



Gianluca Plotino

RITRATTAMENTO ENDODONTICO NON CHIRURGICO

PROCEDURE CLINICHE PER LA GESTIONE DEI CASI COMPLESSI

 QUINTESSENCE PUBLISHING

Berlin | Chicago | Tokyo
Barcelona | London | Milan | Mexico City | Paris | Prague | Seoul | Warsaw
Beijing | Istanbul | Sao Paulo | Zagreb



Come si legge un QR Code?

All'interno del libro troverete dei QR Code collegati ai relativi filmati. Per accedere a questi filmati bisogna scansionare il QR Code. È quindi necessario installare sul proprio dispositivo mobile una App specifica per la lettura ottica del codice. Ce ne sono moltissime disponibili gratuitamente per Android su GooglePlay, o IOS su App Store di iTunes (QR-Reader o altre). Una volta scaricata la App, si inquadra con la fotocamera del proprio smartphone o tablet il QR Code fino a quando un segnale acustico ci avviserà dell'avvenuta acquisizione, a questo punto sarà possibile guardare il filmato.

Immagine di copertina:

Gianluca Plotino, Costellazioni celesti, 2014, acrilico su tela

ISBN: 978-88-7492-092-1



© 2023 Quintessenza Edizioni

Quintessenza Edizioni S.r.l.
Via Ciro Menotti, 65 - 20017 Rho (MI) Italia
Tel.: +39.02.93.18.08.21
Fax: +39.02.93.18.61.59
E-mail: info@quintessenzaedizioni.it
www.quintessenzaedizioni.com

Tutti i diritti sono riservati

Il libro e ogni sua parte sono coperti da copyright. Ogni utilizzo o commercializzazione al di fuori dei limiti del copyright, senza il consenso dell'editore, è illegale e soggetto a procedimento giudiziario. Questo vale in particolare per riproduzioni fotostatiche, copie, circolari, duplicazioni, traduzioni, microfilm, elaborazioni elettroniche e raccolta di dati.

Stampato in Italia



A mia moglie, Lina

Indice

Introduzione	X
Prefazione	XII
Ringraziamenti	XIV
Curriculum Autore	XV



1	“Disassembly” coronale: rimozione di ponti, corone, materiali da restauro, perni metallici e perni in fibra	2
	<i>Come possiamo accedere al sistema endodontico da ritrattare?</i>	
	Introduzione	3
	Accesso attraverso la corona protesica	6
	Rimozione di corone e ponti	10
	<i>Metodi conservativi per la rimozione di ponti e corone che ne permettono il riutilizzo senza danneggiarli</i>	11
	<i>Metodi semi-conservativi per la rimozione di ponti e corone che ne permettono il riutilizzo</i>	14
	<i>Metodi distruttivi per la rimozione di ponti e corone</i>	20
	Rimozione dei materiali da ricostruzione	22
	Rimozione di perni endocanalari	24
	<i>Rimozione di perni in fibra</i>	25
	<i>Rimozione di perni metallici a vite</i>	31
	<i>Rimozione di perni metallici cementati</i>	33
	<i>Rimozione di perni-moncone</i>	35
	<i>Rimozione di perni fratturati nel canale</i>	40
	Conclusioni	41



2 Ricerca e sondaggio dei canali non trattati 46

Come possiamo gestire l'anatomia non trattata precedentemente?

Introduzione	47
Ricerca degli imbocchi canalari nei ritrattamenti endodontici	48
<i>Punti di riferimento anatomici per la ricerca dei canali radicolari</i>	48
<i>Strategie cliniche ed operative per la ricerca degli imbocchi canalari</i>	51
<i>Sistemi di ingrandimento, illuminazione, ultrasuoni e CBCT: gli strumenti perfetti per la ricerca degli imbocchi canalari</i>	56
<i>Tecniche di endonzia guidata per la ricerca dei canali calcificati</i>	66
Sondaggio di canali calcificati	69
<i>Strategie cliniche per il sondaggio di canali sondabili fino in apice</i>	70
<i>Strategie cliniche per il sondaggio di canali con impedimenti coronali</i>	71
<i>Strategie cliniche per il sondaggio di canali con impedimenti apicali</i>	75
<i>Strategie cliniche "miste" per il sondaggio di canali particolarmente complessi</i>	79
Conclusioni	83



3 Gestione degli strumenti fratturati 88

Come possiamo superare o rimuovere i frammenti?

Introduzione	89
Bypass degli strumenti fratturati	91
Rimozione di strumenti fratturati	96
<i>Accesso rettilineo al frammento</i>	96
<i>Tecnica di rimozione con punte ultrasoniche</i>	97
<i>Limiti della tecnica di rimozione con punte ultrasoniche</i>	104
Tecnica di rimozione con sistemi a cappio	106
Tecnica di rimozione con sistemi che utilizzano microtubi	112
Tecniche alternative per la rimozione di strumenti fratturati	115
Lasciare il frammento nel canale, sagomando, detergendo e sigillando il canale coronalmente al frammento	117
Conclusioni	120

4



Rimozione dei materiali da otturazione canalare e superamento di blocchi e gradini **124**

Come possiamo raggiungere l'apice radicolare?

Introduzione	125
Rimozione di guttaperca e cementi	126
Strumento ideale per la rimozione di guttaperca e cementi	128
Tecnica di rimozione di guttaperca e cementi	133
Rimozione di sistemi da otturazione con carrier	142
Rimozione dei coni d'argento	146
Rimozione di cementi solidi e apertura di apici bloccati	147
Sagomatura dopo la rimozione dei materiali da otturazione	154
Gestione dei gradini	159
Detersione chimica nei ritrattamenti	164
Conclusioni	169

5



Riparazione delle perforazioni e trattamento degli apici aperti o alterati **178**

Come possiamo trattare anatomie alterate?

Introduzione	179
Materiali utilizzati per il trattamento delle perforazioni e degli apici aperti o alterati	181
Gestione delle perforazioni radicolari	182
<i>Definizione e diagnosi</i>	182
<i>Classificazione delle perforazioni</i>	184
<i>Riparazione delle perforazioni radicolari</i>	185
<i>Gestione degli stripping radicolari e delle perforazioni da trasporto apicale</i>	195
Gestione degli apici aperti e/o alterati	198
Gestione dei riassorbimenti nei ritrattamenti	209
Conclusioni	212

Introduzione

a cura del Dottor Gianluca Plotino

La sempre maggior popolarità dell'implantologia negli ultimi trent'anni ha portato a considerare gli impianti più affidabili dei denti naturali, in particolare di quelli che richiedono un ritrattamento endodontico complesso. In realtà, soprattutto negli ultimi anni, la ricerca scientifica sta dimostrando, con crescente evidenza, che anche gli impianti non sono esenti da problemi e complicazioni e che le percentuali di successo riportate in letteratura tra endodonzia ed implantologia non sono poi così differenti. Il successo a lungo termine del trattamento e ritrattamento endodontico suggerisce che questo sia il trattamento di elezione per l'elemento singolo (che sia restaurabile) caratterizzato da patologia pulpare e/o periradicolare, mentre l'impianto singolo dovrebbe essere considerato il trattamento di elezione nel caso di un elemento destinato all'estrazione e non più recuperabile.

L'opzione conservativa e meno invasiva garantita dal ritrattamento endodontico dovrebbe essere, quindi, considerata sempre la prima opzione terapeutica. In conseguenza di ciò, attualmente, il clinico è sempre più portato a salvare i denti naturali, anche quelli più compromessi, e quindi si trova sempre più spesso ad affrontare casi di ritrattamento endodontico più o meno complessi.

