sia una panacea per tutti i problemi di questo tipo. Ormai è un concetto assodato che il canale mesiopalatino sia presente

in una percentuale superiore al 90% dei casi nel sesto superiore e nel 40% dei casi nel settimo superiore, mentre nei primi molari inferiori è possibile rinvenire, con diverse configurazioni, un numero di canali più elevato rispetto ai tre canali "tradizionali". Altri errori possono essere compiuti negli incisivi inferiori, dove spesso viene omessa la ricerca di un secondo canale linguale, presente in circa il 40% dei casi. In questa ricerca, un notevole aiuto ci può giungere dall'esecuzione e dalla corretta interpretazione dei radiogrammi diagnostici, opportunamente presi da differenti angolazioni.

Oltre ad una corretta istruzione sull'anatomia endodontica, a partire da quella di più comune rinvenimento fino alle diverse varianti o aberrazioni, diversi strumenti saranno di fondamentale importanza per favorire il rinvenimento dei canali. Tra questi, ovviamente, troviamo i mezzi ingrandenti, soprattutto il microscopio operativo, la cui doppia funzione di luce/ingrandimento consente un più rapido rinvenimento dei canali (19). Di notevole aiuto saranno anche i già citati Micropener (Dentsply Maillefer, Ballaigue, CH), che consentono di sondare e di allargare i primi millimetri dei canali, e le varie punte ultrasoniche che, con la loro forma caratteristica, sono state concepite per rimuovere le calcificazioni camerale.

Sono state poi proposte alcune sostanze, quali la eosina e la fluorescina (20), che, agendo come marcatori del tessuto organico, possono segnalare la presenza del canale. Analoga funzione si può ottenere osservando la provenienza delle bollicine prodotte dall'azione catabolica dell'ipoclorito di sodio sul tessuto organico.

Rimozione di materiale da otturazione canalare

Diversi sono i materiali che vengono utilizzati per l'otturazione del sistema dei canali radicolari, a dispetto del *gold standard* che vede nella guttaperca termoplastificata l'unico materiale efficace per ottenerne l'otturazione tridimensionale.

Tali materiali sono stati suddivisi in:

- paste e cementi;
- materiali solidi;
- materiali semisolidi.

La loro rimozione pretende tecniche differenti, basate non solo sul tipo di materiale ma anche sulla qualità dell'otturazione canalare.

Paste e cementi

Le paste sono costituite da materiale che non indurisce ma resta morbido e dunque solitamente rimovibile con facilità. Sono state messe a punto inizialmente per fornire una alternativa "a basso costo" all'estrazione immediata, ma successivamente sono state utilizzate per le caratteristiche della loro formulazione farmacologica come rimedio, peraltro di scarsa efficacia, alle mancanze di una corretta detersione e sagomatura del sistema canalare. Tra queste paste ricordiamo i vari tipi di Rocanal (che contengono peraltro sostanze tossiche e sono già state riconosciute come responsabili di danni irreversibili in alcuni pazienti) e l'endometasone. Alcune paste, quali ad esempio la pasta iodoformica, risultano particolarmente difficili da essere rimosse completamente dalle superfici canalari, se non con l'uso delle già citate punte ultrasoniche ESI (EMS, Nyon, CH), montate sul terminale Endochuch (Dentsply, Tulsa, Okla., USA) o analogo, utilissime per ottenere la massima detersione canalare, attivando gli irriganti con le onde ultrasoniche. Nella rifinitura della pulizia delle pareti canalari risultano essere molto utili i Microdebrider (Dentsply Maillefer, Ballaigue, CH). Alcune paste indurenti (definite comunemente cementi), risultano essere particolarmente difficili da rimuovere.

Mezzi e sistemi di rimozione di paste e cementi

Solventi e strumenti manuali - Esistono diversi solventi utili per la rimozione dei cementi. Per lungo tempo il Bio Orange Solvent è stato riconosciuto come solvente universale per rimuovere i cementi anche se di recente, probabilmente per un cambio di formulazione, appare essere dotato di minor efficienza. Tra i solventi più utilizzati, l'Endosolv (Septodont-F) risulta disponibile in due formulazioni, la "R" per i cementi resinosi e la "E" per i cementi a base di Euglenolo. Anche il DMS IV (Dentsply Maillefer, Ballaigue, CH) è un solvente particolarmente efficace nella rimozione dei materiali da otturazione canalari contenenti eugenolo.

