Contribución a la interpretación radiográfica de lesiones óseas producidas experimentalmente en mandíbulas humanas secas

(PARTE 1)

José Humberto Damante
Profesor libre-docente del departamento de Estomatología de la Facultad de Odontología de Bauru-USP, Brasil
P.V. de Carvalho
Doctor en Diagnóstico Bucal por la Facultad de Odontología de Bauru-USP, en 1983 y profesor adjunto del departamento de Patología y Clínica Odontológica de la Fundación Universidad Federal de Piaui, Brasil

REV. Odont. USP
2(3):131-138, jul/sep, 1988

Defectos óseos aproximadamente compatibles con situaciones clínicas fueron producidos en los cuerpos de mandíbulas humanas secas, con fresas de acero tronco-cónicas y redondas de diferentes tamaños. Las áreas electas para la investigación fueron previamente fotografiadas y radiografiadas para que sirvieran como medio de control. Todos los defectos óseos fueron también fotografiados y radiografiados en cada etapa del experimento, siendo siempre intercalada la toma de una radiografía como medio de contraste. Los resultados obtenidos fueron los siguientes: los defectos en el área del hueso esponjoso solamente manifestaron imágenes radiográficas cuando alcanzaban grandes proporciones; la presencia o no de las corticales óseas no tuvo influencia en la formación de la imagen de los artefactos provocados en hueso esponjoso; la utilización de diferentes kilo-voltajes no influenció la evidencia de las imágenes radiográficas.

Introducción

La radiografía se constituye en un instrumento auxiliar de diagnóstico, de incalculable y precioso valor. A pesar de algunas limitaciones inherentes al método radiográfico, provee sustanciales informaciones de asesoramiento al examen clínico, en el plano de tratamiento y prosecución de innumerables procedimientos en la clínica odontológica cotidiana. Algunos trabajos como los de CARVALHO [1], PAULS & TROTT[7], RAMADAN & MITCHELL[8], SCHWARTS & FOSTER JR.[10], SELTZER & BENDER[11,12], SHOHA et alii[14] y WENGRAF[15] son ejemplos de una línea de investigación donde se ha buscado verificar las limitaciones de la radiografía en mostrar defectos óseos producidos artificialmente. Con miras a los resultados hasta ahora obtenidos, los investigadores han considerado, de modo general, que lesiones confinadas al hueso esponjoso no pueden ser detectadas radiográficamente. Por otro lado, siempre que el hueso cortical está envuelto, las imágenes pasan a ser evidentes, tornándose más pronunciadas cuando ambas corticales estuviesen afectadas.

Material y método

En este estudio, fueron utilizadas mandíbulas humanas secas portadoras o no de dientes. Los epecímenes fueron previamente inspeccionados y radiografiados para eliminar la existencia de posibles alteraciones del patrón arquitectural del hueso, que vengan a perjudicar el experimento.

En la configuración de los defectos óseos, utilizamos fresas de acero para baja rotación, troncocónicas de números 699, 700, 702 y 704, y redondas 2, 4, 6, 8 y 10.

Para permitir el mantenimiento del posicionamiento de las mandibulas durante el examen radiográfico, fue construida una base individual de acrílico para cada especimen óseo. Las mandíbulas fueron posicionadas con el plano oclusal paralelo al suelo y el sagital mediano perpendicular al mismo plano. La orientación del plano oclusal fue conseguida a través de la inclusión de las mandíbulas en acrílico y de los soportes de corcho, colocados sobre una silla odontológica. En cuanto al plano sagital mediano, fue orientado tomándose como base el cabezote de la silla y el asta del aparato de rayos X, colocados detrás de ella. (fig.1)

Como fuente productora de rayos X, empleamos un aparato de la General Eelectric modelo 100, con cilindro localizador abierto. El cilindro fue acoplado en un dispositivo de madera que permitía la fijación de los ángulos vertical y horizontal.

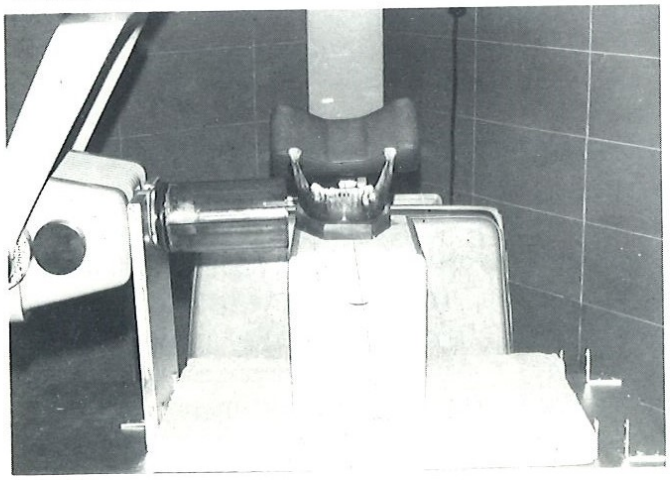


Figura 1. Posicionamiento de la mandíbula para tomar la radiografía

Para la obtención de las radiografías de los experimentos, utilizamos una adaptación de las técnicas radiográficas periapical de la bisectriz y del paralelismo. La distancia foco-filme fue de 20 centímetros y el ángulo vertical de "0" grado, con el haz central de rayos X incidiendo siempre perpendicularmente a la superficie del filme (fig.1). El paralelismo máximo conseguido entre el área de interés y el filme fue obtenido mediante una canaleta confeccionada en la base de acrílico, donde el filme era mantenido en posición.

