

*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

Dispositivo per l'indagine radiografica in vitro di denti estratti inseriti in un alveolo artificiale

Model for the radiographic analysis of extracted teeth inserted in an artificial socket

RIASSUNTO

Un dispositivo è stato costruito per ricreare *in vitro*, il più fedelmente possibile, le condizioni cliniche che si presentano all'operatore durante l'esame radiologico dei denti di un paziente. Questo strumento permette di radiografare da angolazioni diverse denti estratti inseriti in un alveolo artificiale ricavato da una mandibola umana. Trova applicazione sia nella ricerca che nella didattica endodontica.

Parola chiave: Radiologia endodontica.

SUMMARY

A device is described that simulates *in vitro* the same clinical situations as radiographic analysis *in vivo*, with this device it is possible to x-ray extracted teeth which have been inserted into an artificial socket from different, reproducible angles. The device can be useful in research and as a teaching aid in the field of Endodontics.

Key words: Radiography. Endodontics.

Falchetta M, Falchetta L, Castellucci A. Dispositivo per l'indagine radiografica *in vitro* di denti estratti inseriti in un alveolo artificiale. *G It Endo* 1992; 3: 137-139

INTRODUZIONE

L'applicazione della radiologia in campo endodontico ha sicuramente determinato una rivoluzione che ha migliorato la qualità degli interventi terapeutici in modo tale da permettere all'Endodonzia di assumere pari dignità scientifica rispetto alle altre discipline odontostomatologiche.

La radiologia è stata impiegata anche nel campo della ricerca in Endodonzia, soprattutto per indagare l'anatomia endodontica (1-15).

Qualsiasi dente può infatti nascondere al suo interno un complesso sistema di canali radicolari. Le immagini radiologiche, tuttavia, pur presentando dei limiti perché mostrano solo un piano bidimensionale e non la tridimensionalità dell'endodonto, possono fornire preziose informazioni se vengono correttamente interpretate (4, 7, 11-25).

Pineda e Kuttler (4) considerano il metodo radiologico come il più idoneo per studiare l'anatomia endodontica in quanto rappresenta il mezzo di osservazione canalare usato durante il trattamento clinico. Uno studio che si avvale di questo metodo quindi permette di evidenziare quegli aspetti che l'operatore vede nelle radiografie endorali e che talvolta non riesce ad interpretare.

Alcuni studi radiologici *in vitro* sono stati realizzati utilizzando dispositivi che consen-

tono di ottenere delle proiezioni radiologiche rispettando i principi di geometria proiettiva della tecnica dei raggi paralleli.

Walker (26) nel 1986 e Forsberg (27) nel 1987 hanno ideato apparati che consentivano solo un esame radiologico dei singoli elementi dentali estratti.

Altri autori hanno messo a punto altri tipi di dispositivi, strutturalmente molto complessi, per l'indagine *in vitro* di un cranio secco (28, 29) o di sezioni di mandibola (30).

Hedén (31) nel 1975 ha realizzato un dispositivo capace di mantenere rigidamente una mandibola umana in una posizione tale da permettere l'indagine radiologica dei denti presenti nella compagine ossea. Questo sistema tuttavia, oltre a richiedere un notevole numero di mandibole per osservare più denti, non ha la possibilità di eseguire proiezioni angolate.

Dopo un'analisi accurata della letteratura internazionale, pare che non esista un dispositivo che, per ogni singolo elemento dentario da esaminare, sia in grado di ripristinare *in vitro* la "visione radiologica clinica" legata alla interposizione dei tessuti osseo-alveolari sul cammino delle radiazioni, e di eseguire radiografie con diverse angolazioni in modo standardizzato.

Descrizione dello strumento

L'apparato consiste di una base in marmo (30x35 cm), di tre centimetri di spessore, sulla quale ad una estremità è stato applicato e fatto aderire un blocco di marmo

(12x30 cm), di otto centimetri di altezza, usando una apposita colla resinosa attivata da catalizzatore (Te-Max) (Fig. 1). Al centro di questo blocco è stata creata un'insenatura profonda un centimetro e avente la forma di un quadrato di dodici centimetri di lato. Questo scalino è stato riempito con un materiale da impronta a base di siliconi ad alta viscosità (Zeusil putty Zeus Italy) in modo da poter posizionare in seguito una mandibola umana.

