

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE
HIDALGO

CENTRO UNIVERSITARIO DE ESTUDIOS DE POSGRADO
E INVESTIGACIÓN

ESPECIALIDAD EN ENDODONCIA

**“EVALUACIÓN DE LA EXTENSIÓN DE LESIONES
PERIAPICALES EXPERIMENTALES, CON RADIOGRAFÍA
DIGITAL Y EN FORMA DIRECTA EN SIETE
HEMIMANDIBULAS HUMANAS”**

TESIS

PARA OBTENER EL GRADO DE:
ESPECIALISTA EN ENDODONCIA

PRESENTA:

C.D. EDITH LARA CLEMENTE

ASESOR:

C.D.E.E. FERNANDO FERNÁNDEZ TREVIÑO

MORELIA, MICHOACÁN, ABRIL 2009.

ASESORES

ASESOR CLÍNICO:

C.D.E.E. FERNANDO FERNÁNDEZ TREVIÑO

PROFESOR TITULAR DEL POSGRADO DE ENDODONCIA
DE LA U.M.S.N.H.

ASESOR METODOLÓGICO:

M.C. DAVID GARCÍA HERNÁNDEZ

PROFESOR TITULAR DE LA UNIVERSIDAD
TECNOLÓGICA DE MORELIA.

**COORDINADOR DEL POSGRADO DE
ENDODONCIA DE LA U.M.S.N.H.:**

C.D.E.E. MARTÍN ALBERTO LOEZA RAMÍREZ.

DEDICATORIA

DEDICO ESTE PROYECTO A MI AMADA HIJA MEREDITH, POR QUIEN VIVO, RESPIRO Y SUEÑO CON UN MUNDO MEJOR PARA ELLA.

TE AMO HIJITA CON TODO MI CORAZÓN!!

AGRADECIMIENTOS

A DIOS:

POR SER MI FUERZA Y FORTALEZA EN LAS TRIBULACIONES, POR SER LA ROCA DE MI REFUGIO, POR SOSTENERME Y POR AMARME PRIMERO.

A MIS PADRES:

POR CONFIAR Y CREER EN MI;
TODO LO QUE SOY SE LO DEBO A ELLOS.

A MIS MAESTROS:

POR COMPARTIR SUS CONOCIMIENTOS, SU TIEMPO Y SU AMISTAD.

A MI ESPOSO:

POR SU COMPRENSIÓN.

A MIS HERMANOS:

MIS HERMANAS Y GRANDES COMPAÑERAS, Y MI HERMANO A QUIEN ADMIRO, RESPETO Y ES UN EJEMPLO.

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS:

VICKY, SANDY, Y ALEX, POR APOYARME Y SABER SER MIS GRANDES AMIGOS PARA SIEMPRE.

ÍNDICE

	PÁGINA
INTRODUCCIÓN.....	1
DEFINICIÓN OPERACIONAL DE LAS LESIONES PERIAPICALES.....	2
ANTECEDENTES.....	3
JUSTIFICACIÓN.....	9
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	9
OBJETIVO.....	9
CLASIFICACIÓN DEL ESTUDIO.....	9
VARIABLES.....	10
CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	10
MATERIALES.....	10
EQUIPO, INSTRUMENTAL, CONSUMIBLES.	
RECURSOS HUMANOS.....	12
METODOLOGÍA.....	13
RESULTADOS.....	14
CONCENTRADO DE INFORMACIÓN.....	21
CONCLUSIONES.....	22
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	23

INTRODUCCIÓN.

La inflamación del periodonto causada por irritantes de origen endodóntico se puede denominar **periodontitis apical**. La cadena de evidencias en apoyo de los conceptos actuales sobre la periodontitis apical comenzó hace más de un siglo, cuando Miller demostró la presencia de varios tipos distintos de bacterias en la pulpa dental necrótica. Sin embargo, el papel de los microorganismos en la patogenia de la periodontitis apical permaneció incierto durante varias décadas. Sólo se consideraron genuinas las bacterias halladas en lesiones sólidas intactas, en particular las encontradas dentro de células fagocíticas, debido al problema de la contaminación microbiana. Puesto que sólo se detectaron bacterias en una fracción pequeña de las lesiones, se consideró que la periodontitis apical no se debía necesariamente sólo a la infección microbiana. Por el contrario, se creía que participaban otros factores primarios e independientes, como necrosis de la pulpa, estancamiento del fluido tisular o el relleno del conducto radicular.

Se acepta sin duda el papel fundamental de los microorganismos en el desarrollo de la periodontitis apical.

El uso de la radiografía convencional es un auxiliar en el diagnóstico de las patologías periapicales, Sin embargo, ésta presenta limitaciones ya que puede existir patología sin que haya cambios en la imagen obtenida por este método.

Hoy en día contamos con una herramienta más para establecer un diagnóstico preciso de la patología periapical, gracias al Dr Francisco Mouyen quién inventó el primer sistema de radiovisiógrafo (RVG) 1987.

La radiografía digital directa es un sistema de imagen que usa un sensor intraoral en lugar de una película convencional.

En comparación con la radiografía convencional éste sistema ofrece ventajas en la reducción de la exposición a la radiación, la producción de imágenes instantáneas y la eliminación del procesado químico de la película.

Las imágenes digitales directas también pueden ser manipuladas y mejoradas gracias al uso de programas informáticos que pueden ayudar en el diagnóstico de la patología periapical.

DEFINICIÓN OPERACIONAL DE LAS LESIONES PERIAPICALES.