Una volta solubilizzato il cemento, azione questa agevolata dall'introduzione di strumenti nella massa ammorbidita, il complesso solvente/soluto deve essere rimosso con i coni di carta assorbente, allo scopo di evi-

tare il passaggio della miscela nello spazio periapicale. A tale scopo è opportuno limitare la profondità dell'inserimento degli strumenti manuali alla profondità massima raggiunta dalla precedente otturazione canalare, evitandone l'"effetto stantuffo".

Strumenti manuali e rotanti - È il sistema più semplice ed utilizzato. Con l'uso degli strumenti manuali si crea la strada per gli strumenti rotanti che verranno poi utilizzati per rimuovere il materiale da otturazione e per rifinire la sagomatura.

Ultrasuoni - Le punte CPR 3, 4 e 5, così come altre punte, quali il *Satelec Success Kit* e le *SybronEndo Spreader Tips*, risultano particolarmente utili per rimuovere i cementi particolarmente duri. Un ottimo strumento per rimuovere il cemento dalle zone più apicali sono le lime K subsoniche montate sull'Endochuch 120°, utilizzate ovviamente sotto controllo microscopico.

Calore - Alcuni cementi risentono del calore che li rende più morbidi. L'utilizzo del calore, applicato con il System B o con l'*Obturation Unit* (SybronEndo, Orange, Ca, USA), ne facilita la rimozione.

Materiali solidi

Tra i materiali solidi troviamo i coni d'argento, materiale d'otturazione ormai desueto anche se di recente, abbastanza curiosamente, sono stati proposti come materiali da otturazione i coni in titanio. Questa metodica, in ogni caso, è lontanissima da poter consentire un corretto sigillo del sistema endodontico. I problemi connessi alla rimozione di questi coni sono diversi, dal rischio di separazione legato ai fenomeni di solfatazione che ne causano l'indebolimento, alla estrema delicatezza necessaria nel rimuoverli utilizzando gli ultrasuoni a causa della loro fragilità. Nessun problema intercorre per la loro rimozione quando il cono protrude nella camera pulpale: è sufficiente afferrare il cono con una pinza tipo Stieglitz, applicare alla pinza stessa una punta ultrasonica tipo VT SybronEndo, per trasmettere, senza rischi di frattura, gli ultrasuoni alla punta d'argento ed estrarla, senza ruotare, applicando una moderata trazione esclusivamente verticale. Ovviamente, molta attenzione deve essere posta nella rimozione del materiale da otturazione coronale nel quale sono immersi i coni d'argento, che dovrà essere eliminato salva-

guardandone al massimo l'integrità. La rimozione dovrà essere eseguita dapprima con frese rotanti ad alta velocità e poi con punte ultrasoniche diamantate. Questa manovra può risultare particolarmente complessa se il cono è stato sezionato al di sotto dell'orifizio canalare: in questo caso può essere molto utile il mandrino n. 1 del *Post Removal System* (SybronEndo, Orange, CA, USA) che può clampare il cono dopo che lo spazio attorno è stato preparato con la apposita fresa maschiatrice. Qualora il cono risulti sezionato, e dunque la parte più apicale resti all'interno del canale, questa risulta facilmente superabile per lo spazio rimasto libero dopo il riassorbimento del cemento.

Materiali semisolidi: la guttaperca

Diversi protocolli sono stati proposti per la rimozione della guttaperca. Tuttavia sono diverse le varianti che devono essere tenute in considerazione per scegliere la metodica adeguata alla condizione clinica. In primo luogo si deve valutare la qualità dell'otturazione, quindi l'estensione della stessa e infine le caratteristiche anatomiche della radice. Molto spesso l'azione più rapida ed efficiente si avrà, tuttavia, utilizzando più tecniche in successione. Per la rimozione della guttaperca abbiamo a disposizione solventi, calore e strumenti rotanti.

Solventi - Il solvente d'elezione per solubilizzare la guttaperca è il cloroformio, che ha un'azione rapida e profonda. Tuttavia questo solvente è fortemente sospettato di cancerogenicità e dunque è sottoposto, secondo la nostra legislazione, ad un uso controllato ed in ambiente protetto. Al suo posto sono stati proposti altri prodotti, quali lo xilolo (meno efficace e con problemi analoghi a quelli del cloroformio) e la trementina bianca rettificata, efficace e non tossica. I solventi non devono essere utilizzati in presenza di otturazioni iperestese oppure quando la guttaperca non è ben adattata alle pareti canalari. Inoltre si deve considerare che l'uso dei solventi renderà più complessa la rimozione della guttaperca disciolta dalle pareti canalari. L'azione dei solventi è resa migliore dal contemporaneo utilizzo degli strumenti manuali, che consentono di portare più in profondità il solvente e di favorirne la penetrazione nella massa. L'inserzione degli strumenti, tuttavia, non dovrà estendersi apicalmente oltre il limite raggiunto dalla precedente otturazione e il complesso solvente/soluto dovrà essere rimosso con l'uti-