Conforme a pruebas previamente efectuadas, ajustamos los tiempos de exposición de los filmes de acuerdo con la densidad ósea de cada mandíbula. El miliamperaje fue fijado en 10 mA, variándose los kilo-voltajes en 50, 70 y 90 kVp.

Las radiografías fueron tomadas con filmes periapicales ultra rápidos de la Kodak DF-58, y procesados manualmente a través del método "tiempo-temperatura", con el uso de soluciones para rayos X de la Kodak Brasileña Ltda., según las especificaciones establecidas por el fabricante.

Experimentos

Durante la etapa experimental, todos los defectos óseos fueron limpiados con chorros de aire antes de tomar la radiografía.

Serie1. Defecto periapical.

Removemos el primer molar inferior y realizamos perforación en la porción más apical del alvéolo de la raíz distal. El defecto óseo inicial fue producido con fresa redonda número 2. Mantenida la fresa en posición, tomamos la primera radiografía de la serie, pues la misma servía como medio de contraste. Luego, tomamos nueva radiografía con el diente en su alvéolo. Gradualmente, la cavidad fue ampliada con el uso de fresas redondas de números 4, 6, 8 y 10, y las exposiciones radiográficas obedecían a la secuencia del procedimiento. La figura 2 ilustra el mayor defecto correspondiente a la fresa número 10. Vale destacar que los defectos óseos fueron ampliados en diámetro, ya que la profundidad de la fresa era limitado por un dispositivo de goma

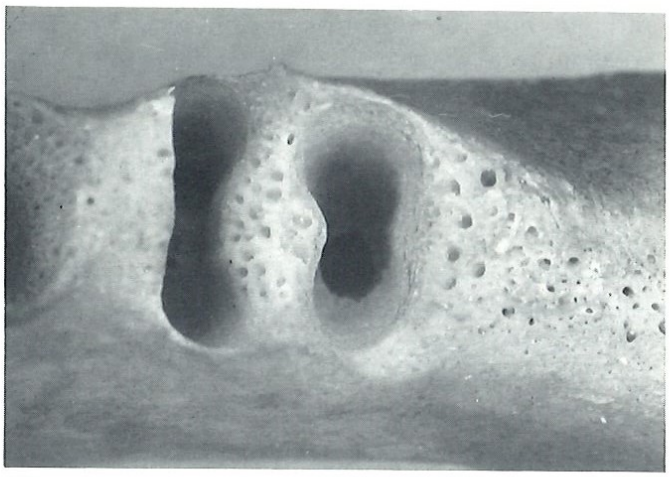


Figura 2. Defecto periapical en el alvéolo de la raíz distal del primer molar inferior producido con fresa redonda número 10.

Serie 2. Defecto central en el hueso esponjoso.

a) Sin remoción del hueso cortical

Seccionamos transversalmente el cuerpo de una mandíbula en área correspondiente a los molares. Escogido un punto central libre del canal mandibular, fue efectuado el primer defecto con fresa redonda número 2, en sentido horizontal, con 8 milímetros de profundidad. Este defecto fue sucesivamente ampliado y radiografiado con las fresas números 4, 6, 8 y 10. El mayor de éstos se ve en la figura 3A. En seguida, el defecto existente fue ampliado con la misma fresa número 10 hasta alcanzar la superficie interna de la cortical lingual, siendo entonces radiografiado. Por último, su ampliación fue realizada en el sentido vestibular, obedeciendo a la misma metodología. La figura 3B ilustra la extensión para la superficie interna de ambas corticales.

b) Con remoción del hueso cortical

Con el uso de una punta diamantada removemos el hueso cortical de la región de molares de otra mandíbula, después de su previa sección transversal. Elegimos un punto, efectuamos los defectos y los radiografiamos con metodología idéntica a la del item anterior de esta serie hasta la fresa de número 10, cuyo artefacto se ve en la figura 4.