La mandibola utilizzata presentava nella porzione di sinistra due molari inferiori inseriti nella compagine ossea ancora intatta, i quali, opportunamente estratti, consentivano la creazione di due alveoli artificiali (32). Il posizionamento della mandibola è stato eseguito avendo cura che le pareti vestibolari e linguali degli alveoli artificiali risultassero parallele al bordo del blocco di marmo. Prima che il processo di indurimento fosse completato si è proceduto a modellare il materiale attorno alla mandibola con l'ausilio di una spatolina creando lo spazio per poter poi posizionare la pellicola. Sulla base prospiciente il blocco di marmo sono stati eseguiti tre fori in cui è stato inserito e fissato un cilindro di ottone che risultava sporgere quattro centimetri dal piano della base. Ad ogni cilindro inoltre è stato saldato un cerchietto di ottone sul quale sono state scolpite con l'ausilio di un goniometro delle tacche corrispondenti ai gradi delle diverse incidenze angolari comprese in un angolo piatto (180°). Questo angolo

per convenzione è stato considerato diviso in due angoli di 90° dei quali uno con valori positivi e l'altro negativi. Il punto di divisione indica il valore di 0° . Il fissaggio di ogni cilindro è stato effettuato in modo che la tacca corrispondente al valore zero fosse perpendicolare alla parete frontale del blocco di marmo.

È stato poi realizzato un cilindro verticale in ottone di undici centimetri di altezza e di calibro tale da poter scorrere nei cilindri sporgenti dalla base. L'escursione verticale poteva essere regolata, secondo l'altezza desiderata, per mezzo di una vite presente nella porzione inferiore del cilindro. L'altezza poteva essere calcolata grazie alle tacche millimetriche trasversali presenti sui cilindri sporgenti.

Nella porzione superiore del cilindro, è stata realizzata una fessura atta ad accogliere l'asta metallica del centratore portapellicole (Rinn XCP Instruments). Quest'ultima, grazie ad una vite di fissaggio, è stata resa perfettamente solidale con il cilindro di sostegno, formando con esso un angolo di 90° . Prima di serrare la vite inoltre, era possibile regolare la posizione del centratore affinché esistesse una minima distanza tra il dente, la pellicola e il tubo radiogeno (Fig. 2).

Nella porzione inferiore del cilindro infine, era presente un'asta indicatrice fissata in modo da risultare perfettamente parallela al braccio del portapellicole e in grado di visualizzare l'angolazione di quest'ultimo sul piano orizzontale grazie ai cerchietti che fungevano da goniometro.

Radiografie del dente inserito nell'alveolo artificiale quindi, potevano essere eseguite da differenti angoli orizzontali usando una tecnica standardizzata (Figg. 3, 4, 5).

DISCUSSIONE

Con questo dispositivo è possibile posizionare nello spazio il portapellicole e di conseguenza il tubo radiogeno, riuscendo a realizzare delle proiezioni in cui l'angolazione del fascio radiante può essere regolata secondo valori riproducibili e standardizzati. L'utilizzo del centratore di Rinn, strumento comunemente utilizzato durante la pratica clinica, permette di ricreare sperimenta-