lizzo di coni di carta assorbente; tutto ciò ha lo scopo di evitare passaggi di guttaperca e solvente oltre il limite apicale, con azione irritante per l'area periapicale. Infine si dovrà effettuare una irrigazione finale con alcool isopropilico al 70%, allo scopo di favorire la rimozione dei frammenti di guttaperca plasticizzata dalle pareti canalari, manovra necessaria per favorire la detersione da parte degli irriganti canalari.

Questa tecnica deve essere utilizzata soprattutto nei canali curvi e sottili, laddove le altre tecniche risultano di difficile o di rischiosa applicazione.

Calore - L'uso di sorgenti di calore come il *System B* o l'*Element Obturation Unit* favorisce la rimozione della guttaperca, soprattutto quando questa sia stata ben compattata nel primo trattamento. La selezione di una punta di dimensioni adeguate e la corretta scelta del calore (sui 300°C nominali per favorire la penetrazione) favoriscono il raggiungimento della profondità d'azione desiderata. Si introduce dunque la punta e si attendono alcuni secondi così da favorire il raffreddamento della massa sulla punta e dunque la sua estrazione. La medesima azione si può avere inserendo, immediatamente dopo il riscaldamento e la rimozione del *plugger* di Buchanan, uno strumento tipo H-file nella massa di guttaperca. Lo strumento dovrà essere estratto dopo alcuni secondi, non appena il materiale si sarà raffreddato. Questa tecnica consente la rapida rimozione della guttaperca, soprattutto nei canali di ampie dimensioni, ma può essere utilizzata per creare un accesso per l'uso di altri strumenti.

Strumenti rotanti - Alcuni strumenti rotanti sono stati da tempo messi a punto per essere utilizzati in modo specifico per la rimozione della guttaperca dai canali radicolari. Tra questi ricordiamo il *GuttaPercha Extractor* (Brasseler-F), uno strumento in acciaio con un design delle spire destinato a rimuovere il materiale e a spingerlo fuori dal canale. Tuttavia l'acciaio, per la sua caratteristica rigidità, mal si adatta all'utilizzo nei canali curvi per la sua tendenza ad alterarne l'anatomia. Questo strumento non è esente dal rischio di frattura e inoltre non rimuove completamente la guttaperca dalle pareti canalari (21). Per quest'azione si sono dimostrati assai efficaci alcuni strumenti in Ni-Ti, quali i ProTaper, i ProFile, i GT (Dentsply Maillefer, Ballaigue, CH) ed i K3Endo (SybronEndo, Orange, CA, USA), che penetrano agevolmente nel materiale fa-

vorendone la fuoriuscita. Diversi studi ne hanno dimostrato la maggior o minor efficacia ma è da segnalare come, con questi strumenti, sia molto più agevole e rapido il raggiungimento della lunghezza di lavoro (22, 23). La loro velocità di utilizzo potrà essere impostata su valori più elevati di quelli di uso comune per la sagomatura dei canali (8). Canali non preparati o che non siano sufficientemente larghi da consentire l'introduzione passiva degli strumenti rotanti dovranno essere risolti utilizzando un'altra tecnica. Il Ni-Ti con la sua superelasticità riduce l'effetto di ritorno elastico a valori molto bassi e, in tal modo, riduce il rischio di trasporto apicale.

Una situazione particolare può avere luogo quando ci si trova a ritrattare elementi otturati con il sistema Thermafil. La presenza del *carrier*, infatti, complica la rimozione dell'otturazione. Il materiale dal quale sono costituiti, la plastica, ne impedisce la rimozione per mezzo degli ultrasuoni, che appaiono poco efficaci. L'uso del calore, poi, è controindicato per l'eccessivo riscaldamento che subiscono i tessuti dentali e parodontali (24). Notevoli differenze, inoltre, si hanno dipendentemente dalla profondità alla quale è stato sezionato il *carrier*: se questo protrude nella camera pulpale, infatti, potrà essere facilmente afferrato e rimosso con una pinza di Stieglitz. Ma se questo è stato sezionato apicalmente all'orifizio o, peggio ancora, se il canale è stato preparato per ottenere lo spazio per un perno, la rimozione del *carrier* può divenire assai complessa. In ogni caso si provvederà a rimuovere la guttaperca utilizzando i solventi e dunque si cercherà di rimuovere "l'anima" in plastica per mezzo di strumenti rotanti in Ni-Ti o inserendo nel contesto del *carrier* uno strumento in acciaio, solitamente un H-File (25).