L'obiettivo di questa opera è, quindi, quello di spiegare al clinico le tecniche e i trucchi più utili per risolvere i casi di ritrattamento endodontico non chirurgico, dal più semplice al più complesso. L'Autore si propone di soddisfare questo obiettivo attraverso un testo snello e scorrevole, ma al contempo chiaro e completo nel descrivere in dettaglio ogni singolo passaggio terapeutico delle differenti situazioni cliniche affrontate. Lo step-by-step operativo di ogni singola procedura sarà spiegato con numerose illustrazioni, immagini e video clinici che faciliteranno l'apprendimento delle tecniche e accompagneranno il lettore dalla teoria alla pratica. Numerosi saranno gli argomenti sviscerati nei 5 capitoli di questa opera, caratterizzata da un taglio clinico che, tuttavia, non trascura mai le basi scientifiche su cui deve fondarsi la professione odontoiatrica. Per questo motivo verranno analizzati nel corso dei vari capitoli i principali fattori prognostici che caratterizzano gli argomenti trattati e l'influenza che le nuove tecnologie hanno avuto nel migliorare la prognosi dei ritrattamenti endodontici non chirurgici, rendendoli più predicibili ed affidabili attraverso l'introduzione di nuove apparecchiature, strumenti, materiali e tecniche che verranno descritti nel dettaglio insieme alle varie fasi operative che caratterizzano queste procedure.

Il primo argomento trattato riguarda la necessità di ottenere nuovamente l'accesso all'endodonto più profondo per promuovere una decontaminazione efficace che possa portare al successo a lungo termine. Il cosiddetto disassembly, cioè la rimozione di tutti gli ostacoli coronali, verrà descritto nel dettaglio con tutte le tecniche per attraversare o rimuovere sia corone che ponti, indipendentemente dal materiale con cui sono stati eseguiti, per rimuovere tutti i tipi di perni in fibra e metallici ed i loro agenti cementanti. L'anatomia non trattata rappresenta certamente una delle principali cause di insuccesso endodontico e verrà descritto nel dettaglio come ricercare e trattare questa anatomia "nascosta" e come prevenire questa problematica. Il percorso verso l'apice radicolare durante i ritrattamenti si arricchisce, poi, della necessità di affrontare altri ostacoli intra-canalari, come la presenza di strumenti fratturati, da by-passare o rimuovere, di materiali da otturazione canalare di varia natura, da eliminare per permettere una de-tersione profonda all'interno dei canali e dei tubuli dentinali, nonché di gradienti e anatomie che possono rendere il sondaggio apicale complicato. Tutte le tecniche applicabili clinicamente per risolvere queste situazioni verranno affrontate e descritte nel dettaglio. Inoltre, verrà sviscerata l'importanza di una

adeguata preparazione apicale, irrigazione chimica e sigillo tridimensionale dello spazio endodontico per il successo a lungo termine del ritrattamento. La riparazione delle perforazioni radicolari ed il trattamento degli apici aperti, riassorbiti o alterati, verranno descritti nello stesso capitolo in quanto caratterizzati da procedure simili, eseguite a diversi livelli del sistema coronale e radicolare, con l'utilizzo di materiali e tecniche dalle caratteristiche affini.

Essendo i ritrattamenti endodontici non chirurgici caratterizzati da procedure complesse, l'opera si propone anche di analizzare tutte le precauzioni che l'operatore dovrà prendere per prevenire l'insorgenza di possibili complicazioni durante queste procedure. Particolare attenzione verrà data alla minima invasività delle procedure, nel rispetto della struttura dentale sana residua: presupposto, questo, fondamentale per mantenere una resistenza strutturale dell'elemento, tale da poter garantire un buon successo a lungo termine anche dal punto di vista biomeccanico. L'obiettivo sarà quello di permettere al lettore di trasferire facilmente le informazioni contenute in questo volume nella propria pratica clinica quotidiana, per garantire al paziente la miglior soluzione terapeutica possibile al fine di ottenere una ottimale prognosi a lungo termine.

Prefazione

a cura del Professor Vinio Malagnino

Il ritrattamento è la sfida più grande per un endodontista e ancor più per un dentista generico.

Nello specifico, un ritrattamento ortograde è molto spesso una sfida più impegnativa e difficile del semplice trattamento chirurgico di qualunque elemento dentale. Infatti, per un endodontista il trattamento chirurgico, o meglio il trattamento endodontico con accesso chirurgico, può presentare soltanto problemi legati alla gestione dei tessuti: problemi, questi, dovuti per lo più alla poca abitudine ad occuparsene piuttosto che a concrete difficoltà, in quanto quasi mai riconducibili alla gestione squisitamente endodontica.

I ritrattamenti ortogradi, invece, richiedono il massimo impegno per chi pratica l'endodonzia ed è lì che si esercitano tutte le virtù di questa branca odontoiatrica: dai virtuosismi prettamente tecnici, alla pazienza, alla strategia, al saper prevedere e interpretare i segnali che ci arrivano non solo esplorando l'endodonzia ma, in primis, partendo dalla diagnosi e dallo studio radiografico del caso.

Ogni qual volta ci troviamo di fronte alla necessità di un ritrattamento ortograde dovremo utilizzare, tra tutte

le tecniche acquisite, quella più adatta al caso di specie. Non vi è dubbio che nella scelta della tecnica più efficace da adottare, che ci si trovi di fronte a una semplice rimozione della parte iniziale dell'otturazione canalare oppure ad un canale ostruito da uno strumento fratturato, ciò che prevale e ci condiziona indiscutibilmente è ciò che abbiamo sperimentato. Tuttavia, anche il clinico più esperto nell'affrontare un ritrattamento sarà incuriosito dalle novità che potrà trovarsi a dover affrontare: ci possiamo trovare di fronte casi particolari e, a volte, esclusivi, per i quali sarà necessario ricorrere alla nostra "fantasia" clinica, frutto della combinazione delle tecniche acquisite.

Non vi è campo dell'endodonzia come i ritrattamenti dove i personalismi prevalgono nella scelta di ognuno di noi: si tratta di personalismi che naturalmente sono supportati da strumentazione tecnologica che a volte è misconosciuta ad alcuni e non è necessariamente avvalorata da evidenze scientifiche in qualche modo obiettivabili. In questo campo, più che in altri, manca quella presenza di protocolli che in maniera univoca possano essere proposti senza timore

di non considerare qualcosa. Quindi, non vi è un campo in endodonzia che rappresenti una sfida maggiore dell'affrontare in maniera organica un argomento così complesso e insieme disomogeneo quale, appunto, quello dei ritrattamenti. Occorre una grande capacità di studio e insieme un grande talento clinico. Ecco qui che abbiamo in Gianluca Plotino l'incarnazione di un siffatto rarissimo talento: letteratura, sperimentazione e moltissima clinica.

In questo volume, infatti, Gianluca Plotino ha dato un taglio prettamente clinico allo studio dei ritrattamenti, senza mai tralasciare le basi scientifiche fondamentali relative ai singoli argomenti trattati: il che rende questo libro utile, come pochi, nella individuazione e scelta delle tecniche da adottare per ogni caso di ritrattamento. Tutto ciò si evince già a partire dall'indice di questo libro in cui si susseguono, senza sosta, gli argomenti clinici fondamentali che caratterizzano i ritrattamenti ortogradi: nel primo e nel secondo capitolo viene affrontata in modo organico la necessità di riaccedere all'endodonto, descrivendo nel dettaglio tutte le tecniche che possono aiutare il clinico nella rimozione di

vecchi restauri e perni e nella ricerca e trattamento di quella anatomia non trattata che rappresenta la primaria causa di insuccesso dei trattamenti primari; nei successivi capitoli 3 e 4, vengono poi spiegate, nel dettaglio, sia la necessità di liberare i canali per arrivare correttamente all'apice radicolare che le tecniche utili per gestire ciò che potrebbe ostacolare il raggiungimento di questo obiettivo: il tutto, rappresentando l'importanza di una corretta sagomatura e detersione dello spazio endodontico per il raggiungimento del fine ultimo del ritrattamento, cioè il successo a lungo termine; il quinto ed ultimo capitolo del libro, invece, si focalizza sulla gestione dei materiali da riparazione radicolare ed il loro utilizzo nella riparazione delle perforazioni e nella gestione degli apici di ampie dimensioni.