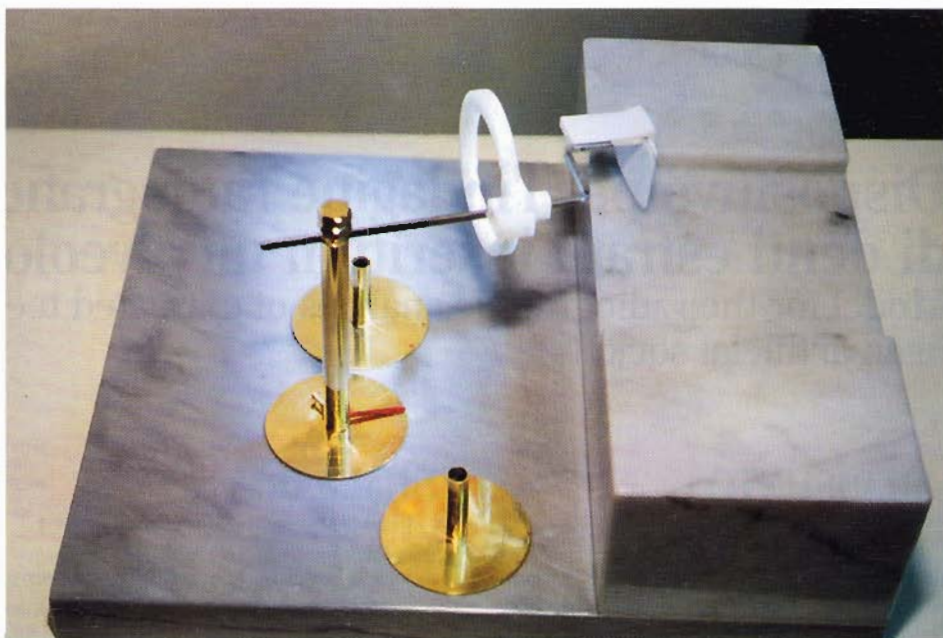


Fig. 1 - L'asta verticale che sostiene il centratore di Rinn può essere collocata alternativamente nei tre cilindri con la possibilità di ruotare sul piano orizzontale.



Fig. 2 - Il dispositivo ideato, nella fase di esecuzione di una proiezione ortoradiale. È ben evidente come siano rispettati i principi di geometria proiettiva della tecnica dei raggi paralleli.



Fig. 3 - Proiezione ortoradiale: l'asta verticale è inserita nel cilindro centrale e l'ago indicatore fissato sul valore 0° .



Fig. 4 - Proiezione eccentrica dal lato mesiale: l'asta verticale posta nel cilindro di sinistra è ruotata sul piano orizzontale in modo che l'ago risulti sul valore $+30^\circ$.



Fig. 5 - Proiezione eccentrica dal lato distale: l'asta verticale posta nel cilindro di destra è ruotata sul piano orizzontale affinché l'ago risulti sul valore -30° .

mente le condizioni che si presentano nell'esecuzione di radiogrammi *in vivo*.

Il dispositivo trova applicazione nell'indagine radiologica di denti inseriti in un alveolo artificiale, tuttavia, oltre ad essere un valido strumento per la ricerca sperimentale, può essere usato anche al fine di migliorare la didattica endodontica. Può mettere in evidenza, infatti, l'importanza che assume nella

terapia il rispetto dei principi di geometria proiettiva della tecnica dei raggi paralleli e l'esecuzione di radiogrammi mediante proiezioni angolate.

Ringraziamenti

Si ringrazia Stefano de Robert, scultore orafo, per la preziosa collaborazione fornita nel realizzare il dispositivo.