Rimozione di strumenti rotti

Questa manovra rappresenta la grande sfida alla quale sono chiamati gli endodontisti che affrontano i ritrattamenti complessi. Fino a qualche tempo fa il superamento e la rimozione degli strumenti rotti erano fortemente legati ad un alto tasso di casualità. Oggi l'utilizzo associato del microscopio operatorio e delle punte ultrasoniche ci consente un approccio "microsonico" all'ostacolo giacente all'interno del canale. Su questi concetti è opportuno soffermarsi ulteriormente: molte tecniche e strumenti vengono proposti per risolvere questo proble-

ma, ma si deve precisare che la loro adozione non può prescindere dall'uso del microscopio operatorio (10). Ad esempio, è assai rischioso, ed inoltre inefficace, utilizzare le punte ultrasoniche nella profondità di un canale nel tentativo di rimuovere "alla cieca" un frammento di strumento rotto. Vale dunque sempre l'antico adagio "se puoi vederlo, probabilmente riesci a farlo". Di questo aspetto si dovrà tener conto quando si analizzano, per l'acquisto, questi strumenti.

Un altro aspetto che deve essere chiaro all'operatore è che lo strumento rotto non rappresenta un problema se non per il fatto che impedisce la sagomatura e la detersione degli spazi dell'endodonto apicali all'ostacolo. Dunque il superamento dell'ostacolo è efficace, dal punto di vista clinico, tanto quanto la sua rimozione. Anzi, se il frammento può essere superato facilmente, si potrà risparmiare quella quantità di dentina che dovrebbe essere eliminata per poterne consentire la rimozione. Questo fattore, cioè quello della quantità di dentina che deve essere rimossa per consentire l'estrazione dello strumento rotto, dovrà essere valutata in senso prognostico. Se, ad esempio, per rimuovere un frammento di strumento rotto in apice, o apicalmente alla curvatura, sarà necessario rimuovere una enorme quantità di dentina, tale da poter mettere a serio rischio il mantenimento nel tempo dell'integrità strutturale della radice, si dovrà programmare una soluzione clinica diversa, quale ad esempio la sagomatura e la detersione del canale fino all'ostacolo e quindi la rimozione chirurgica della parte di radice non detergibile. La risoluzione del problema "strumento rotto", sia attraverso la sua rimozione sia perché questo viene superato, è oggi risolvibile in una percentuale variabile tra il 68% (26) ed il 73% (27), mentre recentemente sono state riportate percentuali di successo dell'87% (10).

Fattori che possono influenzare la rimozione dello strumento rotto

Nella programmazione e nella valutazione della predicibilità del risultato si devono tenere in considerazione alcuni aspetti:

- il tipo di elemento interessato (nel 50% dei casi si tratta delle radici mesiali dei molari inferiori);
- la profondità del frammento, in relazione alla lunghezza della radice e alla sua anatomia;
- il tipo di strumento, la sua lunghezza e la

sua sezione (una regola d'oro ritiene che qualora sia possibile liberare lo strumento per un terzo della sua lunghezza sia possibile rimuoverlo);

- il materiale costituente lo strumento;
- il tipo di azione durante il quale si è rotto lo strumento (ad esempio è utile sapere se è uno strumento in Ni-Ti e se il suo utilizzo è in senso orario o in senso antiorario).

La conoscenza di questi dati può favorire le manovre per la rimozione dello strumento.

Strumenti e tecniche operative

I dispositivi proposti per la rimozione degli strumenti rotti si possono suddividere in "afferranti" e "microsonici".

