

*Massimo Falchetta
*Luciano Falchetta
**Arnaldo Castellucci

*Dottore in Odontoiatria e Protesi Dentaria
Libero Professionista in Marina di Carrara

**Docente di Endodonzia
Scuola di Specializzazione in Odontostomatologia
Università degli Studi di Siena
Istituto Policattedra di Discipline
Odontostomatologiche
Direttore: Prof. Egidio Bertelli

Preparazione di un alveolo artificiale per l'esame radiografico dell'endodonto di denti estratti

The preparation of an artificial alveolus for radiographic analysis of the endodontic anatomy of extracted teeth

RIASSUNTO

Un alveolo artificiale è stato ottenuto da una mandibola umana estraendo con una opportuna tecnica due molari inferiori e modellando il tessuto osseo alveolare. Questo modello sperimentale di alveolo artificiale consente l'inserimento di denti estratti al suo interno, rendendo possibile una loro indagine radiologica in grado di riprodurre le strutture mineralizzate dell'osso alveolare responsabili dell'attenuazione della radiotrasparenza corrispondente allo spazio endodontico.

Parola chiave: Radiologia endodontica.

SUMMARY

After the extraction of two lower molars from the mandible of a human skull, and after remodeling the alveolar bone, an artificial socket was made into which extracted teeth were inserted. The anatomy of the root canals were then x-rayed and analyzed. It was possible to reproduce the clinical situation where there the alveolar bone is superimposed onto the radiolucency of the endodontic space.

Key word: Radiography endodontics.

Falchetta M, Falchetta L, Castellucci A. Preparazione di un alveolo artificiale per l'esame radiografico dell'endodonto di denti estratti. *G It Endo* 1992; 6: 64-68

INTRODUZIONE

La conoscenza dell'anatomia endodontica e della frequenza delle sue possibili varianti è un requisito fondamentale per la buona riuscita di una terapia endodontica (1-14).

L'esame radiologico pre-operatorio si dimostra indispensabile per affrontare correttamente qualunque situazione clinica. L'immagine radiologica è in grado di fornire all'operatore numerose informazioni che possono far evitare molti errori e ridurre le difficoltà e il tempo necessario per la terapia. Il radiogramma endorale, inoltre, è l'unico mezzo che consente di avere una visione della conformazione anatomica dell'endodonto. Questa immagine, pur risultando incompleta e deficitaria in quanto è il risultato del trasporto in due dimensioni di strutture tridimensionali, può essere correttamente interpretata sulla base di conoscenze di anatomia, radiologia ed Endodonzia (15-16).

Esistono studi, basati sull'osservazione radiologica di un elevato numero di radici, che hanno cercato di fornire un'interpretazione delle radiotrasparenze e radiopacità corrispondenti agli spazi endodontici (15, 17-26).

Gli studi radiologici clinici sono compiuti su un notevole numero di osservazioni, ma non

possono avere una sistematica verifica dell'attendibilità delle interpretazioni. Con questo tipo di indagine Laurichesse e coll. hanno ideato una classificazione anatomo-radiologica dei canali radicolari (15) (Fig. 1). Gli studi *in vitro*, soprattutto quello di Pineda e Kuttler (20) compiuto su oltre 7000 radici, realizzano un'immagine radiologica del dente estratto che non riesce a riprodurre quella che si presenta agli occhi dell'operatore durante il trattamento clinico per la mancanza dell'attenuazione delle radiotrasparenze dovuta alla presenza dei tessuti ossei alveolari (Fig. 2).

La creazione di un alveolo artificiale per posizionare i denti estratti, oggetto della ricerca, permetterebbe quindi di ottenere *in vitro* delle immagini radiologiche più vicine a quelle ottenute negli studi clinici (Fig. 3).

Tecnica estrattiva

La mandibola umana utilizzata presentava nella regione posteriore sinistra dell'arcata sia il primo che il secondo molare integri e inseriti nella compagine ossea (Fig. 4).

All'esame radiologico l'osso alveolare appariva conservato fino alla regione del colletto dei denti con i setti interradicolari intatti (Fig. 5).