BIBLIOGRAFIA

- 1 - Mueller AH. Morphology of root canals. *J Am Dent Assoc* 1936; 23: 1698-1706
- 2 - Cambon P. Etude anatomique des canaux aberrants des molaires et des premolaires permanentes. *Rev Franc Odontostomatol* 1967; 14: 1359-68
- 3 - Barker BCW, Lockett BC, Parson KC. The demonstration of root canal anatomy. *Aust Dent J* 1969; 14: 37-41
- 4 - Pineda F, Kuttler Y. Mesiodistal and buccolingual roentgenographic investigation of 7275 root canals. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1972; 33: 101-10
- 5 - Lowman JV, Burke RS, Pelleu GB. Patent accessory canals: incidence in molar furcation region. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1973; 36(4): 580-4
- 6 - Von der Lehr WN, Marsh RA. A radiographic study of the point of endodontic egress. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1973; 35: 105-9
- 7 - Slowey RR. Radiographic aids in the detection of extra root canals. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1974; 37: 762-8
- 8 - Kirkham DB. The location and incidence of accessory pulpal canals in periodontal pockets. *J Am Dent Assoc* 1975; 91: 353-6
- 9 - Hession RW. Endodontic morphology I An alternative method of study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1977; 44(3): 456-62
- 10 - Kerekcs K, Tronstad L. Morphometric observation on the root canals of human molars. *J Endod* 1977; 3(3): 114-8
- 11 - Laurichesse JM, Cheperle P, Griveau B. L'anatomie canalaire et son interpretation radiographique. *Actual Odontostomatol* 1977; 117-97
- 12 - Tamse A, Kaffe I. Radiographic survey of the prevalence of conical lower second molar. *Int Endod J* 1981; 14: 188-90
- 13 - Claisse A, Launay Y. La radiographie clinique en endodontie. *Rev Franc Endod* 1983; 2 (1): 29-42
- 14 - Walker RT. Root form and canal anatomy of mandibular first molars in a Southern Chinese population. *Endod Dent Traumatol* 1988; 4: 19-22
- 15 - Walker RT. Root form and canal anatomy of mandibular second molars in a Southern Chinese population. *J Endod* 1988; 14: 325-9
- 16 - Garland LH. On the reliability of roentgen survey procedures. *Am J Roentgenol* 1950; 64: 32-41
- 17 - Goldstein IL, Mobley WH. Error and variability in the visual processing of dental radiographs. *J Appl Psychol* 1971; 55: 549-53
- 18 - Goldstein IL, Mobley WH, Chellemi SJ. The observer process in the visual interpretation of radiographs. *J Dent Educ* 1971; 35: 485-91
- 19 - Goldman M, Pearson AH, Darzen-da N. Reliability of radiographic interpretation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1974; 38(2): 287-93
- 20 - Bhaskar SN. *Radiographic interpretation for the Dentist*. 3th ed St.Louis: Cv Mosby Co, 1979.
- 21 - Gelfano M, Sunderman EJ, Golman M. Reliability of radiographical interpretations. *J Endod* 1983; 9: 71-5
- 22 - Welander U, McDavid WD, Higgins NM, Morris CR. The effect of viewing conditions on the perceptibility of radiographic details. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1983; 56: 651-4
- 23 - Malagnino VA, De Luca M. Reperto radiologico preoperatorio dei canali radicolari. *Att Dent* 1988; 25: 8-15
- 24 - Malagnino VA, De Luca M. Studio-anatomia della camera pulpare nella radiografia endorale pre-operatoria. *Riv It Stomatol* 1988; 9: 49-59
- 25 - Badino M, Testori T. Interpretazioni radiografiche di lesioni ossee eseguite sperimentalmente su mandibola umana. XI° Congr. Naz. S.I.E. Montecatini (PT), 22-25 Nov. 1990
- 26 - Walker RT. Device for the radiographic examination of teeth *in vitro*. *Int Endod J* 1986; 19: 315-7
- 27 - Forsberg J. Radiographic reproduction of endodontic "working length" comparing the paralleling and the bisecting-angle techniques. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1987; 64: 353-60
- 28 - Arnold LV. The radiographic detection of initial carious lesions on the proximal surfaces of teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1987; 64: 221-31
- 29 - Janssen PTM, van Palenstein Helderman WH, van Aken J. The effect of *in vivo* occurring errors in the reproducibility of radiographs on the use of the technique. *J Clin Periodontol* 1989; 16: 53-8
- 30 - Grondahl K, Grondahl HG, Weber RL. Influence of variations in projection geometry on the detectability of periodontal bone lesions. *J Clin Periodontol* 1984; 11: 411-20
- 31 - Hedin M. Measurement of fine structures in roentgenograms III: studies on root canals of teeth. *Acta Odont Scand* 1975; 33: 5-15
- 32 - Falchetta M, Falchetta L, Castellucci A. Preparazione di un alveolo artificiale per l'esame radiografico dell'endodonto di denti estratti. *G It Endo* 1992; 3: 137-139