Tra gli strumenti "afferranti" troviamo quelli che si basano su ritenzione meccanica del frammento e quelli che utilizzano mezzi chimici

Strumenti afferranti

a) *Strumenti con ritenzione meccanica* - Capostipite di questo tipo di strumenti è stato il Kit di Masserann (Fig. 19) (28), composto da una serie di frese carotatrici che creano spazio attorno allo strumento e da un mandrino che lo blocca e lo trascina

fuori dal canale. Quest'azione viene favorita dalla rotazione dello strumento in senso "di svitamento" rispetto al verso dell'azione caratteristica dello strumento. Più di recente è stato proposto l'*Instrument Removal System* (Dentsply Maillefer, Ballaigue, CH) (Fig. 20 a, b). Questa metodica simile a quella del Kit di Masserann, si avvale solo di due strumenti con diametri diversi e richiede un allargamento circumferenziale attorno allo strumento, che deve essere eseguito - come consigliato dalla casa produttrice - utilizzando strumenti ultrasonici (29). Possiamo dunque ritenere questa metodica come *extrema ratio* qualora i tentativi di rimozione con microscopio ed ultrasuoni siano risultati vani, mentre la riteniamo molto complessa, se non impossibile e sicuramente molto pericolosa, se utilizzata senza controllo visivo diretto.

b) *Strumenti con ritenzione chimica* - Il kit di Cancellier (SybronEndo, Orange, CA, USA) prevede di bloccare lo strumento rotto con un tubo cavo e colla di cianoacrilato. Anche in questo caso deve essere creato spazio attorno alla testa dello strumento rotto. Questo metodo, inoltre, è assai poco predicibile.

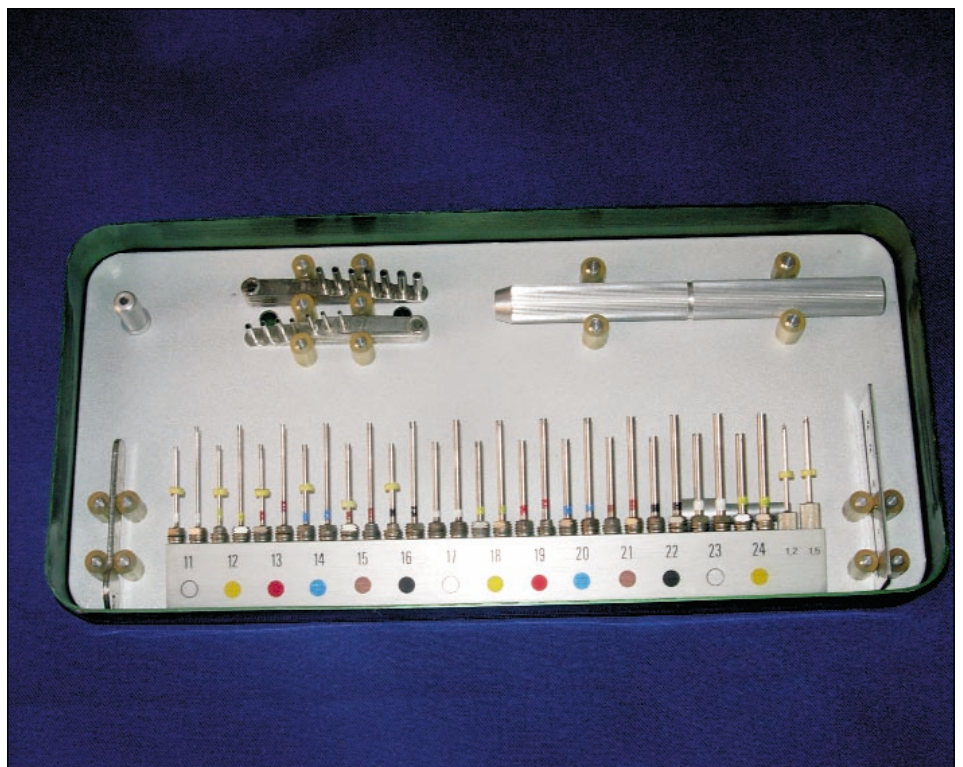


Fig. 19 - Il Kit di Masserann, capostipite degli strumenti di tipo "afferranti".



Fig. 20a - Il kit Instrument Removal System (Dentsply, Maillefer, Ballaigue, CH).



Fig. 20b - Il frammento di strumento separato è stato alloggiato in un IRS di diametro adatto, bloccato con il manrino a vite ed estratto dal canale.

c) *Limite degli strumenti afferranti* - Tutti questi strumenti richiedono una grande rimozione di dentina, per cui il loro utilizzo dovrebbe essere limitato a quelle radici che possono consentire una robusta rimozione di dentina o agli strumenti che si sono rotti nei tratti più coronali della radice. I kit di Cancellier e l'IRS richiedono, poi, che venga creato uno spazio attorno allo strumento e questo può essere effettuato solo utilizzando microscopio ed ultrasuoni. Questo rappresenta, come già ricordato, un forte limite al loro utilizzo.