È con grande piacere, quindi, che mi trovo a concludere la prefazione di questo libro – assolutamente utile per qualunque dentista, sia esso endodontista o generalista – in cui si “respira” la conoscenza endodontica a 360 gradi da parte dell'Autore, applicata ad un argomento così vasto e complesso, anche da trattare, nel mondo odontoiatrico.

RINGRAZIAMENTI

Questo libro rappresenta l'evoluzione della mia esperienza clinica degli ultimi 20 anni di lavoro, da quando mi sono laureato nel 2002. Ho incontrato, lungo il mio percorso personale e professionale, alcune persone, colleghi e amici che hanno profondamente influenzato la mia vita e il mio modo di pensare, sia privatamente che in ambito lavorativo.

Prima di tutto voglio esprimere un ringraziamento speciale alla vita, che mi ha donato la mia splendida moglie, Lina, la quale rappresenta un sostegno unico ed imprescindibile nella mia vita privata e professionale, mi sostiene e sprona in ogni mio impegno lavorativo dandomi la forza e lo stimolo per andare ogni volta oltre i miei limiti, con curiosità, alla ricerca di una versione sempre migliore di me stesso da imprimere nei miei lavori, e senza la cui spinta ed aiuto questo libro non sarebbe mai potuto venire alla luce.

Un pensiero va sempre alla mia famiglia, i miei genitori, mia sorella e le mie nipoti, che mi sono sempre vicini in tutto ciò che faccio.

Voglio ringraziare Nicola e Ferruccio, soci, amici fraterni e supporto indispensabile nella mia attività. Il confronto con Nick durante tutti questi lunghi anni di lavoro insieme ci ha permesso di sviluppare insieme concetti e tecniche che pensiamo abbiano aiutato ad influenzare il pensiero endodontico moderno.

Un pensiero speciale a Vinio, che ringrazio in maniera particolare per aver curato la prefazione di questo libro, Enzo e Gaetano, le persone che più hanno indirizzato ed ampliato la mia visione dell'odontoiatria e, in particolare, dell'endodonzia, esortandomi a pensare fuori dagli schemi e a consolidare quel "lateral thinking" che mi permette di provare sempre ad essere di ispirazione per gli altri.

Devo anche ringraziare la dottoressa Giusy Rita Maria La Rosa per aver realizzato gli splendidi disegni delle illustrazioni di questo libro.

Giuseppe Plotino



CURRICULUM AUTORE

Nato a Roma il 3 luglio del 1978, si è laureato nel 2002 presso l'Università Cattolica del Sacro Cuore di Roma. Ha ricevuto il premio "Alfred Bean Memorial" dalla Chicago Dental Society per la migliore tesi di laurea di ricerca italiana 2001-2003, l'"Hans Genet Award" dalla European Society of Endodontology per il miglior endodontista europeo nel 2013 e diversi altri premi clinici e di ricerca. Dal 2005 al 2008 è stato Professore a contratto di endodonzia nel Corso di Laurea in Igiene Dentale presso l'Università Cattolica del Sacro Cuore di Roma e nel 2009 ha ottenuto il titolo di Dottore di Ricerca (PhD) presso la stessa Università. Dal 2009 fino al 2017 frequenta il Dipartimento di Endodonzia presso la "Sapienza" - Università di Roma, dove ha svolto compiti didattici integrativi ed è stato Professore a contratto nel Corso di Laurea in Igiene Dentale. Nel 2017 ha conseguito l'abilitazione a Professore di II fascia e nel 2018 a Professore di I fascia.

Vincitore di prestigiosi premi per le sue ricerche riconosciute a livello mondiale, ha pubblicato più di 130 articoli sulle più importanti riviste mondiali raggiungendo un h-index di 42 ed è Autore, oltre questo, di altri 2 libri di testo e diversi capitoli per libri di testo di altri autori. Associate Editor del Giornale Italiano di Endodonzia dal 2015 al 2022 è attualmente Associate Editor dell'European Endodontic Journal, fa parte dell'Editorial board di numerose riviste internazionali, tra cui il Journal of Endodontics ed ha conseguito il titolo di specialista in Endodonzia dalla European Society of Endodontology (ESE) nel 2020. È inoltre International Member dell'A-

merican Association of Endodontists (AAE) e socio attivo dell'Accademia Italiana di Endodonzia (AIE), di cui è stato nominato Presidente eletto per il biennio 2025-2026, della Società Italiana di Endodonzia (SIE) e della Società Italiana di Odontoiatria Conservatrice (SIDOC). Ha ottenuto nel 2019 la certificazione Invisalign Go e Go Plus e fa parte dell'Advisory board di questi sistemi.

Dal 2004 tiene corsi e conferenze di endodonzia, odontoiatria conservativa, restaurativa ed estetica nonché corsi di odontoiatria digitale e multidisciplinare in tutto il mondo, così formando migliaia di colleghi nelle sue specialità. È titolare di 4 brevetti, collabora con numerose aziende ed Università sia in Italia sia all'estero ed ha contribuito allo sviluppo di nuove tecniche e materiali in endodonzia ed odontoiatria conservativa, restaurativa ed estetica. Svolge a Roma la libera professione dedicandosi principalmente all'endodonzia, all'odontoiatria conservativa, restaurativa ed estetica con particolare riferimento all'odontoiatria interdisciplinare.

resine epossidiche, le resine composite e i cementi vetro-ionomeri. In generale, i cementi come l'ossifosfato di zinco e le resine epossidiche sono più semplici da rimuovere rispetto ai cementi compositi.⁴¹ Inoltre, in generale, la rimozione dei perni diventa più difficile spostandosi dai denti anteriori a quelli posteriori e con spazio interocclusale ridotto e perni molto al di sotto della superficie occlusale.⁴²

La rimozione dei perni è stata resa sicuramente più predicibile dall'uso di sistemi di illuminazione e ingrandimento e di fonti ultrasoniche ad alta potenza abbinata a punte ultrasoniche progettate in modo appropriato a questo scopo. Sia le fonti ultrasoniche magnetostrittrive che quelle piezoelettriche si sono dimostrate più efficaci nella rimozione dei perni rispetto ai dispositivi sonici.⁴³ Inoltre, va sottolineato che nessun metodo in particolare è in grado di garantire sempre il successo nelle procedure di rimozione di un perno. Pertanto, è fondamentale avere familiarità con una gamma più ampia possibile di tecniche per massimizzarne il successo.⁴⁴

Rimozione di perni in fibra

L'utilizzo dei perni in fibra per il restauro post-endodontico è oggi molto diffuso, sostituendo sempre di più l'utilizzo di perni metallici o perni-moncone fusi. Normalmente vengono cementati nel canale radicolare utilizzando agenti adesivi, il che rende spesso difficile la loro rimozione.