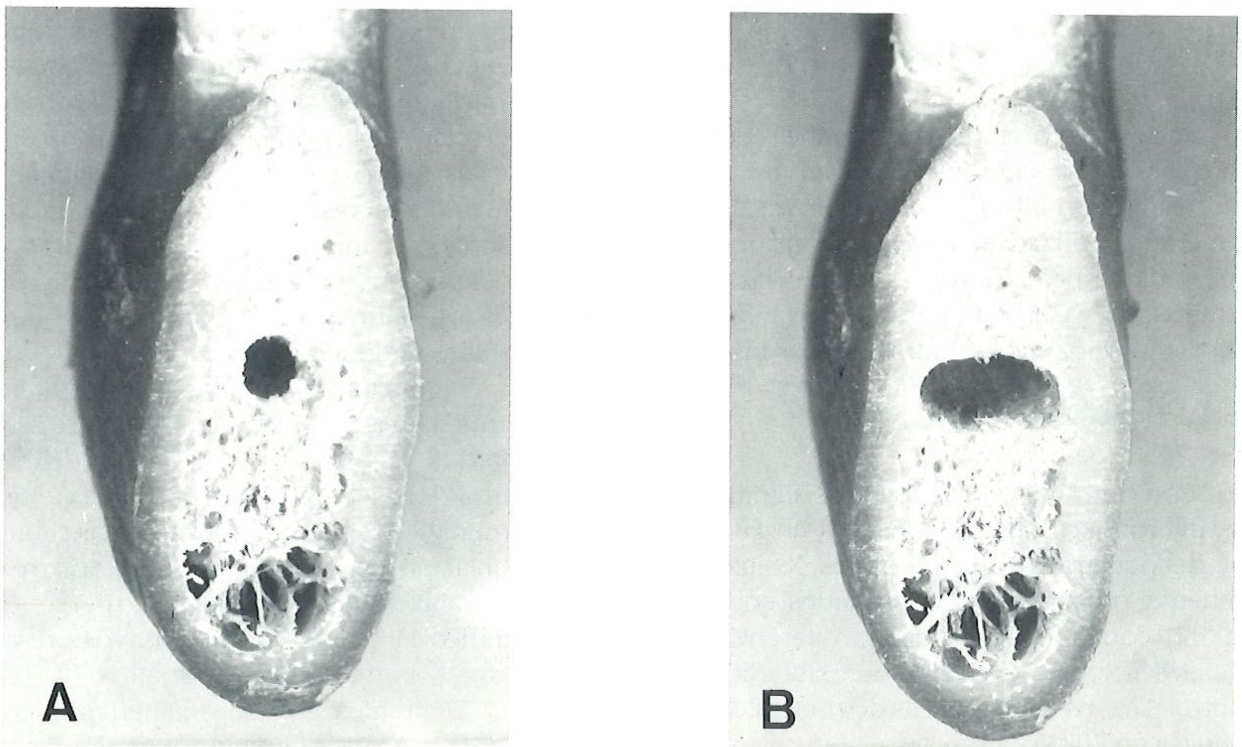


Figura 3. Sección transversal de la mandíbula: A) Defecto central en el hueso esponjoso producido con fresa esférica número 10. B) Ampliación del defecto a la superficie interna de las corticales lingual y vestibular.

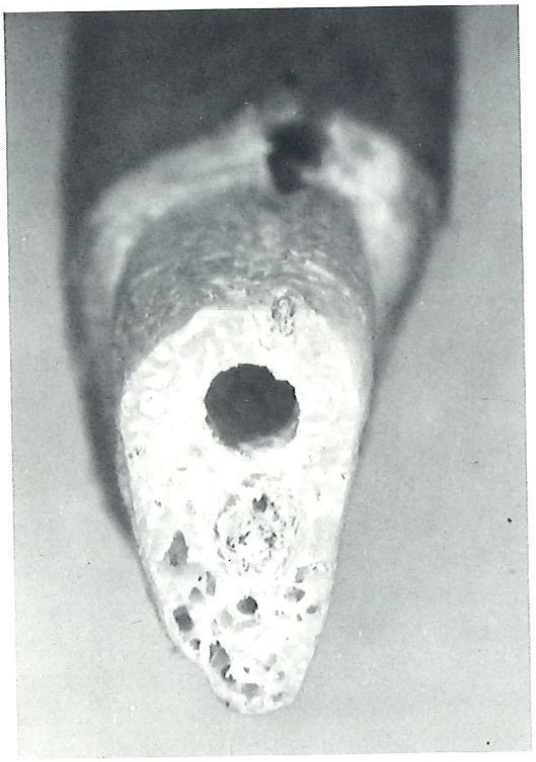


Figura 4. Sección transversal de la mandíbula con remoción del hueso cortical y defecto en el hueso esponjoso producido con fresa redonda. Número 10.

Resultados y discusión

Para la interpretación radiográfica contamos con la colaboración de cuatro especialistas. A éstos se le transmitieron informaciones alusivas al material y métodos utilizados, tales como: insturmental, técnica radiográfica, características de las piezas anatómicas, áreas electas para confección de los defectos, dirección y profundidad de los mismos.

Serie 1. Defecto periapical.

Como no hubo discrepancias significativas en las interpretaciones radiográficas en cuanto al poder de penetración de los rayos X, juzgamos conveniente presentar en los resultados, solamente la serie 1, conteniendo todos los diferentes kilovoltajes, o sea, de 50, 70 y 90 kVp para las radiografías de control y de los defectos. Las de contraste fueron obtenidas con 70kVp.