Las lesiones periapicales son el resultado de las bacterias, sus subproductos y la respuesta del huésped a los mismos. Se clasifica en periodontitis apical aguda y crónica. La periodontitis apical aguda es una inflamación localizada del ligamento periodontal en la región apical, de tipo no infeccioso de signo patognomónico, dolor a la percusión.

La periodontitis apical crónica es un proceso inflamatorio crónico y degenerativo que se produce como respuesta defensiva del organismo frente a irritantes de baja intensidad, pueden ser bacterianos, mecánicos y químicos. Se mencionan como sinónimos de periodontitis apical crónica el granuloma periapical, quiste periapical, absceso apical, osteitis condensante y cementosis.

John Ingle (2003).

ANTECEDENTES.

Puede existir patología periapical con destrucción ósea sin que aparezca radiográficamente. Bender y Seltzer realizaron lesiones óseas experimentales en mandíbulas secas y húmedas. Ellos concluyeron que la destrucción del hueso medular no es discernible radiográficamente, y que los cambios sólo se ven en la radiografía si existe una erosión de la superficie interna de la cortical ósea. Estos hallazgos fueron confirmados por otros investigadores.

Shoha, Dowson y Richards demostraron que las lesiones con hueso medular involucrado sólo son visibles radiográficamente en el área premolar. **(1)**

Además de la evidencia experimental, también existe evidencia histológica y clínica de enfermedad apical y periodontal sin manifestaciones radiográficas. La necrosis pulpar invariablemente causa inflamación periapical con diferentes grados de destrucción ósea sin que sea visible radiográficamente. También se ha demostrado que cambiando la angulación de los rayos X se produce un incremento, disminución o eliminación de áreas radiolúcidas. **(2)**

Aunque muchas resorciones por granulomas periapicales y enfermedad periodontal se identifican sobre las superficies de las raíces en los cortes tisulares, algunas no pueden detectarse con radiografías. Al parecer, sólo las de magnitud considerable se notan en radiografía dental ordinaria. **(3)**

La interpretación radiográfica de lesiones óseas es una parte importante del proceso diagnóstico en odontología. Sin embargo, las radiográficas no siempre reflejan con precisión la ampliación de las condiciones patológicas en los ápices de los dientes. Se ha reportado en la literatura que lesiones periapicales en hueso medular así como las lesiones en el hueso cortical no se manifiestan radiográficamente, a menos que exista una perforación de la corteza en el área de unión con el trabeculado. También se muestra que no es tanto el tamaño de la lesión que causa la visualización radiográfica, sino más bien el porcentaje de la pérdida mineral en la dirección del haz de rayos X. No es raro encontrar signos clínicos de enfermedad ósea que no se manifiesta radiográficamente. Por ejemplo, la periodontitis apical sintomática puede estar presente aún que radiográficamente exista una apariencia normal de los tejidos periapicales. La técnica radiográfica es una consideración importante en la interpretación radiográfica. Los cambios en la angulación del haz de rayos X puede producir un aumento, o una disminución, o eliminación de zonas radiolúcidas. **(4)**

La lesión periapical puede estar presente desde antes de notarse los cambios radiográficos. Estos cambios sólo pueden observarse bien en las áreas proximales, ya que por vestibular y lingual, son tapados por los dientes, por lo que las fenestraciones y dehiscencias no se observan. Entre los cambios tempranos

que se pueden observar la desaparición de la lámina dura y aumento del espacio del ligamento periodontal. **(5)**

En la etapa temprana de la lesión periapical, se hace difícil su detección radiográfica; no así cuando se encuentra en etapa avanzada que ya es fácil de observar, Por lo tanto, parece que una amplia destrucción ósea puede producirse bajo algunas condiciones sin ser detectable a través de cambios en radiolucidez. **(6)**

J. Craig Baumgartner et al demostraron la capacidad de hueso para revelar las imágenes en áreas de la mandíbula con una mayor actividad metabólica, tanto antes como después de que sean detectables como una rarefacción ósea en las radiografías. Puede transcurrir más de 1 año antes de que los signos y síntomas se convirtieran en lo suficientemente severos para un diagnóstico definitivo. Un escaneo (gama-grafía) óseo puede ser muy útil para los clínicos en la localización de una región de las enfermedades bucodentales, un amplio examen dental que incluye una profunda historia clínica y un examen radiográfico, así como la biopsia o los datos de laboratorio son necesarios para determinar si la lesión es de origen dental. **(7)**

En la necrosis y, especialmente en la necrobiosis, en etapas tempranas pueden estar presentes síntomas clínicos, pero no así los signos radiográficos. Después de la fase aguda, puede evolucionar hacia la cronicidad y la radiografía mostrara un engrosamiento de la línea periodontal, pasados unos días la típica zona radiolúcida esferular periapical estará presente. **(8)**

Una inflamación periapical persistente inducirá la reabsorción de la lámina dura periapical. La visualización radiológica de una interrupción en la continuidad de este hueso compacto representa una ayuda diagnóstica muy útil. No obstante la ausencia de una interrupción en la lámina dura no permite descartar la existencia de una lesión inflamatoria perirradicular precoz. Por otra parte, la imagen radiológica no representa el grado real de destrucción tisular. Se calcula que haya una erosión de un 30 – 50% de los minerales para que la lesión sea visible en las radiografías. **(9)**

Aún existe un consenso de que una radiolucidez apical es un evento tardío en la patogénesis de la lesión periapical. Dado que el hueso medular tiene menos tejido mineralizado por unidad de volumen de hueso cortical, se considera que la destrucción ósea no puede ser detectada en la radiografía antes de que esté involucrada la placa cortical.