La prima strategia che il clinico può seguire è quella di provare ad isolare completamente il perno in fibra dal materiale composito da ricostruzione del moncone. In questo caso, se il perno dovesse essere stato cementato in maniera approssimativa, non infrequente in un ritrattamento di un caso non ben eseguito in precedenza, si può tentare di rimuoverlo estraendolo con delle pinze (**Fig. 19**). Questa sarebbe una evenienza molto fortunata perché darebbe il grande vantaggio di evitare tutta una serie di manovre complicate che vanno fatte all'interno del canale per rimuovere il perno in fibra e che sono molto dispendiose sia dal punto di vista di tempi operativi e di sforzo

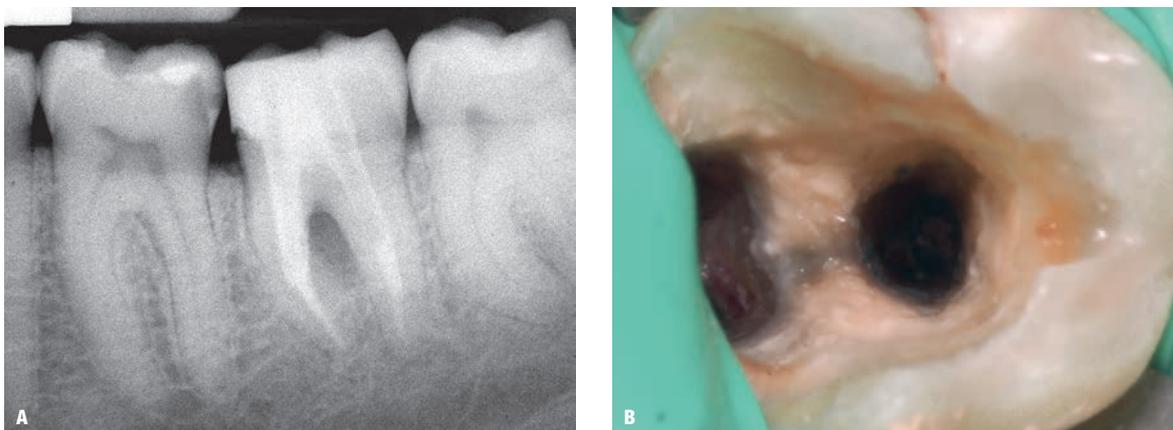


Fig. 18 (a) Radiografia preoperatoria di un secondo molare inferiore di sinistra con perni in fibra di grandi dimensioni cementati nei canali mesiali e distale ed evidente lesione osteolitica nell'area della forcazione tale da far ipotizzare una perforazione nella radice mesiale. (b) Immagine clinica della perforazione sulla parete distale della radice mesiale.



Fig. 19 (a,b) Immagini della rimozione di un perno in fibra di carbonio dopo averlo isolato rimuovendo tutto il restauro coronale in composito e sfilandolo con delle pinze. (c) Immagine del perno rimosso in cui si può notare la mancanza di adesione tra il perno e le pareti del canale.

per l'operatore, che anche di possibile sacrificio di struttura dentale sana residua. Ma questa evenienza purtroppo accade abbastanza raramente perché necessita l'avverarsi insieme di tutta una serie di episodi favorevoli che è molto difficile che accada: innanzitutto è molto difficile riuscire ad isolare bene il perno dal composito da ricostruzione senza intaccarlo, danneggiarlo e ridurlo di dimensioni, in particolare se si tratta di un perno in fibra di vetro, nei denti posteriori e se è presente una discreta quantità di tessuto sano residuo attorno al materiale da restauro; inoltre, i materiali adesivi oggi sono molto performanti anche all'interno dei canali radicolari e riusciamo ad estrarre un perno in fibra intero solo se questo è stato in precedenza cementato veramente molto male con abbondanti detriti sulle pareti con una adesione praticamente nulla (**Fig. 19c**). Difficilmente si creano quindi le condizioni per sfilare un perno integro dal canale; molto più spesso una volta che lo si afferra, le fibre si

sfoldano sotto l'azione delle pinze e si seziona a livello dell'imbocco canalare per cui poi bisogna comunque procedere alla sua rimozione come descritto in seguito.

Nella stragrande maggioranza dei casi, quindi, il clinico dovrà lavorare all'interno delle radici per togliere meccanicamente il perno in fibra per usura (**Fig. 20**). In questi casi è sconsigliato l'uso di frese ad alta velocità all'interno del canale perché si ha uno scarso controllo su di esse e si possono facilmente andare ad intaccare le pareti radicolari con rischio di creare danni iatrogeni come stripping o perforazioni. L'utilizzo di frese di piccole dimensioni e a bassa velocità potrebbe essere limitato solo per la rimozione del perno a livello dell'imbocco canalare o per creare un invito all'interno del perno stesso per poi agire con le punte ad ultrasuoni. Infatti, l'utilizzo di specifiche punte attivate da una fonte ultrasonica è fondamentale per rimuovere i perni in fibra dai canali radicolari.⁴⁵ Inoltre,

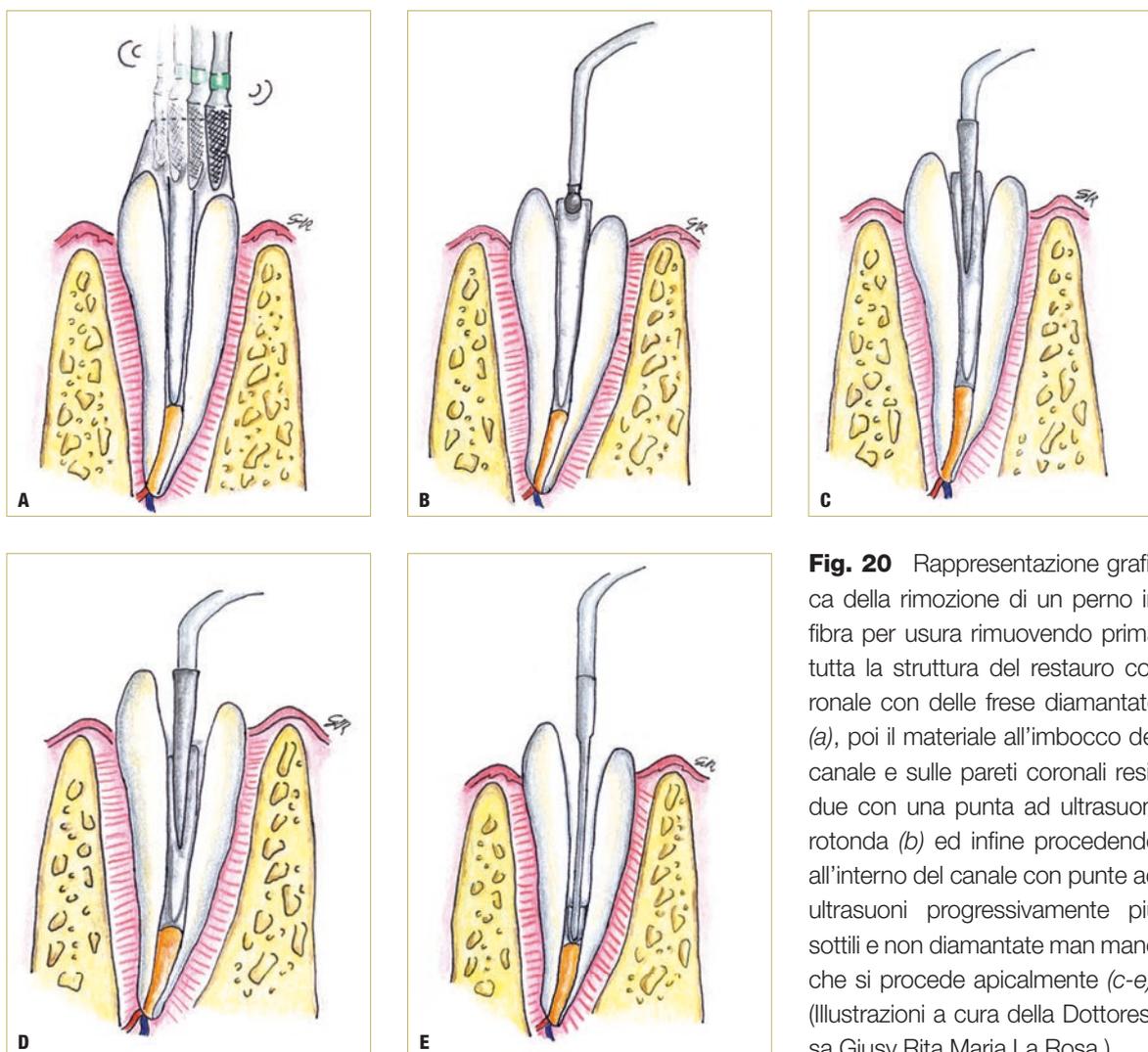


Fig. 20 Rappresentazione grafica della rimozione di un perno in fibra per usura rimuovendo prima tutta la struttura del restauro coronale con delle frese diamantate (a), poi il materiale all’imbocco del canale e sulle pareti coronali residue con una punta ad ultrasuoni rotonda (b) ed infine procedendo all’interno del canale con punte ad ultrasuoni progressivamente più sottili e non diamantate man mano che si procede apicalmente (c-e). (Illustrazioni a cura della Dottorssa Giusy Rita Maria La Rosa.)