Rimozione "microsonica"

Isolato il campo operatorio, si deve procedere a creare la via all'osservazione della parte più coronale dello strumento fratturato. Tale allargamento deve essere sufficiente per consentire l'azione degli strumenti ultrasonici. Tale obiettivo può essere ottenuto, anche con metodi tradizionali, allargando il canale con delle frese di Gates-Glidden dalla n. 1 alla 4, opportunamente modificate eliminando la parte della punta fino all'equatore. Lo spazio endocanalare circumferenziale così ottenuto consente l'utilizzo degli strumenti ultrasonici. In alternativa si possono usare già dalle fasi iniziali le punte ultrasoniche, metodica più lenta ma certamente preferibile se si dispone di sistemi di ingrandimento adeguati.

A questo punto un attento esame del canale consente di valutare la possibilità di inserire uno strumento a fianco del frammento rotto, nel tentativo di superarlo. Sovente vengono consigliate punte tipo le CPR 3, 4 e 5 (o strumenti similari, come già ricordato),

per allargare ulteriormente lo spazio, e le CPR 6, 7 ed 8 per creare spazio attorno allo strumento, favorendone la rimozione. A nostro parere sono molto utili, per eseguire questa rimozione, le lime K montate su appositi mandrini, gli Endochuch 120°. Questi strumenti (ne esistono anche di lisci, con minor azione tagliente indesiderata sulle superfici canalari) sono poco costosi e possono essere curvati secondo le diverse esigenze. Inoltre, sono strumenti assai poco sensibili al rischio di fratturarsi. Una volta liberato un terzo della superficie del frammento, solitamente questo viene rimosso per svitamento e viene proiettato al di fuori del canale.

Superamento di gradini e di blocchi

Può capitare che il precedente trattamento si sia fermato in un punto molto più coronale rispetto al termine del canale perché l'operatore, lavorando corto, ha causato un intasamento della zona apicale, oppure perché, lavorando con strumenti non adeguati come diametro, lunghezza di lavoro e precurvatura, ha causato un gradino. Talvolta entrambi i problemi possono essere presenti, complicando ulteriormente il caso. Sarà dunque necessario recuperare la percorribilità e crearsi la via all'apice all'interno del canale. Dapprima sarà ancora una volta importante creare un certo allargamento del canale per favorire la visione e l'approccio degli strumenti al "problema". Si consiglia di utilizzare strumenti più corti e più rigidi, come i C++ files (Dentsply Maillefer, Ballaigue, CH), che consentono una sensazione tattile maggiore e più precisa. Gli strumenti dovranno es-

sere precurvati basandosi sulla curvatura desunta dall'esame di radiogrammi diagnostici presi in diverse proiezioni. Diversi metodi di precurvatura sono stati suggeriti per favorire il superamento dei blocchi (30). Il sistema canalare deve essere abbondantemente irrigato con ipoclorito di sodio riscaldato per favorire la rimozione dei detriti dentali.

Una volta imboccato il canale e penetrati all'interno del materiale che intasa l'apice, si sostituisce l'ipoclorito con EDTA in crema e si procede con piccoli movimenti a carica d'orologio, esercitando una modesta spinta in senso apicale. Importantissima, in questo caso, la percezione tattile della differente consistenza della massa che stiamo attraversando rispetto a quella, decisamente maggiore, delle pareti dentinali. In questo caso si dovranno utilizzare preferibilmente strumenti più sottili rispetto al 10, quali lo .06 e lo .08, ovviamente sempre impostando una corretta precurvatura. Utilizzando in sequenza gli strumenti dallo .06 al 15 ed alternando l'uso della crema di EDTA e dell'ipoclorito di sodio liquido, si allarga il tratto apicale del canale e si procede simultaneamente verso il termine del canale, verificandone di frequente la distanza con l'uso del localizzatore elettronico d'apice. Una volta raggiunta la lunghezza di lavoro con lo strumento più sottile, si utilizzano in sequenza gli strumenti manuali fino all'allargamento del terzo coronale e quindi si rifinisce e si ricordano le varie parti del canale come d'abitudine.

In presenza di gradini la sequenza operativa sarà simile, anche se in questo caso, imboccato il canale con lo strumento sottile e

precurvato e fattolo progredire con piccoli movimenti fino al termine del canale, si dovranno eseguire movimenti di piccolissima estensione e diretti a ridurre o eliminare il gradino. Anche in questo caso sarà importante irrigare abbondantemente il sistema canalare. Ridotto o eliminato il gradino, utilizzando strumenti precurvati di diametro progressivamente maggiore, si rifinirà e si raccorderanno le varie parti del canale, se possibile con strumenti rotanti.