Un aspecto importante de la radiología endodóntica es la detección de patología periapical. La mayoría de las opiniones todavía favorece el concepto de que la placa cortical, o por lo menos el punto de unión con trabeculado involucrado, es un requisito previo para la detección radiográfica de lesiones periapicales. Investigaciones anteriores de lesiones periapicales de forma natural y

experimentales han llevado a esta conclusión. Por el contrario, otros estudios han descrito la apariencia radiográfica de lesiones que no involucran el hueso cortical o la unión con el trabeculado. **(10)**

La radiografía dental es un instrumento que proporciona cierta información limitada, ya que nos presenta una imagen bidimensional de estructuras que son tridimensionales, pero muestra los cambios celulares patológicos y fisiológicos que se presentan en los tejidos periapicales. **(11)**

El diagnóstico radiográfico de la periodontitis apical crónica es complejo, ya que puede ser confundida con diferentes variables anatómicas. Por lo cual el conocimiento de la anatomía del macizo facial es de gran importancia para establecer un diagnóstico preciso de la patología presente. **(12)**

Con frecuencia, la sombra radiográfica bidimensional es mal interpretada, lo que puede conducir a errores diagnósticos y, por tanto, a un tratamiento incorrecto. En las radiografías puede apreciarse una lesión periapical con defectos y erosiones en la etapa crónica de la afectación endodóntica. **(13)**

Aunque una radiografía puede mostrar lesiones periapicales avanzadas, puede ser que otros cambios igualmente importantes en el periodonto no puedan observarse radiológicamente. Las radiografías muestran una destrucción menos intensa del hueso de la que en realidad existe. Las lesiones destructivas leves incipientes en el hueso no causan cambio suficiente en la densidad como para ser detectables. **(14)**

En la mandíbula, el proceso alveolar es muy delgado en su porción anterior alrededor a las raíces de los dientes incisivos, pero más gruesa en la región molar. Las paredes linguales de los alvéolos del segundo y tercer molar son relativamente delgadas cerca de las concavidades anatómicas, mientras que el hueso en el aspecto facial o cutáneo, es algo más grueso y muy compacto. El hueso bucal a los últimos dos molares es muy grueso, y reforzado por el exterior por la línea oblicua externa. La corteza labial que rodea los ápices de los incisivos es a menudo delgada o incluso inexistente, exponiendo la punta de la raíz.

En la visualización de lesiones en hueso, existe una marcada variación en el grosor de las corticales en el mismo paciente. Así, una lesión de un tamaño determinado puede ser detectable en una región cubierta por una cortical delgada; la misma lesión, en una región cubierta por una cortical más gruesa puede no ser visible.

La visualización radiográfica de las lesiones también es influenciada por la localización de las lesiones en diferentes tipos de hueso. Debido a que hay más minerales por unidad de volumen en el hueso cortical que en el hueso medular, el proceso de reabsorción o desmineralización ósea se manifestará con cambios

radiolúcidos si hay suficiente pérdida de minerales para contrastar; se detectan más los cambios en el tejido calcificado que en los de menor calcificación.

Varios estudios mencionan que las lesiones periapicales son visibles cuando están cerca de la cortical o en la cortical. Pueden no ser visibles cuando están las lesiones en el hueso medular. El tamaño al cual se convierte o se observa en la radiografía, varía entre las diferentes regiones de la mandíbula. Una lesión aislada en hueso esponjoso, de más de 3mm de diámetro, es detectable con mayor facilidad en el área de incisivos que en premolares. Una lesión esponjosa aislada en región de molares inferiores generalmente no es detectable. Lesiones atípicas óseas son particularmente difíciles de detectar radiográficamente. **(15)**

La esencia de la TÉCNICA EN PARALELO (también llamada la técnica de ángulo recto o técnica de cono largo) radica en que la película radiográfica X se mantiene paralela al eje axial de los dientes y que el rayo central del haz se dirige perpendicularmente, formando un ángulo recto con los dientes y con la película. Esta orientación de la película, los dientes y el rayo central minimiza la distorsión geométrica. Para reducir aún más esta distorsión, la fuente de rayos X debería estar localizada relativamente lejos de los dientes. Además el empleo de una distancia fuente-objeto larga reduce el tamaño del punto focal. Estos factores originan una imagen con menos ampliación y mayor definición. **(16)**

Una destrucción extensa del hueso periapical puede estar presente, incluso cuando no es evidente radiográficamente.

Las lesiones en el hueso cortical sólo pueden ser detectadas radiográficamente si hay perforación del mismo, erosión de la superficie interna del hueso cortical o una extensa erosión o destrucción de la superficie externa. **(17)**

Es evidente que las lesiones tumorales o inflamatorias no se pueden visualizar si están confinadas al hueso medular. Sin embargo, si las lesiones erosionan la unión de la zona de la corteza y hueso medular o perforan la corteza, entonces si pueden ser visibles radiográficamente.

La destrucción ósea en la periodontitis apical crónica que inicia no puede ser detectada por radiografías de rutina; y el tamaño del área de rarefacción en la radiografía no puede ser relacionada con la cantidad de destrucción de tejido. **(18)**

Si la periodontitis apical asintomática perfora la lámina cortical del hueso, se hacen presentes los datos radiográficos que se relacionan con cambios radiolúcidos perirradiculares que fluctúan desde el engrosamiento del ligamento periodontal y la resorción de la lámina dura hasta la destrucción del hueso apical, que produce una radiolucidez bien delimitada. **(19)**

La técnica de paralelismo, fue descrita por Mc Cormack en 1920 y modificada en 1947 por Fitzgerald. ésta técnica permite la utilización de sostenedores de películas con dispositivos que permitan orientar el haz de rayos X, además posibilita una simplificación y estandarización de la técnica que se describe, asegurando una imagen similar en el preoperatorio y en los controles inmediatos o mediatos en Endodoncia. **(20)**

La radiografía no revela los cambios destructivos menores en el hueso. En consecuencia los cambios radiográficos pequeños que se observan en los tejidos periapicales significan que la enfermedad avanzó más allá de sus primeras etapas. La imagen radiográfica tiende a presentar pérdida ósea menor que la real.