nell’ eseguire queste procedure, il clinico deve sempre visualizzare chiaramente ciò che sta facendo per andare a rimuovere selettivamente il perno, specie in profondità nel canale. Molto spesso, infatti, non è facile discernere tra il perno e le pareti radicolari, soprattutto se il perno è in fibra bianca. Per questo motivo, molto spesso è necessario dotarsi di sistemi ingrandenti per effettuare queste manovre. Gli occhiali ingranditori possono essere utili fino ad un certo punto, in particolare se dotati di luce LED, ma se il perno è posizionato molto in profondità all’interno

del canale, spesso solo il microscopio operatorio con la sua illuminazione coassiale ed i suoi maggiori ingrandimenti permetterà di risolvere positivamente il caso controllando i rischi.

Il primo passaggio da seguire per la rimozione di un perno in fibra è innanzitutto quello di rimuovere la struttura coronale del moncone o del build up. Il suggerimento è quello di rimuoverla il più velocemente possibile con una frese diamantata a grana medio/grande montata su turbina o manipolo moltiplicatore anello rosso, sempre nel rispetto della sicurezza e precisione (**Fig. 20a**).



Nella rimozione di perni in fibra si procede all'interno del canale con punte ad ultrasuoni sempre più sottili man mano che si procede apicalmente.

Si consiglia di rimuovere sempre tutto il materiale da restauro coronale per controllare la struttura sana residua e, se necessario per difficoltà di isolamento, eseguire un restauro pre-endodontico. In questa fase il clinico potrà anche decidere di lasciare le pareti del vecchio restauro, se non infiltrate, per avere una cavità di accesso contenitiva se non si vuole eseguire un restauro pre-endodontico ex novo. La restante parte del vecchio restauro verrà poi rimossa in seguito quando si procederà alla ricostruzione post-endodontica.

In questa procedura, si consiglia di lasciare un sottile strato di materiale a protezione delle pareti coronali residue e di utilizzare strumenti dal taglio più selettivo come le punte ad ultrasuoni per esporre i margini e le pareti della cavità e la superficie del pavimento della camera pulpare nel caso di un pluriradicolato o l'imbocco canalare in un monoradicolato. A questo scopo è fortemente consigliato l'utilizzo di punte ultrasoniche endodontiche diamantate di maggiori dimensioni o con estremità a forma di pallina o di ogiva, che permettono di essere utilizzate ad una potenza di vibrazioni abbastanza elevata e quindi efficace in tempi rapidi, ma nello stesso tempo di essere conservativi sulle superfici laterali della cavità d'accesso e andare a lavorare in maniera mirata sulla superficie del pavimento della camera pulpare (**Fig. 20b**). Si consiglia di non toccare le superfici di smalto con gli ultrasuoni per ridurre il rischio di creare delle crepe nella delicata struttura dello smalto o ampliarne di già esistenti.⁴⁶ È sempre importante utilizzare le punte ad ultrasuoni con un raffreddamento ad acqua finché questo non impedisce la visibilità di ciò che si sta facendo e poi passare ad un

raffreddamento ad aria per avere una migliore visibilità. Il raffreddamento ad aria è meno efficace e quindi sarà necessario lavorare solo una decina di secondi con le punte ad ultrasuoni per non provocare un riscaldamento eccessivo per poi risciacquare la cavità dai frustoli creati e riprendere a lavorare con la punta ad ultrasuoni. In caso di difficoltà nel riconoscere il materiale da restauro rispetto alla struttura dentale, se queste punte vengono utilizzate senza raffreddamento ad acqua e a potenza intermedia lasciano delle bruciature da attrito sul composito e non sul dente e questo permette di riconoscere più facilmente il composito rispetto alla struttura dentale (**Fig. 17**). Una volta rimossi tutti i materiali fino agli imbocchi canalari, è consigliabile procedere utilizzando delle punte ad ultrasuoni diamantate di dimensioni leggermente inferiori a quelle del perno in fibra da rimuovere, per iniziare a lavorare nella zona coronale della radice. Il segreto in questo momento è procedere apicalmente attraverso la porzione centrale del perno cercando di lasciare per ora intoccata la porzione laterale di perno e cemento a contatto con le pareti canalari per rimuoverle poi successivamente (**Fig. 21**). Infatti, se il cemento venisse rimosso fin dall'inizio, esponendo le pareti canalari, ci sarebbe un maggior rischio di toccare queste pareti esposte man mano che si procede apicalmente e quindi di indebolire la radice. Si avanza quindi progressivamente in direzione apicale rimuovendo la porzione centrale del perno e piano piano quelle laterali (**Figg. 20c,d**). Man mano che si procede in direzione apicale nella rimozione del perno è consigliabile utilizzare punte ad ultrasuoni sempre più piccole in rapporto



Fig. 21 (a) Immagine clinica del molare inferiore riportato in figura 17 e 18. (b,c) Immagini cliniche in cui viene mostrata la progressiva rimozione dei perni in fibra cementati nella radice mesiale con esposizione della gutta-perca a livello del terzo apicale.

alla dimensione del perno che si sta andando a rimuovere in quella specifica porzione del canale e non diamantate, per ridurre il rischio di toccare le pareti canalari (**Fig. 20e**). Di pari passo è anche necessario abbassare la potenza alla quale queste punte più piccole si utilizzano, per ridurre il rischio di romperle e di danneggiare le pareti canalari. Man mano che si procede apicalmente è possibile lavorare sia in punta che lateralmente per aumentare la visibilità cercando sempre di lasciare un rivestimento esterno di perno/cemento a protezione della parete radicolare. In questa fase non si può far altro che procedere con raffreddamento ad aria per avere visibilità sulla punta ultrasonica, ma questo creerà inevitabilmente dei detriti all'interno del canale che non si riescono a rimuovere solo con il getto d'aria della siringa del riunito. Questo toglierà visibilità al clinico, per cui molto frequentemente bisogna fare dei passaggi intermedi che prevedono lavaggio e asciugatura per rimuovere questa polvere e mantenere una visibilità ottimale durante questa delicata procedura. Durante questa fase si può trarre vantaggio dall'aspetto della dentina bagnata per cercare di

distinguere meglio i colori delle pareti canalari rispetto a quelli dei materiali da restauro. Questo sarà ovviamente possibile solo se si è dotati di adeguati mezzi di ingrandimento. La strategia di mantenere una parte sottile di perno e cemento è particolarmente importante verso le pareti radicolari sottili come quelle verso la forcazione, per cui se c'è necessità di dover toccare le pareti canalari anche inavvertitamente è sempre preferibile farlo coinvolgendo le pareti più spesse. Una volta rimosso il perno in fibra per tutta la sua lunghezza ci si dedicherà alla rimozione dei residui di fibre e cemento presenti sulle pareti canalari in maniera poi da poterle adeguatamente detergere e sigillare durante il ritrattamento. Queste sono procedure che inevitabilmente richiedono tempo, pazienza e dedizione, oltre ad attrezzature specifiche e specialistiche, per evitare di creare dei danni iatrogeni. Solitamente non è necessario fare una tomografia computerizzata a fascio conico (CBCT) preoperatoria solamente per effettuare la rimozione dei perni, anche se è indubbio che lo studio tridimensionale dell'anatomia e degli spessori radicolari potrebbe aiutare molto il clinico



Le procedure di rimozione dei perni in fibra richiedono tempo, pazienza e dedizione, oltre ad attrezzature specifiche e specialistiche.