Para discutir los resultados hallados en esta serie experimental hay que analizar la figura 5. Se admite que los defectos producidos no tienen realmente manifestación radiográfica. SELTZER & BENDER[11] en 1961, ya comentaron esa posibilidad. Más tarde, sus conclusiones fueron también confirmadas por PAULS & TROTT[7], SCHWARTZ & FOSTER JR.[10], SHOHA et alii[14] y OSADA et alii[5]. Mediante disecación anatómica, SELTZER & BENDER[12] afirmaron que el ápice de la raíz distal del primer molar inferior, generalmente, se encontraba centralmente alojado en hueso esponjoso, razón por la cual, defectos allí provocados no aparecían radiográficamente. Lo contrario fue verificado en la región de premolares y dientes anteriores, donde la aparición de los defectos se hacía en función de la proximidad de los ápices con las corticales. SHOHA et alii[14], admitieron la responsabilidad del hueso cortical como causa para la aparición de la imagen, pero, a pesar de eso, atribuyeron también el menor espesor óseo en la región de premolares a un aumento del contraste radiográfico que facilitó la aparición de los artefactos producidos.

COHEN et alii[2], afirmaron que las periodontitis apicales agudas de origen endodóntica no demostraron imágenes radiográficas en sus estados iniciales de evolución. Creemos también en este hecho, pero admitimos que no debe ser generalizado, pues la mayoría de los dientes mantiene íntima relación de proximidad apical con una de las corticales. Siendo así, inmediatamente el exudado inflamatorio se disemina en el canal radicular, la reabsorción se inicia ya al nivel del hueso cortical. Esto explica, a veces, los casos clínicos donde abscesos de menos de 12 horas están acompañados de señales radiográficas.

Para cada defecto óseo producido, fue construída una tabla individual la cual registraba los resultados de las observaciones de los cuatro examinadores bajo la forma de códigos predeterminados. En esta publicación, incluimos sólo una tabla y un gráfico correspondiente a los resultados de las evaluaciones, sobre el defecto periapical (tabla 1 y gráfico 1). De los demás ensayos presentamos sólo una documentación fotográfica.

Dividimos, pues, el examen radiográfico en dos fases. En las primeras radiografías de control y de contraste permanecieron cubiertas con cartulina de color negro.