Un eccellente sistema per allargare rapidamente il terzo apicale del canale e ridurre o eliminare il gradino è quello di introdurre i GT Files manuali. Il canale deve essere stato già stato negoziato utilizzando gli strumenti manuali a conicità .02 fino al 15 o meglio fino ad un diametro 20. I GT devono essere utilizzati con la tecnica delle forze bilanciate inversa (gli strumenti hanno le spire che decorrono in senso antiorario) dopo essere stati precurvati con l'*Endobender* (Fig. 21) (SybronEndo, Orange, Ca, USA), dando una piegatura tra i 180° e i 270°.

Non sempre il gradino può essere rimosso interamente e questo può causare diversi problemi nel consentire al cono di guttaperca il raggiungimento della corretta profondità di lavoro. In questo caso si deve modificare la forma del cono, dando alla punta un orientamento analogo a quello dato agli strumenti canalari. Il cono così modificato sarà poi indurito con l'immersione per pochi secondi in alcool isopropilico al 70%. Tale manovra renderà assai più facile l'introduzione del cono alla lunghezza desiderata (8).



Fig. 21 - L'*Endobender* (SybronEndo, Orange, CA, USA) è una pinzetta creata specificamente per precurvare gli strumenti endodontici in acciaio.

Non sempre sarà possibile risolvere il blocco del canale e dunque si dovrà optare o per l'attesa, in assenza di sintomatologia, o per la chirurgia endodontica.

Trasporto d'apice

Errate manovre degli strumenti in prossimità del forame possono causare uno spostamento iatrogeno dell'apice, spostamento che può essere modesto (tipo I) oppure progressivamente più esteso e grave (tipo II e III). Comune a questi quadri è l'inversione della forma conica del canale, tale da creare una zona a clessidra che sposterà coronalmente il punto di massima costringimento del canale. L'area del forame così modificata non potrà essere otturata efficacemente e si avrà un'otturazione con sovraestensione della guttaperca ma sottoriempimento, ovvero una otturazione assolutamente incapace di garantire il sigillo canalare. A seconda dell'estensione del trasporto, si potrà allargare il canale per otturarlo con guttaperca (tipo I) o con MTA (tipo II). Le alterazioni più gravi (tipo III) dovranno essere risolte con la chirurgia endodontica o con l'estrazione dell'elemento e la sua sostituzione funzionale

(8).

CONCLUSIONI

La disponibilità di strumenti pensati e realizzati per risolvere i vari problemi che di volta in volta si pongono di fronte all'operatore è veramente vastissima e giungono continuamente dal settore merceologico nuove proposte in questo senso. Questa condizione ha reso sicuramente più facile e più predicibile il ritrattamento endodontico; tuttavia non si deve dimenticare che l'incauto utilizzo di molti di questi dispositivi può essere estremamente rischioso. Ad esempio, l'uso di punte ultrasoniche nella profondità del canale senza un adeguato controllo visivo e un'adeguata illuminazione del campo operatorio difficilmente condurrà alla rimozione di uno strumento fratturato e spesso, invece, si potranno causare ulteriori complicanze al trattamento, quali gradini e perforazioni.

Affrontando un ritrattamento, dunque, si dovrà essere ben consci dei mezzi a propria disposizione, delle proprie capacità cliniche e della propria preparazione tecnica, rimanendo ben distanti dalle facili lusinghe con le quali, troppo spesso, ci vengono proposti questi mezzi dal settore commerciale. Infine, la formulazione di un corretto piano di trattamento prevede la conoscenza delle problematiche legate alla predicibilità del risultato: in alcuni casi potrebbe essere più corretto proporre terapie alternative a quella endodontica piuttosto che intraprendere trattamenti con percentuali di rischio elevate e ridotte speranze di successo.