Video 5

Rimozione con ultrasuoni del perno in fibra di carbonio del caso in figura 22.

in fase procedurale. La procedura appena descritta nel dettaglio viene mostrata clinicamente nelle **figure 22 e 23** e nei rispettivi **Video 5 e 6**.

L'utilizzo di kit da rimozione dei perni in fibra con specifiche frese e di frese di Peeso/Largo o di Gates non è particolarmente consigliabile, in quanto queste frese vengono utilizzate a circa 15.000 giri/minuto con una leggera pressione apicale in profondità nei canali.⁴⁷⁻⁴⁹ Un utilizzo sicuro di frese rotanti per

rimuovere i perni in fibra con un nuovo metodo minimamente invasivo è stato proposto in due recenti case report in cui è stata descritta una tecnica guidata tridimensionale che utilizza una guida endodontica stampata in 3D.^{50,51} La scansione eseguita con una CBCT viene importata in un software di pianificazione e abbinata ad una impronta della situazione intraorale che può essere eseguita con tecnica tradizionale o digitale. Posizione, lunghezza e asse del



Fig. 22 (a) Radiografia preoperatoria di un secondo molare superiore di sinistra da ritrattare che evidenzia la presenza di un lungo perno in fibra nel canale palatino. (b) Immagine clinica della cavità di accesso che evidenzia la presenza del perno in fibra di carbonio nel canale palatino. (c) Radiografia di controllo a distanza di 6 anni dal ritrattamento.

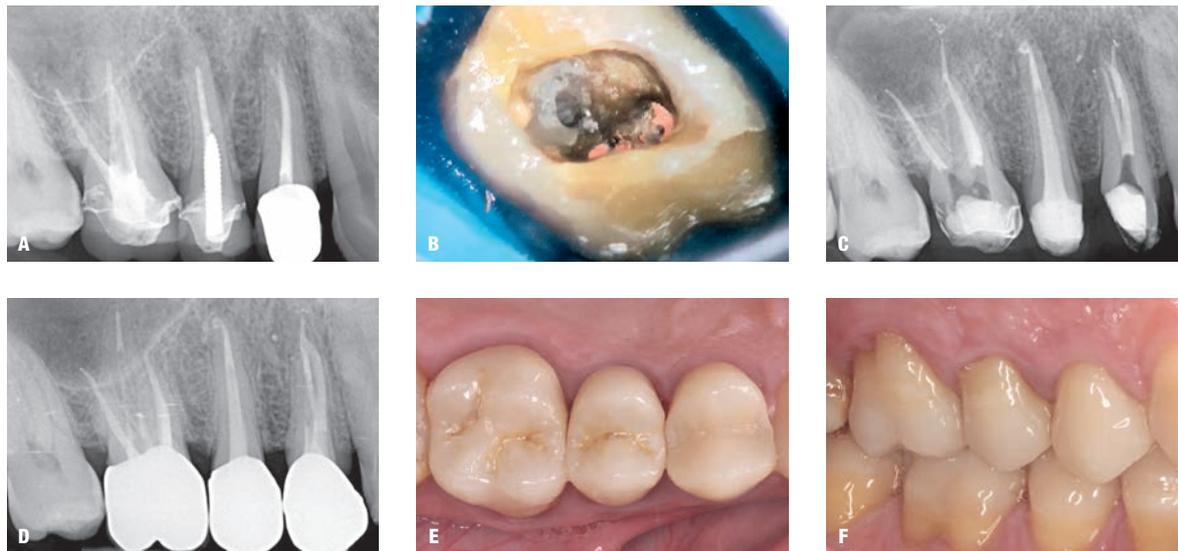


Fig. 23 (a) Radiografia preoperatoria di un primo molare superiore di destra da ritrattare che evidenzia la presenza di un perno in fibra nel canale palatino. (b) Immagine clinica della cavità di accesso che evidenzia la presenza del perno in fibra di vetro nel canale palatino. (c) Radiografia postoperatoria dopo il ritrattamento. (d-f) Radiografia di controllo e immagini cliniche a distanza di 4 anni dai ritrattamenti.

porzione del canale coronale al frammento, rimuovendo tutte le interferenze coronali e creando pareti divergenti occlusalmente.

Quando la posizione della testa dello strumento rotto si trova nella porzione media-coronale del canale è facile creare un accesso radicolare rettilineo senza indebolire particolarmente la radice²¹

(Fig. 8, Video 1). Un modo semplice e veloce consiste nell'utilizzare le frese di Gates Glidden (GG). Le misure delle frese GG da 1 a 4 sono le più tipicamente impiegate in queste occasioni avendo un diametro massimo di 0,50, 0,70, 0,90 e 1,10 millimetri rispettivamente. Le GG vengono utilizzate a questo scopo in rotazione continua a bassa velocità al di sotto dei 3000 giri al minuto e con un "movimento di spazzolatura" per creare una forma regolare e massimizzare la visibilità.²¹ L'utilizzo delle frese GG deve essere sempre limitato alle porzioni rettilinee del canale ed eseguito seguendo la tecnica anticurvatura per rimanere lontano dalle zone a rischio vicino alla forcazione.²⁵ È importante sottolineare che l'accesso radicolare deve essere eseguito utilizzando le frese GG della dimensione adeguata al canale in cui si sta lavorando, in modo che il canale sia pre-allargato con una forma ideale non più grande di quanto sarebbe stato altrimenti preparato se non ci fosse stato uno strumento rotto ad ostruire il canale stesso.²¹ Un'altra tecnica semplice e veloce per svasare coronalmente il canale e creare un accesso rettilineo al frammento prevede l'utilizzo di punte ultrasoniche diamantate di dimensione adeguata al canale coinvolto che possono essere portate fino alla testa dello strumento rotto e con un movimento di spennellatura portate sulla parete da rettificare.

Durante queste procedure è sempre importante irrigare spesso il canale con EDTA liquido per rimuovere i detriti creati, evitando accuratamente di spingerli negli spazi presenti lateralmente all'ostruzione e quindi bloccare questi spazi vitali nel tentativo di bypass e rimozione del frammento.

Tecnica di rimozione con punte ultrasoniche

Quando la porzione coronale del canale è stata pre-allargata in modo ottimale per creare l'accesso rettilineo all'ostruzione, le tecniche microsoniche sono solitamente la prima opzione selezionata per rimuovere un frammento rotto.^{14,23,24} Il vantaggio di uno strumento ad ultrasuoni è la sua capacità di far vibrare il frammento che occlude il canale liberandolo e nello stesso tempo causando il minimo danno alla struttura dentale residua, anche se queste tecniche possono richiedere molto tempo e non sempre danno la certezza del successo. La localizzazione del frammento, per esempio, è risultata influenzare la percentuale di successo nella rimozione con ultrasuoni, che aumenta significativamente quando il segmento fratturato si trova nel terzo coronale del canale.²⁶ Inoltre, la rimozione di un frammento dal terzo medio del canale può richiedere un tempo significativamente più lungo per la minore accessibilità e visibilità.²⁶

Normalmente, la porzione più apicale del frammento non è impegnata attivamente nella dentina radicolare, ma lo è la sua porzione più coronale. La strategia, quindi, dovrebbe limitarsi a disimpegnare la porzione più coronale dello strumento fratturato in modo da liberarlo all'interno del canale e consentirne



Il primo passo per avvicinare uno strumento fratturato è rappresentato dal creare un accesso rettilineo che assicuri la visibilità della testa del frammento.