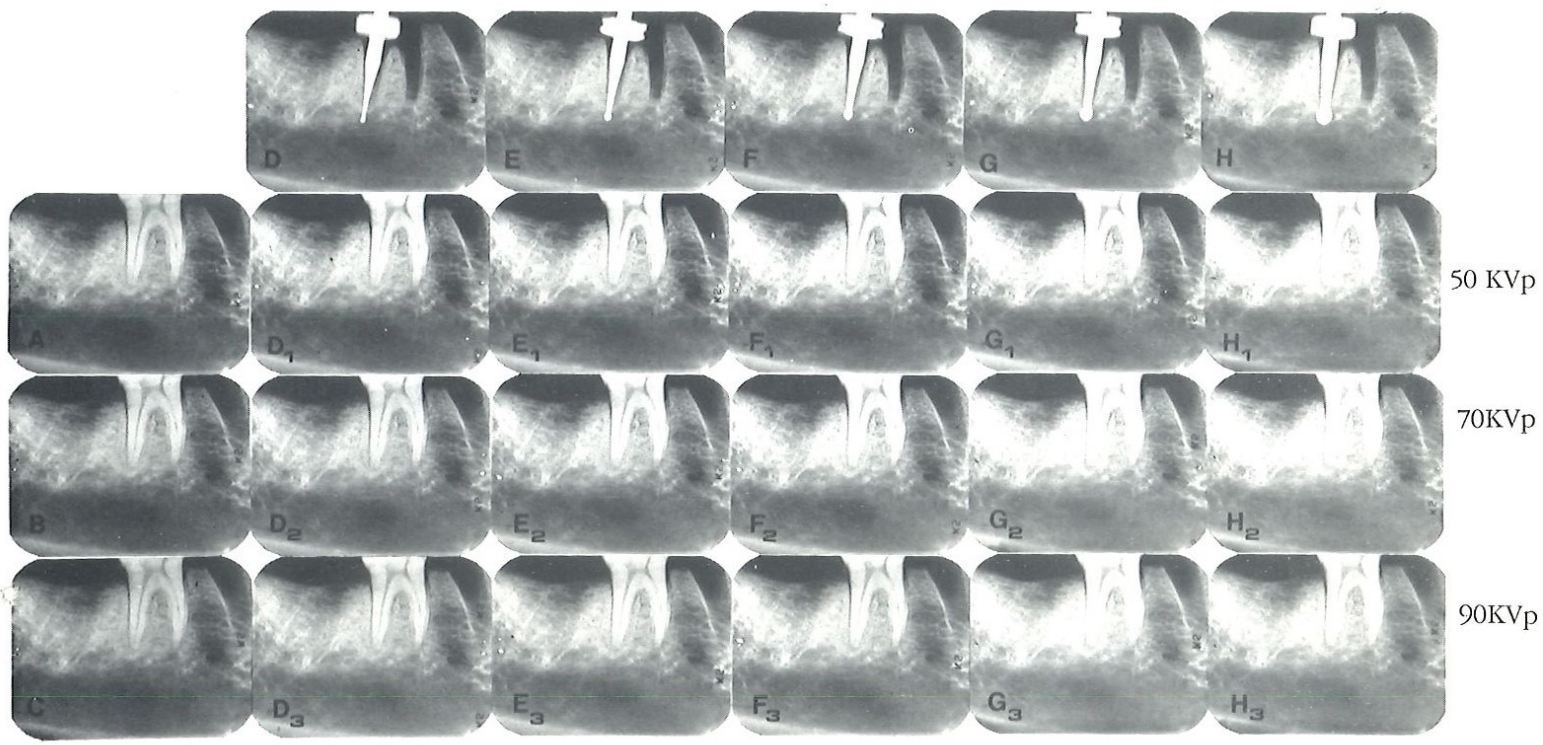


Figura 5. Radiografías del defecto periapical-serie 1.
A, B y C = control
D, E, F, G, y H = contraste con fresas redondas de números 2, 4, 6, 8 y 10
D1, D2 y D3 = defecto con fresa redonda número 2.
E1, E2 y E3 = defecto con fresa redonda número 4.
F1, F2 y F3 = defecto con fresa redonda número 6.
G1, G2 y G3 = defecto con fresa redonda número 8.
H1, H2 y H3 = defecto con fresa redonda número 10.

Las radiografías de los defectos van siendo descubiertas una a una, obedeciendo a la secuencia del número de fresas utilizadas. En anotación propia, el autor del trabajo señalaba la circunstancia a que el examinador se refería en las tablas. Variaciones normales del hueso alveolar aparecían como defectos óseos.

En la segunda etapa de una misma serie experimental, las radiografías de control y de contraste han sido descubiertas juntamente con los dos defectos. Aquí, con menor posibilidad, el examinador podría señalar variaciones normales del hueso alveolar con apariencias de defectos óseos.

Con respecto a la opinión de los examinadores (tabla 1, gráfico 1) se percibe, en la primera etapa, que el I y el IV se confundieron con espacios medulares, mientras el II y el III señalaron que nada vieron. En la segunda etapa, sólo el I y el IV afirmaron haber visto los defectos de mayor grado, pero sin delimitarlos. Esta respuesta, aún así, a nuestro parecer es subjetiva, pues de la misma manera que fueron directo a las variaciones normales del hueso cuando no disponían de orientación en la primera etapa de la interpretación, denunciaron, aquí, evidencias de imagen que para nosotros no existían.

Tabla 1. Resultados de las evaluaciones de los cuatro examinadores para el experimento del defecto periapical, según las fresas utilizadas y los diferentes kilo voltajes.

Examinadores	Fresas / kVp	2			4			6			8			10		
		50	70	90	50	70	90	50	70	90	50	70	90	50	70	90
I	1ª fase	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
	2ª fase	C_1	C_1	C_1	C_1	C_1	C_1	C_1	C_1	C_1	B_1	B_1	B_1	B_1	B_1	B_1
II	1ª fase	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
	2ª fase	C_1	C_1	C_1	C_1	C_1	C_1	C_1	C_1	C_1	B_1	B_1	B_1	B_1	B_1	B_1
III	1ª fase	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
	2ª fase	C_1	C_1	C_1	C_1	C_1	C_1	C_1	C_1	C_1	B_1	B_1	B_1	B_1	B_1	B_1
IV	1ª fase	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
	2ª fase	C_1	C_1	C_1	C_1	C_1	C_1	C_1	C_1	C_1	B_1	B_1	B_1	B_1	B_1	B_1

I. Examinador especialista en endodoncia.

II. Examinador especialista en periodoncia.

III y IV. Examinadores especialistas en radiología.

CRITERIOS:

1ra fase

A) Area radiolúcida visible y delimitable, sin comparación con las radiografías de controles y de contrastes.

B) Area radiolúcida visible no delimitable, sin comparación con las radiografías de control y de contraste.

C) No visualización del área del defecto óseo, sin comparación con las radiografías de control y de contraste.

D) Espacio medular.

2da fase

A1) Area radiolúcida visible y delimitable, comparada con las radiografías de control y de contraste.

B1) Area radiolúcida visible no delimitable, comparada con las radiografías de control y de contraste.