Como regla general, la pérdida ósea siempre es mayor de lo que se observa en la radiografía. **(21)**

Radiográficamente, a pesar de existir un leve aumento del espacio periapical, éste no siempre puede detectarse. Algunas veces puede visualizarse, pero sólo cuando el eje mayor del diente esté perpendicular al haz de rayos X, por lo tanto la indicación de señal radiográfica de aumento del espacio periodontal apical no es un signo patognomónico de la periodontitis apical. **(22)**

En la periodontitis apical sintomática (aguda) el aspecto radiográfico puede mostrarse normal sin ensanchamiento del espacio de la membrana periodontal y sin rarefacción ósea periapical.

Estrela et al. Evaluaron 176 dientes portadores de necrosis pulpar, que en la radiografía presentaron ausencia de rarefacción ósea periapical, rarefacción ósea difusa o rarefacción ósea circunscrita. **(23)**

La Interpretación radiográfica es una herramienta de valor incalculable para el diagnóstico de la patología perirradicular. Sin embargo, ésta puede existir sin cambios radiográficos aparentes. Bender y Seltzer llegaron a la conclusión de que las lesiones óseas sólo pueden ser detectadas si existe perforación del hueso cortical, la erosión de la superficie interna del hueso cortical, o extensa erosión o destrucción de la superficie exterior. Estudios han demostrado resultados similares, mientras que otros han demostrado la capacidad de detectar lesiones perirradiculares cuando se limitan a hueso medular con la ayuda del RVG. **(24)**

Fabiola B. Carvalho et al llegaron a la conclusión de que los cambios radiográficos de lesiones periapicales crónicas pueden ser evaluados por medio de radiografía de sustracción digital mediante el uso de Adobe Photoshop CS imagen de software de análisis. El uso de software inespecíficos para la sustracción digital puede representar una herramienta importante en el seguimiento de evaluaciones, tanto en la investigación y en la práctica clínica; ya que usualmente las lesiones apicales crónicas son monitoreadas mediante

radiografía periapical convencional. Sin embargo, la propuesta radiográfica, los criterios, la persistencia y aumento de tamaño de la lesión periapical, son cualitativos y subjetivos con esta técnica. Varios métodos han sido descritos para medir la radiolucidez periapical, incluida la medición del diámetro, la distancia entre la superficie radicular, el uso de una determinada clasificación, y la determinación de la zona por medio de rastreo. **(25)**

La posibilidad de diagnosticar una lesión periapical con precisión, de medirla, de describir sus características histopatológicas (lesión quística versus granulomas), y la comprensión de la gravedad de la infección, pueden ayudar a comprender su potencial curativo. También es importante en la evaluación, los resultados del tratamiento y para estudios epidemiológicos. La mayoría de las veces también es difícil de evaluar adecuadamente la curación de las lesiones periapicales, porque en la reparación se toman radiografías a intervalos largos y se desarrollan diferente. Por todas estas razones, se están buscando nuevas técnicas para obtener mayor precisión de imágenes y una interpretación más predecible de las imágenes de las lesiones periapicales.

Los resultados de esta investigación preliminar, han sugerido que el ultrasonido en técnica de tiempo real, puede convertirse en un buen apoyo a la radiografía convencional en la descripción de lesiones periapicales. Esta técnica proporciona información específica sobre el tamaño de una lesión, su suministro vascular, y su contenido interior, y puede incluso ser tan sensible para distinguir un líquido claro contenido de una mezcla de líquido y mucosas o contenido purulento. Para desarrollar estas potencialidades puede ayudar el establecer un protocolo para hacer un diagnóstico diferencial entre los diferentes tipos de lesiones radiolúcidas de las mandíbula. **(26)**

El diagnóstico de la periodontitis apical representa una estrategia esencial para determinar y seleccionar un protocolo terapéutico para el control de la infección endodóntica. La periodontitis apical es una consecuencia de una infección del sistema de conductos radiculares, la cual involucra estadios presentes de inflamación y cambios en la estructura del hueso periapical, resultando en reabsorción identificada como imágenes radiolúcidas en las radiografías.

Algunos estudios han mostrado que una lesión periapical por infección endodóntica puede estar presente sin que sea visible radiográficamente. La imagen radiográfica muestra dos dimensiones de una estructura que es tridimensional. Las lesiones artificiales o experimentales producidas en cadáveres pueden ser detectadas por radiografías convencionales sólo si hay perforación o destrucción extensa de la superficie externa de la cortical ósea, o erosión presente de la misma en la superficie interna.

Las lesiones producidas al hueso medular no pueden ser detectadas, las lesiones que involucran la cortical bucal o lingual producen diferentes áreas radiográficas de rarefacción. Para que sea visible radiográficamente, una radiolucidez periapical debe alcanzar del 30%-50% de pérdida ósea mineral. Otras condiciones, como variaciones morfológicas apicales, densidad del hueso circundante, angulaciones de los rayos X y el contraste radiográfico, también pueden influir en la interpretación radiográfica.

La localización de lesiones óseas de diferentes tipos, influye en la visualización radiográfica.