Video 2

CBCT eseguita per studiare lo strumento fratturato del caso descritto in figura 9.

la rimozione. L'esposizione da 2 a 3 mm dell'aspetto più coronale del frammento, o di circa un terzo della sua lunghezza totale, è generalmente in grado di liberare il frammento dalle pareti canalari in cui è impegnato (**Fig. 9, Video 2,3**). Prima di iniziare a vibrare il frammento con le punte ad ultrasuoni è consigliabile occludere l'imbocco degli altri canali esposti, se presenti, posizionando una pallina di cotone, di

spugna, di teflon o altro, per evitare la possibilità che il frammento, una volta rimosso, possa cadere in uno degli altri sistemi canalari allargati.²¹

Per creare uno spazio adeguato a manovrare più facilmente le punte ultrasoniche, è stata storicamente consigliata la creazione di una piattaforma coronale al frammento che faciliti l'introduzione della punta lateralmente alla testa dello strumento fratturato.

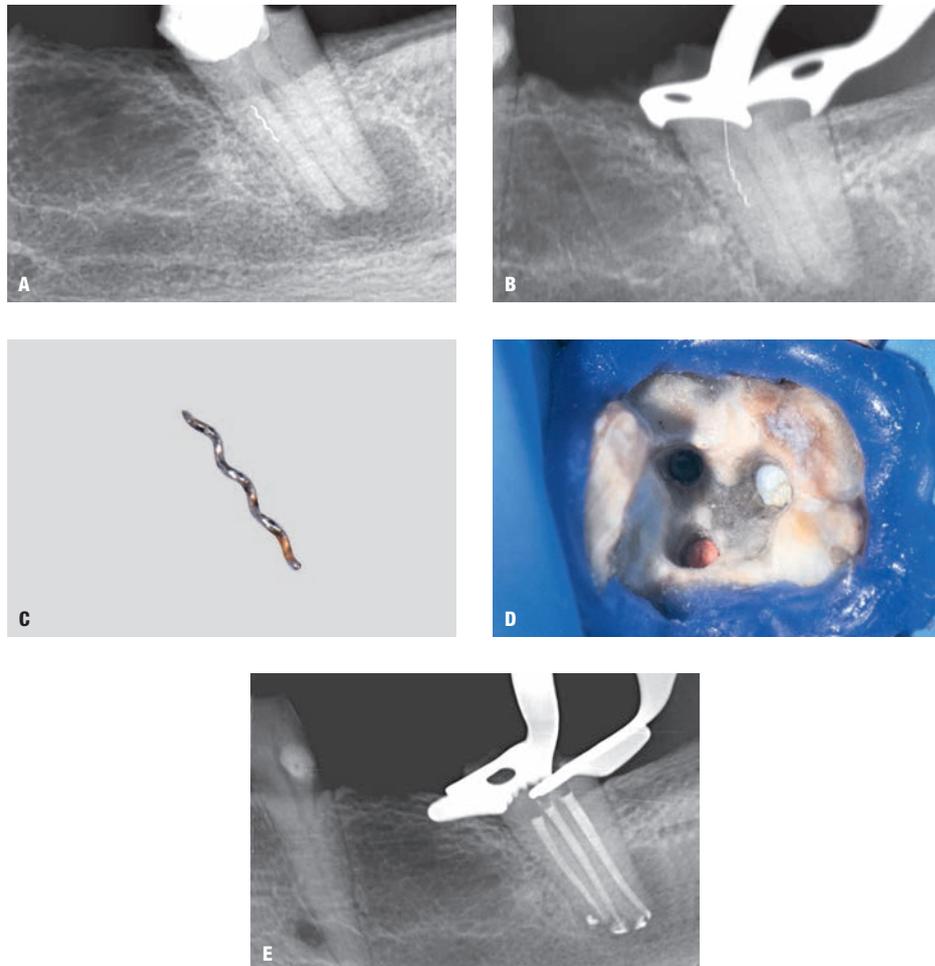


Fig. 9 (a) Radiografia preoperatoria di un secondo molare inferiore di sinistra in cui si nota la presenza di un frammento di lentulo fratturato in uno dei canali della radice mesiale con presenza di una estesa lesione periapicale. (b) Radiografia intraoperatoria con uno strumento inserito nel canale e bloccato dal frammento. (c) Immagine del frammento fratturato rimosso dal canale. (d) Immagine clinica dell'imbocco del canale mesio-linguale dopo la rimozione del frammento. (e) Radiografia intraoperatoria al termine dell'otturazione canalare.



Video 3

Rimozione del frammento di strumento fratturato del caso descritto in figura 9.

Questa piattaforma può essere realizzata utilizzando una GG, il cui diametro massimo della sezione trasversale sia leggermente maggiore dello strumento visualizzato, modificata tagliandola perpendicolarmente al suo asse lungo nel punto del diametro massimo della sua sezione trasversale²¹ (**Fig. 10**). Questa GG modificata viene portata nel canale in rotazione continua ad una velocità ridotta inferiore ai 1000 giri al minuto e diretta apicalmente fino a quando non tocca leggermente l'aspetto più coronale dell'ostruzione.²¹ Questa fase spesso determina un eccessivo sacrificio di tessuto radicolare sano (**Fig. 11**) e può essere evitata uti-

lizzando punte ad ultrasuoni dalle forme specifiche molto sottili (**Fig. 12**) o create ad hoc dall'operatore per incurvarsi tra la parete dentinale e il frammento che ostruisce il canale, fornendo una linea visiva favorevole alla testa dello strumento e riducendo il più possibile la rimozione non necessaria di dentina radicolare (**Fig. 13, Video 4**). La punta di questo strumento ad ultrasuoni è posta in intimo contatto tra il frammento e la parete dentinale e viene inizialmente attivata ad una bassa potenza.

Per liberare la testa dello strumento è molto importante scegliere la parete dentinale su cui agire. La rimozione di



Fig. 10 Immagini di una Gates Glidden modificata tagliandola al suo massimo diametro.



Fig. 11 (a) Radiografia preoperatoria di un primo molare inferiore di destra caratterizzato da trattamento endodontico incongruo in cui non si nota chiaramente la presenza del frammento di uno strumento fratturato nel canale mesio-linguale. (b) Radiografia intraoperatoria in cui si evidenzia la presenza del frammento di strumento fratturato. (c) Radiografia postoperatoria al termine del ritrattamento dopo aver rimosso il frammento dal canale dove si nota il gradino conseguenza dalla piattaforma creata per rimuovere lo strumento.



Fig. 12 Immagine di un inserto ad ultrasuoni molto sottile che può essere utilizzato per creare lo spazio laterale alla testa dello strumento fratturato necessario alla sua rimozione.



Video 4

Modifica della punta di un inserto ad ultrasuoni per dargli una forma lanceolata.



Fig. 13 (a,b) Immagini a due diversi ingrandimenti della punta di un inserto ad ultrasuoni appositamente modificato per renderlo il più sottile possibile.

un frammento è più prevedibile quando è presente uno spazio tra il frammento e le pareti del canale radicolare, per esempio in canali più ampi o dalla sezione irregolare e allungata, ed è in quei punti dove bisogna agire inizialmente (**Fig. 8, Video 1**). Sarà, però, spesso necessario in questi casi andare anche a rimuovere parte di dentina sulle pareti radicolari nella parte in cui il canale è più stretto per liberare completamente il frammento e promuoverne la rimozione. Nei canali dritti, anche laddove questo spazio laterale non sia presente, è possibile agire con la punta ad ultrasuoni circumferenzialmente alla testa dello strumento nel tentativo di rimuovere dentina e rendere il frammento libero, perché generalmente si avrà uno spessore radicolare uniforme attorno alla porzione rettilinea di un ca-

nale rotondeggiante (**Figg. 14,15, Video 5,6**). Nel caso di canali radicolari curvi, invece, il frammento di strumento tende a giacere contro la parete esterna del canale radicolare, specialmente per gli strumenti in NiTi.^{10,19,21} In questa situazione, la testa del frammento continuerà ad appoggiarsi sempre contro la parete esterna della curvatura se le procedure microsuniche verranno eseguite a scapito di questa parete dentinale, perché la super elasticità dello strumento ne determinerà sempre il suo raddrizzamento, riducendo le possibilità di rimuovere il frammento e anzi aumentando la possibilità di spingerlo più in profondità (**Fig. 16**). Sarà quindi indispensabile, in questi casi, andare ad agire con la punta ad ultrasuoni sulla parete dentinale interna alla curvatura, nonostante questa procedura spaventi