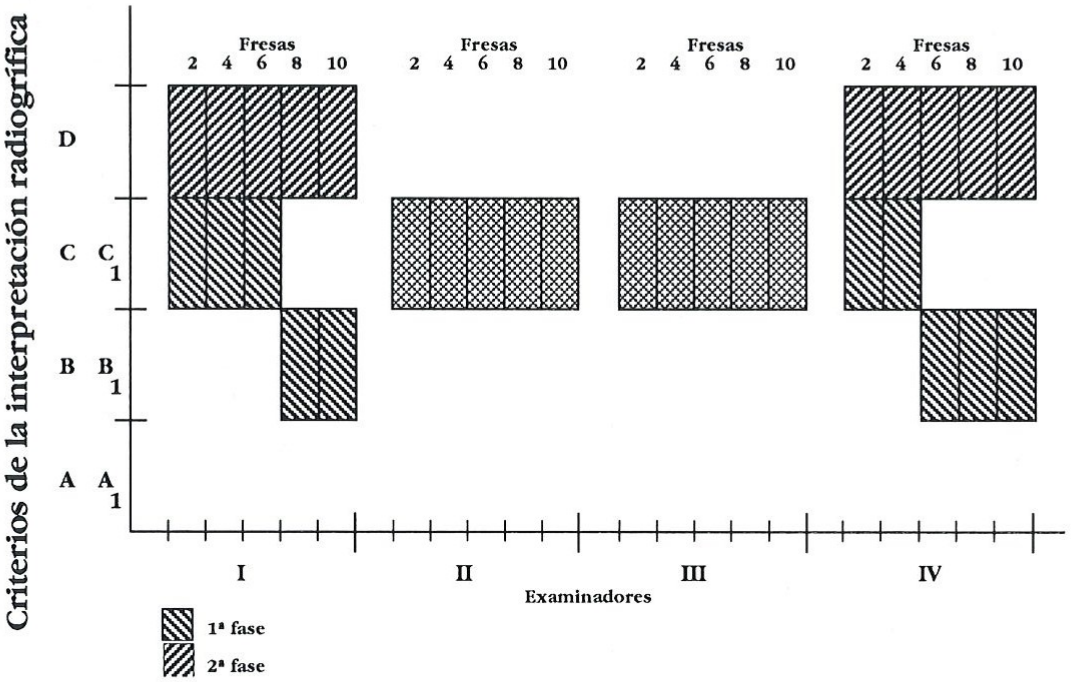
C1) No visualización del área del defecto óseo, aún comparada con las radiografías de control y de contraste.

Serie 2. Defecto central en el hueso esponjoso

a) Sin remoción de las corticales

Observando la figura 6, se nota que el defecto óseo producido muestra imagen radiográfica de disminución no delimitable, apartir de la fresa esférica No.8. No hay, aún así, modificación del patrón arquitectónico del hueso esponjoso, hecho este observado por PAULS & TROTT[7], RAMADAM & MITCHELL[8], SCHWARTZ & FOSTER JR.[10], SELTZER & BENDER[11], OSADA et alii [6] y WENGRAF[15] en procedimientos semejantes. Juzgamos que las disminuciones presentes en las radiografías E1 y F1 (figura 6) fuesen anotadas en función del tipo de instrumento utilizado, dada su característica de corte. La destrucción provocada quedó con aspecto tubular. De ahí que presenta cierta definición de margen en algunos puntos del trayecto. MANSON[4] estudiando artefactos de esa conformación en madera, yeso y hueso, verificó imagen de cierta línea

GRAFICO 1. Resultados de las evaluaciones de los cuatro examinadores para el experimento del defecto periapical, según las fresas utilizadas y los diferentes criterios de interpretación radiográfica.



demarcatoria marginal que se tornaba evidente. No consiguió, sin embargo, explicarla. En nuestro caso, atribuímos los características del corte rotatorio a que, removiendo las láminas de sentido vertical, dejó en los márgenes las horizontales. Estas, por estar muy próximas entre sí, dan la idea de una línea limítrofe, hasta cierto punto.

Analizándose las radiografías G y H (figura 6), se percibe claramente la presencia de disminución ósea delimitable, con modificación del patrón arquitectural del hueso esponjoso. En estos casos, la fresa de número 10 alcanzó la superficie interna de las corticales lingual (radiografía G) y vestibular (radiografía H). Tales resultados estuvieron en consonancia con las opiniones de los investigadores ya citados [6, 7, 8, 10, 11, 15].

b) Con remoción de las corticales

Nuestra intención en este experimento era verificar la posible interferencia de las corticales óseas en la absorción de los rayos X y su consecuente influencia o no sobre la proyección de defectos existentes en hueso esponjoso. Verificamos que la absorción de los rayos X por el hueso compacto disimula la imagen de muchas láminas y espacios medulares que vienen a aparecer cuando este es removido. De esa manera, el contraste y el detalle de imágenes es diferente al analizarse porciones sin cortical y con cortical. Por lo tanto, el detalle es mayor porque esa porción quedó libre del velamiento causado por la radiación secundaria producida a nivel de corticales. Cabría esperar una mejor evidencia del artefacto central en este procedimiento, en caso de que los mismos fuesen objetos de detección radiográfica. Eso no es lo que verificamos en la figura 7, cuyos resultados ya han sido discutidos y expresados en la figura 6.

Juzgamos, de ese modo, que la presencia de corticales en nada influenció la aparición de defectos exclusivamente localizados en hueso esponjoso. Los resultados obtenidos en los experimentos nos llevan a coincidir con las consideraciones hechas