Dopo aver estratto i denti, sezionandoli in più parti, sono stati preparati due alveoli artificiali. Analizzando accuratamente la radiografia, si è proceduto allo scoronamento

degli elementi dentari utilizzando inizialmente una fresa diamantata a disco (Fig. 6). In seguito il taglio è stato approfondito con una fresa diamantata a fessura (Fig. 7). A questo punto è stato consumato il tessuto dentale con una fresa troncoconica al carburo di tungsteno evitando di toccare il tessuto osseo. La progressiva riduzione della struttura dentinale dei monconi radicolari determinava una loro parziale disinclusione dalla matrice ossea alveolare permettendo l'estrazione dei frammenti con una delicata avulsione usando una pinza per radici (Fig. 8).

Rimodellamento del tessuto osseo alveolare

Il processo alveolare del primo molare è rimasto integro anche nella zona del setto interradicolare (Fig. 9). Nell'alveolo del secondo molare si è asportato il setto per consentire l'inserimento di denti mono o biradicolati con biforcazione stretta o con apici curvi e molto ravvicinati.

Per poter alloggiare nell'alveolo qualsiasi dente, la cui morfologia esterna poteva essere molto variabile, si è proceduto a rimodellare l'alveolo stesso in senso mesiodistale.

Il rimodellamento è stato eseguito usando delicatamente una fresa a rosetta a gambo lungo ed una ossivora da micromotore (Fig. 10). Per regolarizzare e smussare piccole irregolarità delle pareti si è fatto uso anche

CLASSIFICAZIONE ANATOMO RADIOLOGICA DEI CANALI RADICOLARI

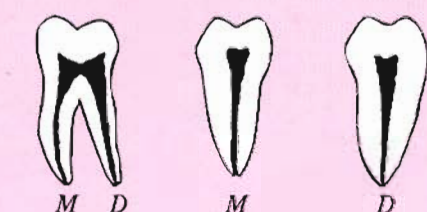


Immagine di I Tipo

Canale normale

Zona di radiotrasparenza omogenea circondata da due aree di radiopacità.

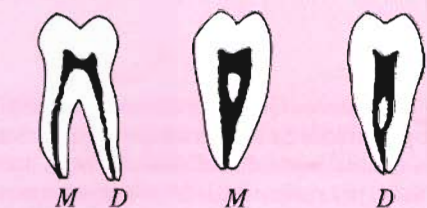


Immagine di II Tipo

Diverticolo

Il lume canalare scompare nel terzo coronale o medio della radice per poi ricomparire più apicalmente.

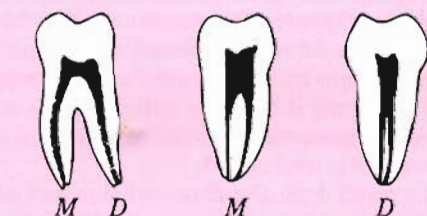


Immagine di III Tipo

Raddoppiamento canalare

Improvvisa attenuazione o scomparsa del canale nel terzo medio della radice senza che esso ricompaia nella regione apicale.

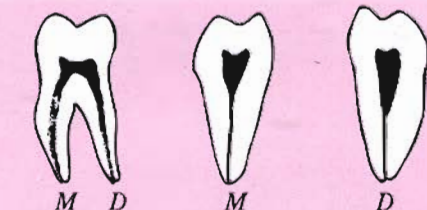


Immagine di III TIPO

Restringimento canalare

Improvvisa attenuazione o scomparsa del canale nel terzo medio della radice senza che esso ricompaia nella regione apicale.

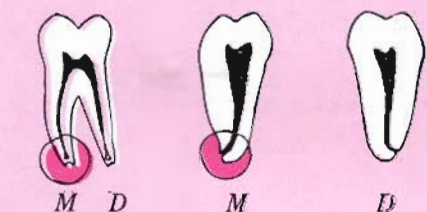
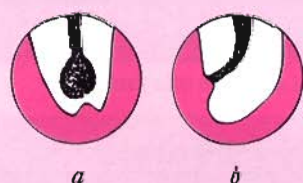


Immagine di IV Tipo

Forame apicale eccentrico

Il canale scompare improvvisamente a pochi millimetri dall'apice con una dilatazione dell'estremità canalare.



a) Immagine radiologica della proiezione ortoradiale in cui il forame viene preso di infilata dai raggi X.

b) Fuoriuscita eccentrica del canale visibile sul piano vestibolo-linguale.