Los resultados que Carlos Estrela et al., obtuvieron de este estudio es que existe una alta discrepancia entre los métodos para detectar la periodontitis apical indicando la posibilidad de falsos negativos en el diagnóstico, usando la radiografía convencional. **(27)**

Yobata *et al.* (1994) crearon lesiones periapicales en dientes de cadáver socabando con fresas de carburo, y evaluaron las lesiones con radiografía convencional y con radiovisiógrafo, el cual permite el ajuste de contraste. Estos autores encontraron que las radiografías convencionales fueron más de diagnóstico que el radiovisiógrafo cuando no se presentaba lesión.

En este estudio los autores llegaron a la conclusión de que la radiografía convencional tiende a ser más precisa en condiciones sin lesión, mientras que el radiovisiógrafo mediante distintos contrastes fue un poco más preciso en condiciones de pequeñas lesiones; aunque la diferencia no fue estadísticamente La precisión del radiovisiógrafo con contraste fijo no fue significativamente diferente del método convencional. **(28)**

Orstavik *et al.* (1990), Llegaron a la conclusión de que era difícil mejorar la sensibilidad para la detección temprana de cambios periapicales con su método de radiografía digital con sustracción.

Sun *et al.* (1991), evaluaron 31 lesiones apicales con el método de Radiografía digital con sustracción, e informaron que el patrón de cicatrización del hueso podría ser cualitativamente clasificada en tres tipos: difusas, periféricos, y apical. También informaron de que el tipo difuso de las lesiones mostró una reparación más rápida del hueso que los otros dos tipos. **(29)**

JUSTIFICACIÓN.

La radiografía convencional debería ser un medio suficiente para detectar las lesiones periapicales desde su etapa inicial, sin embargo presenta limitantes frente a estas patologías.

¿La radiografía digital (RVG) es capaz de mostrar cambios en la estructura ósea cuando la lesión periapical está iniciando?

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

¿Es posible realizar un diagnóstico y establecer un plan de tratamiento adecuados si se desconoce la presencia de lesión periapical?

¿Qué ocurre cuando no es visible radiográficamente la lesión periapical?

OBJETIVO.

Observar la extensión de las lesiones periapicales experimentales óseas, con radiografía digital y en forma directa en siete hemimandíbulas humanas.

CLASIFICACIÓN DEL ESTUDIO.

De tipo descriptivo, ya que solo se observaran los cambios directos y radiográficos en el tejido óseo.

Probabilístico, ya que los resultados pueden ser aplicados a el universo y no solo a la muestra.

Experimental porque el investigador modifica las hemimandíbulas por medio de cortes y desgastes de las mismas.

VARIABLES

VARIABLE	INDICADOR	CLASIFICACIÓN
Diámetro de la fresa	Milímetros	Cuantitativa continua

CRITERIOS DE INCLUSIÓN.

- Mandíbulas humanas completas,
- Mandíbulas humanas con piezas dentarias presentes.

MATERIALES.

EQUIPO

DESCRIPCIÓN	MARCA	MODELO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL
Aparato de rayos x	Corix	89iokj	1	\$18000M/ N	\$18000M/ N
Cámara fotográfica digital	Caber Shot Sony		1	\$6500M/n N	\$6500M/N
Pieza de mano de baja velocidad	Rodas	523359	1	\$2100.00 MN/	\$2100.00 MN/
Equipo de radiografía digital	Kodak	19287	1	\$350.00	\$350.00
Microscópio clínico	GLOBAL G6	56768	1	\$270.00M/ N	\$270.00M/ N

INSTRUMENTAL.

DESCRIPCIÓN	MARCA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL
Fresa de bola de carburo de baja velocidad #8	Maillefer	1	\$50.00M/N	\$50.00M/N
Fresón de bola de carburo de baja velocidad #1	Maillefer	1	\$40.00M/N	\$40.00M/N
Fresa quirúrgica	Maillefer	1	\$120.00M/N	\$120.00M/N

CONSUMIBLES

DESCRIPCIÓN	MARCA	LOTE	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL
Cubrebocas	Uni MasK	31024	1 Caja	\$48.00	\$48.00
Guantes	Blossom	9087	1 Caja	\$172.00	\$172.00
Material de impresión pesado	Speedex	2456	1 Frasco	\$150.00	

RECURSOS HUMANOS

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
1	Investigador Titular Estudiante de la Especialidad de Endodoncia
1	Asesor Metodológico Maestro en Ciencias.
1	Asesor Técnico Cirujano Dentista Especialista en Endodoncia