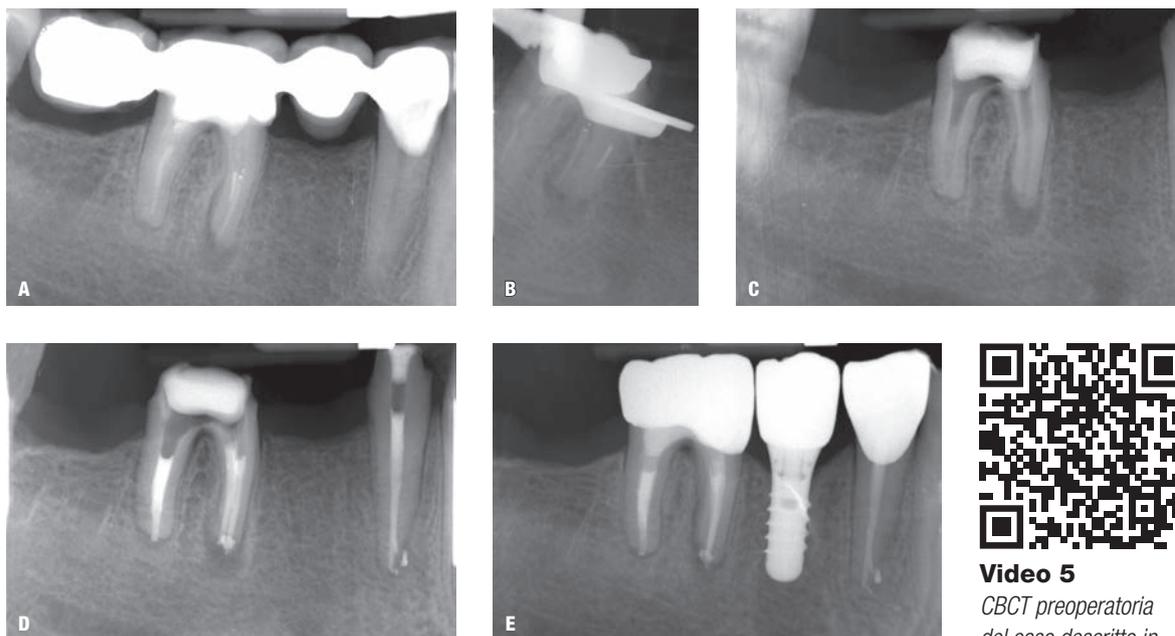


Fig. 14 (a) Radiografia preoperatoria di un primo molare inferiore di destra con uno strumento fratturato in uno dei canali della radice mesiale. (b) Radiografia eseguita con una proiezione differente per individuare la posizione del frammento nel canale mesio-linguale. (c) Radiografia intraoperatoria dopo la rimozione del frammento di strumento fratturato. (d) Radiografia di controllo al termine del ritrattamento. (e) Radiografia di controllo a distanza di 6 mesi dal ritrattamento.



Video 5
CBCT preoperatoria del caso descritto in figura 14.

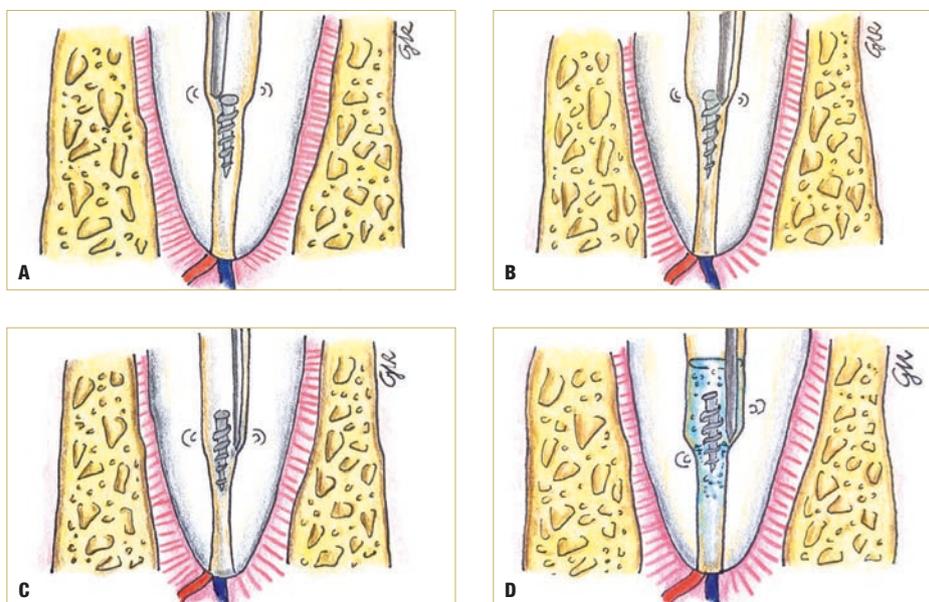


Fig. 15 Rappresentazione grafica schematica dell'eliminazione di dentina circumferenzialmente alla testa di uno strumento fratturato in un canale dritto (a,b), dell'utilizzo di punte ultrasoniche sempre più piccole per procedere apicalmente nel tentativo di liberare il frammento (c) e della vibrazione finale del frammento una volta liberato con il canale pieno di lubrificante per facilitarne la fuoriuscita dal canale stesso (d). (Illustrazioni a cura della Dottoressa Giusy Rita Maria La Rosa.)



Video 6
Rimozione dello strumento fratturato del caso descritto in figura 14.



Fig. 16 Radiografie di un dente estratto in cui si mostra che la testa del frammento di strumento in NiTi rotto continua ad appoggiarsi sempre contro la parete esterna della curvatura se l'azione delle punte ad ultrasuoni viene eseguita a scapito della parete di dentina esterna alla curva, mentre l'azione corretta va eseguita a scapito della dentina della parete interna alla curva.

notevolmente il clinico, perché questa rappresenta la cosiddetta zona critica con spessori radicolari generalmente più esigui, che inconsciamente spinge il clinico ad agire sulla parete opposta. La parete interna, invece, è quella che generalmente blocca il frammento e la riduzione della curvatura mediante usura di questa parete determina il raddrizzamento della testa dello strumento e facilita la possibilità che questo venga liberato dal suo impegno nel canale (**Figg. 17,18, Video 7**).

La rimozione di dentina dalla porzione interna della curva deve avvenire a semiluna, per una angolazione che può anche raggiungere i 180 gradi. A questo scopo sono state introdotte sul mercato delle punte ultrasoniche specifiche a forma di cucchiaino che possano andare a lavorare solo nella porzione più indicata del canale. È stato affermato che l'utilizzo di questo sistema di rimozione dei frammenti di strumenti fratturati intrappolati nel canale

possa ridurre al minimo la quantità di dentina rimossa dalle pareti ed il tempo necessario per effettuare questa procedura.^{27,28} L'operatore può facilmente crearsi delle punte ad ultrasuoni con diverse forme e angolazioni, fatte su misura per andare a toccare la dentina solo dove è richiesto in ogni specifica situazione clinica, assottigliandole con delle frese e dei gommini da lucidatura dell'amalgama (**Video 4,6**). Quando si è costretti a lavorare nelle porzioni più apicali del canale, in cui ogni procedura è più complicata e delicata, può anche essere utilizzata o un K-file montato su un manipolo ad ultrasuoni. Questo può essere precurvato per incunearsi nella parte iniziale di una curvatura ed è più delicato e conservativo nei confronti della dentina parietale, permettendo all'operatore di lavorare in maniera più selettiva e meno aggressiva nelle porzioni più delicate del canale (**Video 3**). L'azione ultrasonica volta a levigare con precisione la dentina attorno al