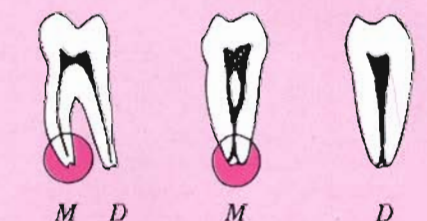
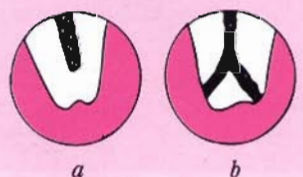


Immagine di V Tipo

Forcazione apicale

Il canale scompare a qualche millimetro dall'apice senza una dilatazione dell'ultima porzione.



a) Particolare dell'aspetto radiografico dell'immagine di V tipo.

b) Biforcazione apicale del canale visibile sul piano vestibolo-linguale.



Fig. 2 - Immagine radiografica di un elemento dentale senza l'interposizione dei tessuti ossei alveolari. Con questo tipo di indagine sono stati compiuti i principali studi radiologici in vitro presenti in letteratura (20 - Pineda e Kuttler 1972).



Fig. 3 - Stesso elemento della figura precedente fotografato dopo l'inserzione nell'alveolo artificiale. Questa immagine radiologica permette di interpretare l'anatomia endodontica avvicinandosi molto di più alla realtà clinica: per la sovrapposizione del tessuto osseo, l'anatomia endodontica dell'elemento dentale risulta più difficilmente interpretabile.



Fig. 4 - La mandibola utilizzata con i due molari di sinistra ancora integri nella compagine ossea.

di una fresa a fiamma diamantata a grana fine ad alta velocità. Durante il fresaggio si è cercato di non asportare tessuto osseo corticale e di eliminare il minor quantitativo possibile di osso trabecolare (Fig. 11).

Occorre osservare tuttavia che esistono studi sperimentali eseguiti su mandibola umana che hanno messo in evidenza come l'asportazione di alcuni millimetri di osso midollare non determina nell'immagine radiografica un'alterazione rilevante della radiopacità, la quale risulta legata quasi

esclusivamente alla presenza dello strato compatto della corticale ossea (27-36).

La radiografia dei due alveoli eseguita dopo la fase di rimodellamento mostra come l'asportazione di tessuto osseo sia stata minima in quanto risulta ancora visibile radiologicamente la lamina dura corrispondente alla corticale ossea alveolare (Fig. 12).

Il rimodellamento dell'alveolo, inoltre, ha facilitato il posizionamento del dente rendendo possibile una perfetta perpendicolarità di pellicola, raggio incidente e asse lungo del

dente stesso. Questa precisione geometrica è più difficile da ottenere nella pratica clinica in quanto, in condizioni fisiologiche di occlusione, per realizzare delle proiezioni corrette occorre considerare anche l'inclinazione dei denti nella compagine ossea.

Nel caso dei molari inferiori ad esempio, è necessario inclinare il tubo radiogeno dall'alto verso il basso in misura via via crescente passando dai primi ai secondi e dai secondi ai terzi molari.

Le pareti degli alveoli relativi ai molari infe-



Fig. 5 - Immagine radiografica del tessuto osseo alveolare prima dell'estrazione dei due elementi dentari.



Fig. 6 - Una fresa diamantata a disco dà inizio alla fase di scoronamento del dente.

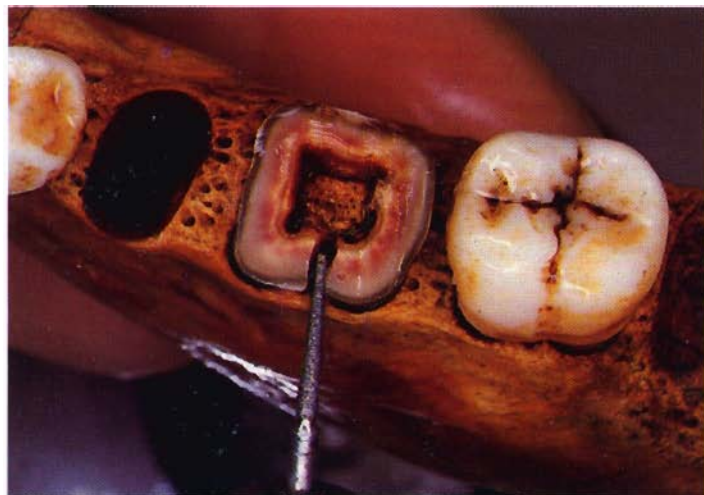


Fig. 7 - L'uso di frese di diverso tipo ha permesso la rimozione del tessuto radicolare senza alterare il tessuto osseo alveolare.