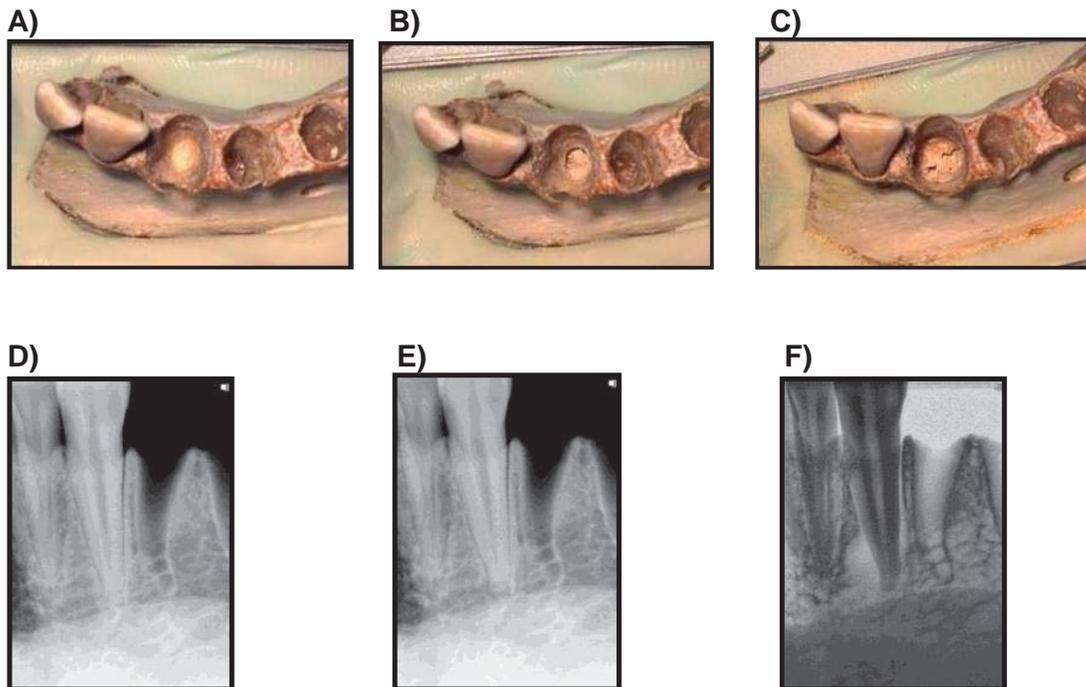
METODOLOGÍA.

- 1.- Utilización de siete hemimandíbulas humanas.
- 2.- Se hace la limpieza de las muestras mediante un proceso de desinfección con carbonato de calcio durante 72 horas y esterilización mediante ebullición en cloro durante 6 horas
- 3.- Se toman fotografías de las muestras íntegras antes de seccionarlas.
- 4.- Las mandíbulas se cortan en dos secciones, en sentido transversal del reborde alveolar, a nivel de la línea media hasta el borde inferior del cuerpo de la mandíbula, con una fresa quirúrgica.
- 5.- Se coloca la muestra en el dispositivo elaborado para una proyección estandarizada del RVG, Schick Kodak, teniendo como principio la técnica de paralelismo, con un miliamperaje de 8, una distancia de 200mm (8”), un tiempo de exposición de 18 segundos y un kilovoltaje de 70.
- 6.- Se hacen 2 lesiones en región de incisivos; 2 en región de premolares y 3 en región de molares.
- 7.- Se toma una radiografía digital de la pieza donde se producirá la lesión y se observa la integridad ósea.
- 8.- Se retira la pieza de su alveólo y se toma una fotografía microscópica (microscopio clínico GLOBAL G6 a 1.25x), del mismo para verificar en forma directa el punto anterior.
- 9.- Sin desmontar la muestra del dispositivo, se hace una lesión experimental de forma esférica en el fondo del mismo con una fresa de bola de carburo de baja velocidad del número 8 de 2.24mm según la medición obtenida por el comparador óptico también llamado proyector de perfiles (Marca MITUTOYO PJ3000 N° de Serie040116).
- 10.- Se toma fotografía de la lesión con microscopio, valorando la presencia de la lesión.
- 11.- Se coloca la pieza nuevamente en su alveólo y se toma una radiografía digital para observar si es visible la lesión, registrando el resultado de lo observado.
- 12.- Se utiliza un fresón de bola número 1 de carburo de 4.83mm de medición y se amplía la lesión ya existente.
- 13.- Se fotografía el alveólo, poniendo de manifiesto la destrucción ósea que se produjo.
- 14.- Se lleva la pieza dentaria a su alveólo y se toma una radiografía digital de la lesión y se observa si existen cambios en la región periapical.
- 15.- Se registran los resultados.

RESULTADOS.

Del experimento realizado se hicieron las siguientes observaciones de acuerdo a cada grupo en el que se hicieron las lesiones artificiales, mostrando las siguientes evidencias tanto clínicas como radiográficas.

FIGURA 1.- REGIÓN CANINA, donde se muestra el tratamiento experimental mediante observación directa: A) Control; B) Perforación con fresa #8 y C) Perforación con fresón #1; y con RVG: D) Control; E) Fresa #8 y F) Fresón #1.