BIBLIOGRAFIA

1. Friedman S, Stabholz A. Endodontic retreatment: case selection and technique. Part 1: criteria for case selection. *J Endod* 1986; 12: 28-33.
2. Friedman S, Stabholz A, Tamse A. Endodontic retreatment: case selection and technique. Part 3: retreatment techniques. *J Endod* 1990; 16: 543-9.
3. Ruddle CJ. Nonsurgical endodontic retreatment. *Dent Today* 1998; 17: 64-71.
4. Fogel HM, Peikoff MD. Microleakage of root-end filling materials *J Endod* 2001; 27: 456-8.
5. Doornbus H, Broersma L, Boering G, Wesselink PR. Radiographic evaluation of cases referred for surgical endodontics. *Int Endod J* 2002; 35: 472-7.
6. Abramovitz I, Better H, Shacham A, Shlomi B, Metzger Z. Case selection for apical surgery: a retrospective evaluation of associated factors and rational. *J Endod* 2002; 28: 527-30.
7. Schilder H. Filling the root canals in three dimensions. *Dent Clin North Am* 1967; 723-44.
8. Ruddle CJ. Nonsurgical endodontic retreatment. In: Cohen S, Burns RC. Pathways of the pulp, VIII Ed., St. Louis, Mosby, 2002; 878-929.
9. Gallotini L, Migliau G, Maggiore C. I ritrattamenti endodontici. *G It Endo* 1999; 13: 20-29.
10. Suter B, Lussi A, Sequeira P. Probability of removing fractured instruments from root canals. *Int Endod J* 2005; 38: 112-23.
11. Rosenberg D. Non surgical endodontic re-treatment-part 2. *Dent Today* 2001; 20: 56-61.
12. Oliva RA. Clinical evaluation of a new crown and

- fixed partial denture remover. *J Prosthet Dent* 1980; 44: 267-9.
13. Gomes AP, Kubo CH, Santos RA, Padilha RQ. The influence of ultrasound on the retention of cast posts cemented with different agents. *Int Endod J* 2001; 34: 93-9.
14. Garrido AD, Fonseca TS, Alfredo E, Silva-Sousa YT, Sousa-Neto MD. Influence of ultrasound, with or without water spray cooling, on removal of posts cemented with resin or zinc phosphate cements. *J Endod* 2004; 30: 173-6.
15. Dettori C, Cotti E, Lusso D. Valutazione sulla possibilità di ritrattamento di elementi dentali restaurati con perni endocanalari di ultima generazione. *G It Endo* 2003; 17: 25-8.

16. Rovatti L, Cavalleri G, Dallari B, Ambu E, Dallari A. Rimozione di perni in fibra di carbonio per il ritrattamento endodontico. *Dent Cadmos* 2004; 7: 15-27.
17. Goon WW. Efficient amalgam core elimination and root preservation with ultrasonic instrumentation. *J Prosthet Dent* 1992; 68: 261-4.
18. Ruddle CJ. Microendodontic analysis of failure: identifying missed canals. *Dent Today* 1997; 16: 52-7.
19. Buhrley LJ, Barrows MJ, BeGole EA, Wenckus CS. Effect of magnification on locating the MB2 canal in maxillary molars. *J Endod* 2002; 28: 324-47.
20. Nallapati S, Glassman G. The use of ophthalmic dyes in root canal location. *Oral Health* 2003; July: 10-14.
21. Hülsmann M, Stotz S. Efficacy, cleaning ability and safety of different devices for gutta-percha removal in root canal retreatment. *Int Endod J* 1997; 30: 227-33.
22. Baratto Filho F, Ferreira EL, Fariniuk LF. Efficiency of the 0.04 taper ProFile during the retreatment of gutta-percha-filled root canals. *Int Endod J* 2002; 35: 651-4.
23. Hülsmann M, Bluhm V. Efficacy, cleaning ability and safety of different Ni-Ti instruments in root canal retreatment. *Int Endod J* 2004; 37: 468-76.
24. Lipski M, Wozniak K. In vitro infrared thermographic assessment of root surface temperature rises during Therafil retreatment using System B. *J Endod* 2003; 29: 413-15.
25. Bertrand MF, Pellegrino JC, Rocca JP, Klinghofer A, Bolla M. Removal of Therafil root canal filling material. *J Endod* 1997; 23: 54-7.
26. Hülsmann M, Schinkel I. Influence of several factors on the success or failure of removal of fractured instruments from the root canal. *Endod Dent Traumatol* 1999; 15: 252-.
27. Ward JR, Parashos P, Messer HH. Evaluation of an ultrasonic technique to remove fractured rotary nickel-titanium endodontic instruments from root canals: an experimental study. *J Endod* 2003; 29: 756-63.
28. Masserann J. The extraction of instruments broken in the radicular canal: a new technique. *Acta Odontol Stomatol* 1959; 47: 265-74.
29. Ruddle CJ. Broken Instrument Removal. The Endodontic challenge. *Dent Today* 2002; 21: 70-81.
30. Malagnino VA, Passariello P. La precurvatura degli strumenti endodontici nel ritrattamento dei canali curvi. *G It Endo* 1998; 4: 231-37.