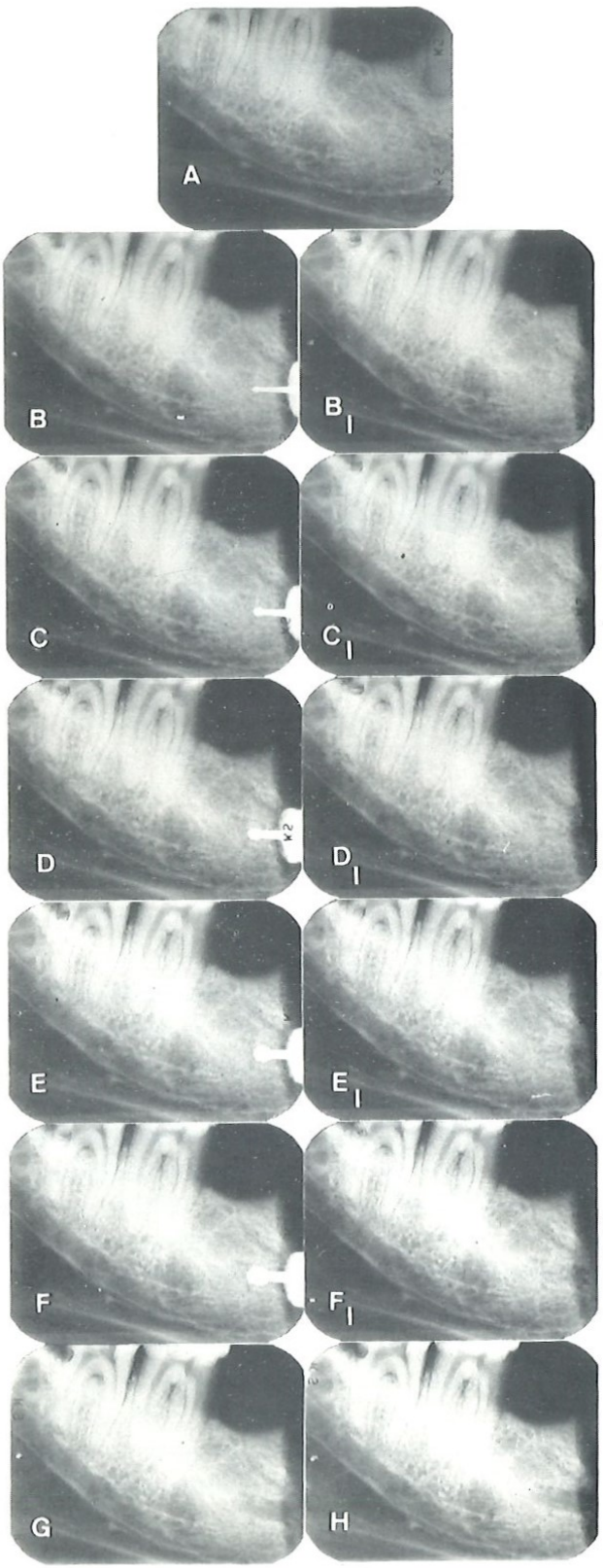


Figura 6. Radiografías del defecto central en el hueso esponjoso sin la remoción de las corticales - serie 2.