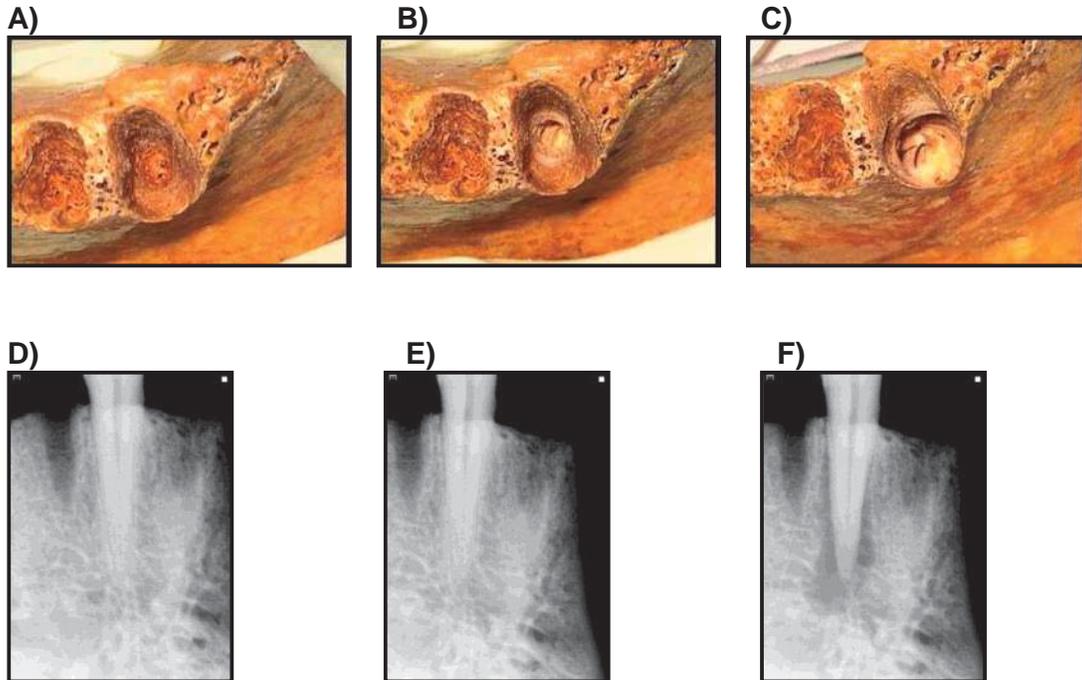


En la figura 1 se observa en el control (A) la integridad ósea del alveólo del canino, así como la respectiva radiografía digital de control (D). La imagen de RVG muestra la densidad ósea con uniformidad del hueso.

En la muestra B) se observa una lesión artificial realizada con la fresa de bola de carburo #8 que mide 2.24 mm; en la cual se muestra la destrucción del hueso en el fondo del alveólo, comparando con la imagen del RVG con la misma fresa (E) en la cual no son perceptibles los cambios en la integridad ósea.

En la muestra C) se utilizó un fresón de bola de carburo #1 que mide 4.83mm. Se observa una lesión artificial que representa una destrucción significativa del alveólo y sus paredes; comparativamente con la imagen del RVG con el mismo fresón (F) y con efecto de revelado se observa una lesión periapical lateral y con una extensión que no corresponde con la destrucción que observa directamente.

FIGURA 2.- REGIÓN CANINA.- donde se muestra el tratamiento experimental mediante observación directa: A) Control; B) Perforación con fresa #8 y C) Perforación con fresón #1; y con RVG: D) Control; E) Fresa #8 y F) Fresón #1.

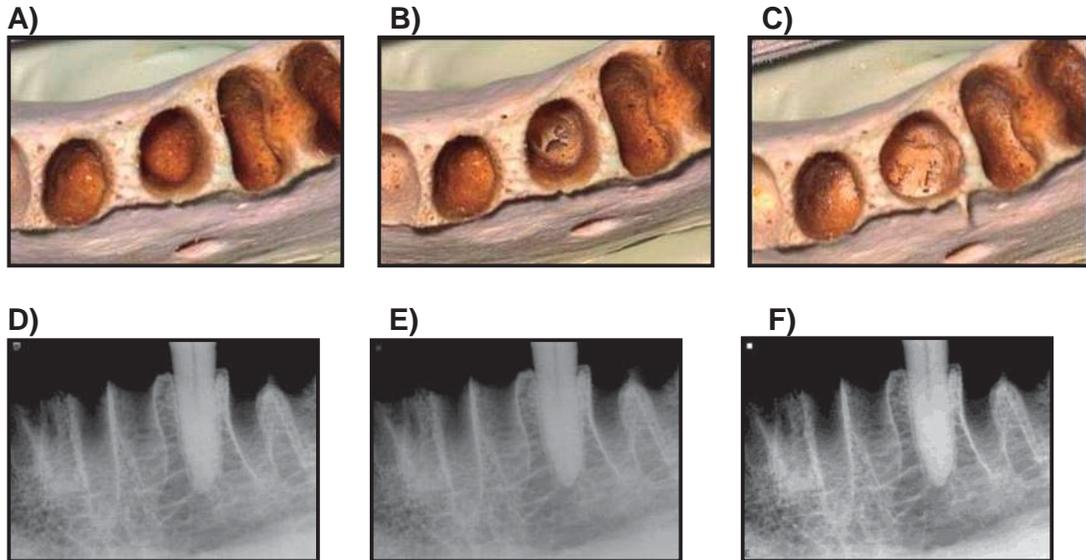


La figura 2 de control muestra la integridad del alveólo del canino (A), así como la imagen del RVG (D) que representa radiográficamente la misma integridad del hueso.

En la muestra (B) se observa la destrucción ósea que se realizó con la fresa #8 en el fondo del alveólo, y su respectiva imagen del RVG (E) que no muestra ningún cambio aparente en cuanto a la integridad y ninguna diferencia en la densidad.

En la muestra (C) se observa una destrucción más amplia del hueso en la cual se utilizó un fresón #1 de bola de carburo y en comparación con la imagen del RVG con la utilización del mismo fresón (F), en esta imagen sí son visibles los cambios en la región periapical, sin embargo, la destrucción clínica que muestra la fotografía no corresponde a la destrucción que muestra la imagen del RVG en cuanto a la forma y amplitud de la lesión producida.

FIGURA 3.- REGIÓN DE PREMOLARES.- donde se muestra el tratamiento experimental mediante observación directa: A) Control; B) Perforación con fresa #8 y C) Perforación con fresón #1; y con RVG: D) Control; E) Fresa #8 y F) Fresón #1.