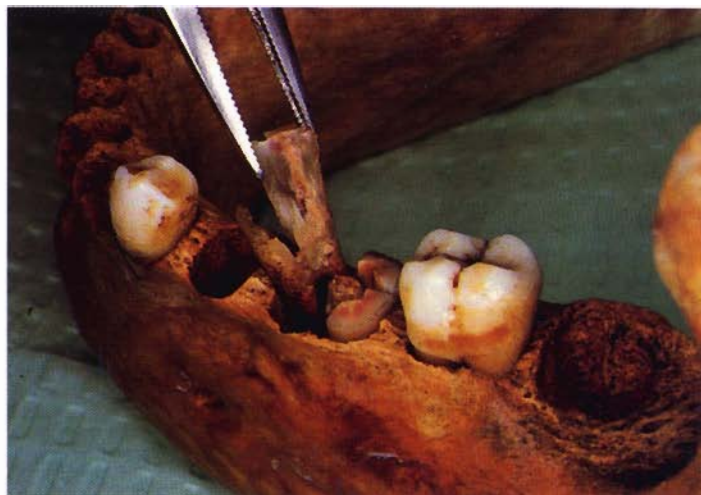


Fig. 8 - Estrazione dei frammenti radicolari.

riori presentano un'inclinazione legata alla curva di Wilson, che risulta maggiore nei secondi molari rispetto ai primi e che determina una posizione dell'asse verticale dell'elemento dentale non perpendicolare rispetto al piano orizzontale: le corone risultano inclinate lingualmente mentre gli apici lo sono vestibolarmente.

DISCUSSIONE

L'utilizzo di un alveolo artificiale per introdurre i denti da esaminare radiologicamente permette di ricreare *in vitro* una immagine che si avvicina molto a quelle ottenibili durante il trattamento clinico di un paziente. Rispetto ai tradizionali studi endodontici eseguiti su denti estratti è infatti possibile riprodurre nella radiografia l'attenuazione

della radiotrasparenza corrispondente allo spazio endodontico dovuta alla presenza, sul cammino del fascio di radiazioni, delle strutture ossee alveolari.

Uno studio radiologico sistematico *in vitro* eseguito sfruttando un alveolo artificiale permette quindi di interpretare immagini radiologiche che più si avvicinano alla realtà clinica, consentendo di analizzare dei segni semeiologici di anatomia endodontica osservabili solo con studi eseguiti *in vivo*.



Fig. 9 - Visione dell'alveolo del primo molare dopo l'estrazione del dente.



Fig. 10 - Il rimodellamento dell'alveolo è stato ottenuto con un delicato fresaggio senza l'asportazione di tessuto osseo corticale dalle pareti vestibolare e linguale.



Fig. 11 - Visione dall'alto dei due alveoli artificiali ottenuti.



Fig. 12 - Immagine radiografica del tessuto osseo alveolare dopo l'estrazione e la rimodellazione. Il setto interradicolare del primo molare è stato conservato. È possibile osservare come la lamina dura sia rimasta intatta.