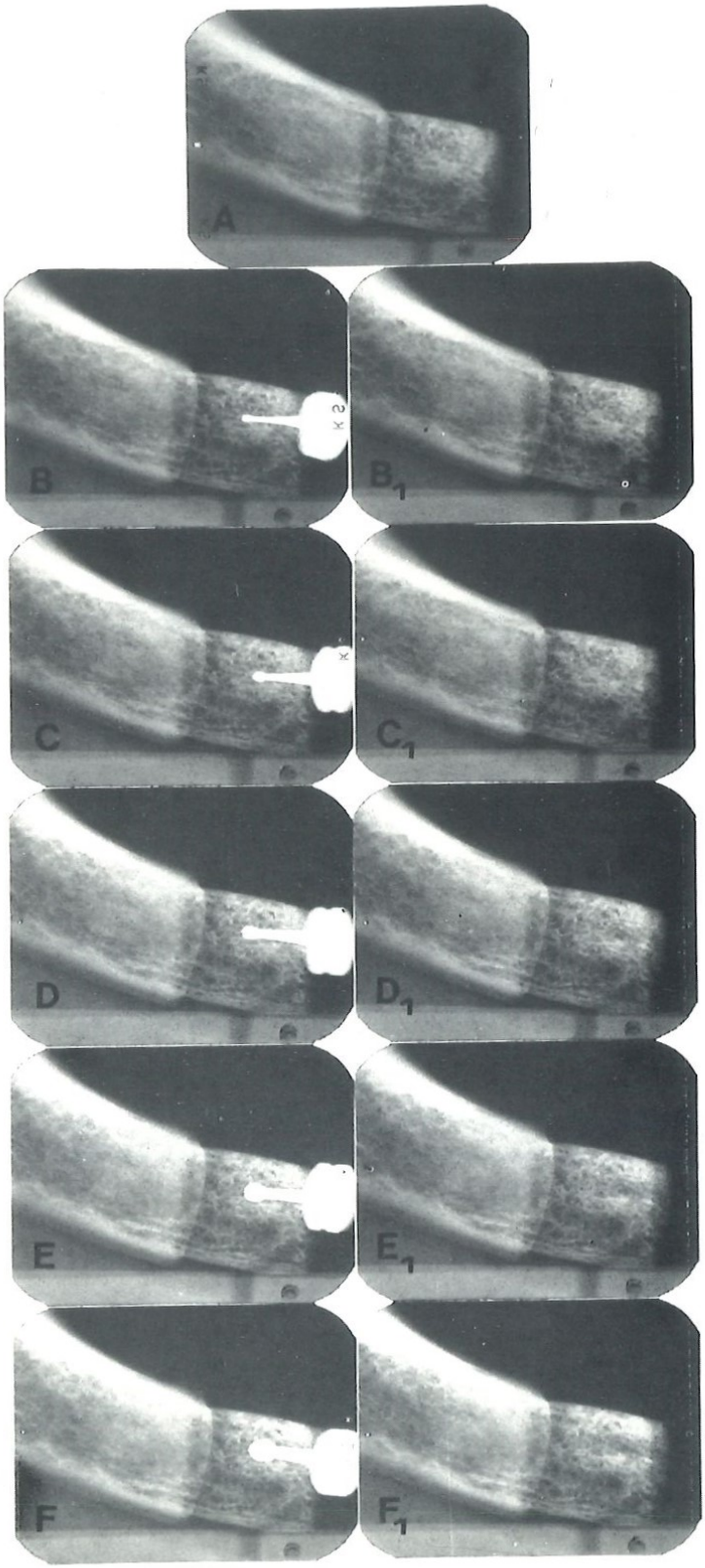


Figura 7. Radiografías del defecto central en el hueso esponjoso con remoción de las corticales - serie 3.

por algunos estudiosos, cuando correlacionaron resultados de esta naturaleza con eventos clínicos relativos a ciertas enfermedades óseas. Enfermedades como histiocitosis X, Gaucher, Mieloma múltiple (SELTZER & BENDER[12]) y metástasis tumorales (JAFFE[3], SCHMORL[9], SELTZER & BENDER [11], SHACKMAN & HARRISON[13] & WORT[16]) no son evidentes radiográficamente mientras estén confinadas a la porción esponjosa de los huesos.

Conclusiones

1. Los defectos confinados al hueso esponjoso solamente son evidentes radiográficamente cuando asumen grandes proporciones.

1.1 Las imágenes se tornan nítidas cuando, por ampliación de defecto, sean destruídas las trabéculas junturales en la unión del hueso esponjoso y la superficie interna de las corticales lingual y/o vestibular.

1.2 La presencia o no de las corticales óseas nada influyó en la formación de la imagen de los artefactos producidos en hueso esponjoso.

2. La utilización de diferentes kilo voltajes no influenció la evidencia de las imágenes radiográficas de los defectos óseos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. CARVALHO, P.V. de. Contribuição à interpretaçao radriográfica de lesopes ósseas produzidas experimentalmente em mandíbulas humanas secas. Bauru, 1981. 88 p. [Tese-Mestrado-Faculdade de Odontologia de Bauru-USP].

2. CHEN, S. et alii. Pathwas of the pulp. Saint Louis, Mosby, 1976. p. 22.

3. JAFFE, H. Tumors and tumorous conditions of the bones and joints. London, Kimptom, 1958 apud WENGRAF, A. Radiologically occult bone cavities. Brit. dent. J., 117(12):532-6, Dec. 1964.

4. MANSON, J.D. The lamina dura Surg., 16(4):432-8, Apr. 1963.

5. OSADA, H. et alii. A radiographic study of artificially created lesions in bone. I. periapical and periodontal defects. Jap. J. Conservative Dent., 18(2):141-9, Oct. 1975 apud Oral Res. Abstr., 12(5):454, May 1977.

6._____. A radiographic study of artificially created lesions in bone. II. Effects of contents. Jap. J. Conservative Dent., 19(1):62-6, Apr. 1976 apud Oral Res. Abstr., 12(8):741, Aug. 1977.

7. PAULS, V. & TROTT, J.R. A radiological study of experimentally produced lesions in bone. Dent. practit., 16(3):254-8, Mar. 1966.

8. RAMADAN, A.B.E. & MITCHELL, D. F. A roentgenographic study of experimental bone destruction. Oral Surg., 15(8):934-43, Agu. 1962.

9. SCHMORL, G Die gesund and kranke Wirbelsaule in roentgenbild and klinic .Leipzig, Georg Thieme,1932 apud WEINGRAF, A. Radiologically occult bone cavities. Brit. den. J., 117(12):532-6, Dec. 1964.

10. SCHWARTZ, S.F. & FOSTER JUNIOR, J.K. Roentgenographic interpretation of experimentally produced bony lesions. I. Oral Surg., 32(4):606-12, Oct. 1971.

11. SELTZER, S. &BENDER, I.B. Roentgenographic and direct observation of experimental lesions in bone . I. J. Amer. Dent Ass., 62(2):152-60, Feb. 1961.

12. _____.Roentgenographic and direct observation of experimental lesions in bone. II. J. Amer. dent Ass., 62(6):708-16, June 1961.

13. SHACKMAN, R & HARRISON, C.V. Occult bone metastases. Brit. J. Surg., 35.285-385, 1948.

14. SHOHA, R.R el alii. Radiographtc interpretation experimentally produced bony lesion. Oral Surg., 38(20:294-303, Dec. 1974.

15. WENGRAF, A. Radiologically occult bone cavities; an experimentel study and review. Brit. Dent. J., 117(2):532-6, Dec, 1964.

16. WORTH, H,M, Radiology in diagnosis. Dent. Clin. N. Amer., 13(4):731-9, Oct. 1969.

Recebido para publição em 21/06/88.
Aceito para publição em 25/07/88.