BIBLIOGRAFIA

- 1 - Alvarez JR. El problema anatomico en Endodoncia. *Operatoria Dent* 1954; 3: 2-23
- 2 - Grossman LI. *Root canal therapy*. 4th ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1955
- 3 - Sommer RF, Ostrander FD, Crowley MC. *Clinical endodontics*. 2 th ed. Philadelphia and London: WB Sanders Co, 1961
- 4 - Wheeler RC. *A textbook of dental anatomy and physiology*. 4th ed. Philadelphia: WB Sanders Co, 1965
- 5 - Barker BCW, Hession RW, Lockett BC. Posterior root canal therapy Aust. *Dent J* 1966; 11: 168-74
- 6 - Schilder H. Filling root canals in three dimension. *Dent Clin North Am* 1967; 11: 723-44
- 7 - Seltzer S. *Endodontology*. New York: Mc Graw-Hill Book Co Inc, 1971
- 8 - Slowey RR. Root canal anatomy: road map to successful endodontics. *Dent Clin North Am* 1979; 23 (4): 555-73
- 9 - Evenot M. The errors and failure related to root canal anatomy in endodontics. *Rev Odontostomatol Paris* 1982; 11(4): 291-5
- 10 - Weine FS. *Endodontic therapy*. 3 rd ed. St. Louis: Cv Mosby Co, 1982
- 11 - Fabra-Campos H. La problemática de los primeros molares inferiores en el tratamiento endodonto. *Rev Esp Endodoncia* 1983; 1 (3): 135-53
- 12 - Vertucci FJ. Root canal anatomy of the Human permanent teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1984; 58 (5): 589-99
- 13 - Ingle JL. *Endodontics*. 3rd ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1985
- 14 - Castellucci A, Becciani R, Bertelli E. Variabilità anatomica dei molari inferiori: canali a sorpresa. *Att Dent* 1986; 38: 10-25
- 15 - Laurichesse JM, Cheperle P, Griveau B. L'anatomie canalaire et son interpretation radiographique. *Actual Odontostomatol (Paris)* 1977; 117-97
- 16 - Malagnino VA, De Luca M. Reperto radiologico preoperatorio dei canali radicolari. *Att Dent* 1988; 25: 8-15
- 17 - Mueller AH. Morphology of root canals. *J Am Dent Assoc* 1936; 23: 1698-1706
- 18 - Cambon P. Etude anatomique des canaux aberrants des molaires et des premolaires permanentes. *Rev Fr Odontostomatol* 1967; 14: 1359-68
- 19 - Barker BCW, Lockett BC, Parson KC. The demonstration of root canal anatomy. *Aust Dent J* 1969; 14:37-41
- 20 - Pineda F, Kuttler Y. Mesiodistal and buccolingual roentgenographic investigation of 7275 root canals. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1972; 33: 101-10
- 21 - Slowey RR. Radiographic aids in the detection of extra root canals. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1974; 37: 762-8
- 22 - Hedin M. Measurement of fine structures in roentgenograms III: studies on root canals of teeth. *Acta Odontol Scand* 1975; 33: 5-15
- 23 - Hession RW. Endodontic morphology II. A radiographic analysis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1977; 44(4): 610-20
- 24 - Claisse A, Launay Y. La radiographie clinique en Endodontie. *Rev Fr Endodon* 1983; 2(1): 29-42
- 25 - Walker RT. Root form and canal anatomy of mandibular first molars in a Southern Chinese population. *Endod Dent Traumatol* 1988; 4:19-22
- 26 - Walker RT. Root form and canal anatomy of mandibular second molars in a Southern Chinese population. *J Endod* 1988; 14: 325-9
- 27 - Bender IB, Seltzer S. Roentgenographic and direct observation of experimental lesions in bone. Part I. *J Am Dent Assoc* 1961; 62: 152-160
- 28 - Bender IB, Seltzer S. Roentgenographic and direct observation of experimental lesions in bone. Part II. *J Am Dent Assoc* 1961; 62: 708-16
- 29 - Ramadan AE, Mitchell DF. A roentgenographic study of experimental bone distruction. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1962; 15: 934-43
- 30 - Pauls V, Trott JR. A radiological study of experimentally produced lesions in bone. *Dental Practitioner* 1966; 16: 254-62
- 31 - Schwartz SF, Foster JK. Roentgenographic interpretation of experimentally produced bony lesions. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1971; 32: 606-13
- 32 - Le Quire AK, Cunningham CJ, Pelleu GB. Radiographic interpretation of experimentally produced osseous lesions of the human mandible. *J Endod* 1977; 3: 274-6
- 33 - Bender IB. Factor influencing the radiographic appearance of bony lesions. *J Endod* 1982; 8:161-70
- 34 - Van der Stelt PF. Experimentally produced bone lesion. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1985; 59: 306-12
- 35 - Tyndall DA, Stanley FK, Bagnell CP. Digital subtraction radiography for detecting cortical and cancellous bone changes in the periapical region. *J Endod* 1990; 16: 173-78
- 36 - Badino M, Testori T, Castagnola M. Interpretazioni radiografiche di lesioni ossee eseguite sperimentalmente su mandibola umana. *G It Endo* 1991; 5 (3): 79-85