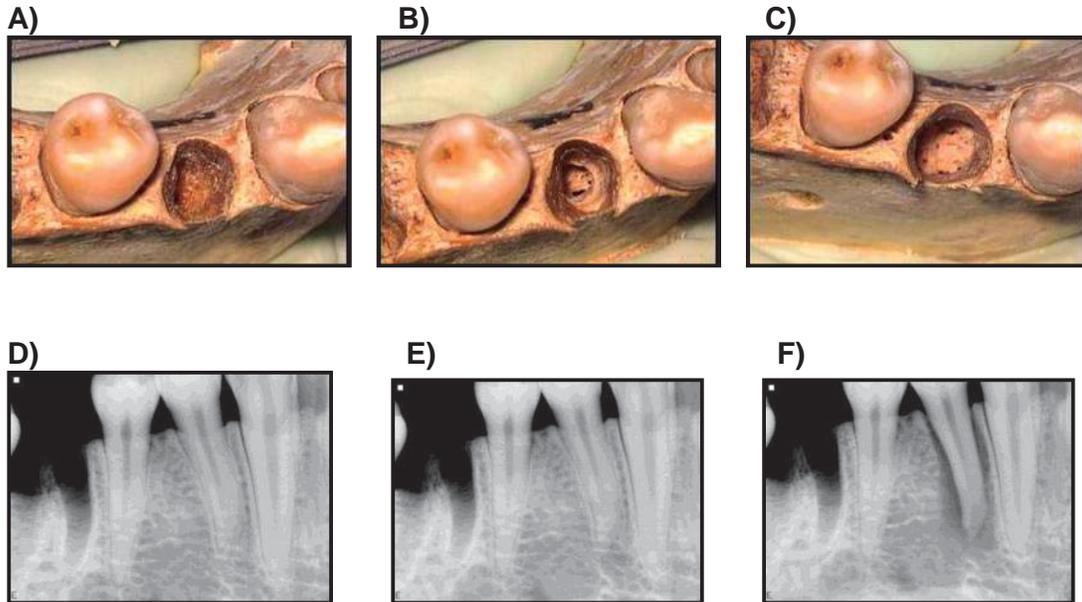


En la muestra (A) se observa la integridad alveolar del segundo premolar inferior, así como en la imagen de RVG de control correspondiente (D)

En la muestra (B) se observa la destrucción ósea que la fresa #8 realizó en el fondo del alveólo en comparación con la imagen de RVG (E) en la que se observan cambios mínimos aparentes en la región periapical.

En la muestra (C) se observa como el fresón #1 utilizado, destruye ampliamente el alveólo y la imagen de RVG correspondiente (F) muestra un cambio más notorio de radiolucidez en la región periapical

FIGURA 4.- REGIÓN DE PREMOLARES.- donde se muestra el tratamiento experimental mediante observación directa: A) Control; B) Perforación con fresa #8 y C) Perforación con fresón #1; y con RVG: D) Control; E) Fresa #8 y F) Fresón #1.

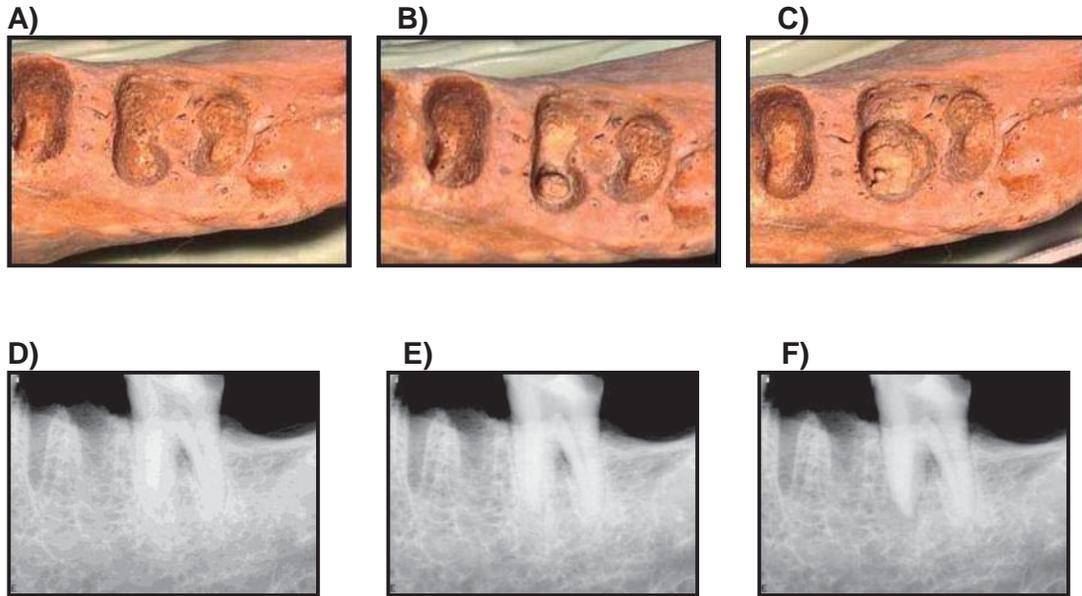


En la muestra (A) así como en la imagen del RVG de control (D) se observa la integridad del alveólo del primer premolar inferior, sin patología periapical existente.

En la muestra (B), se observa la destrucción que la fresa de bola #8 realizó en el fondo del alveólo; observándose un cambio en la imagen de RVG (E) pero que no corresponde a la destrucción que se observa directamente.

En la muestra (C) donde se realizó la lesión artificial con el fresón #1 se muestra la amplitud de la destrucción y en la imagen de RVG con el mismo fresón (F) se observa una amplia destrucción no sólo en el fondo del alveólo sino en las corticales también.

FIGURA 5.- REGIÓN DE MOLARES.- donde se muestra el tratamiento experimental mediante observación directa: A) Control; B) Perforación con fresa #8 y C) Perforación con fresón #1; y con RVG: D) Control; E) Fresa #8 y F) Fresón #1.

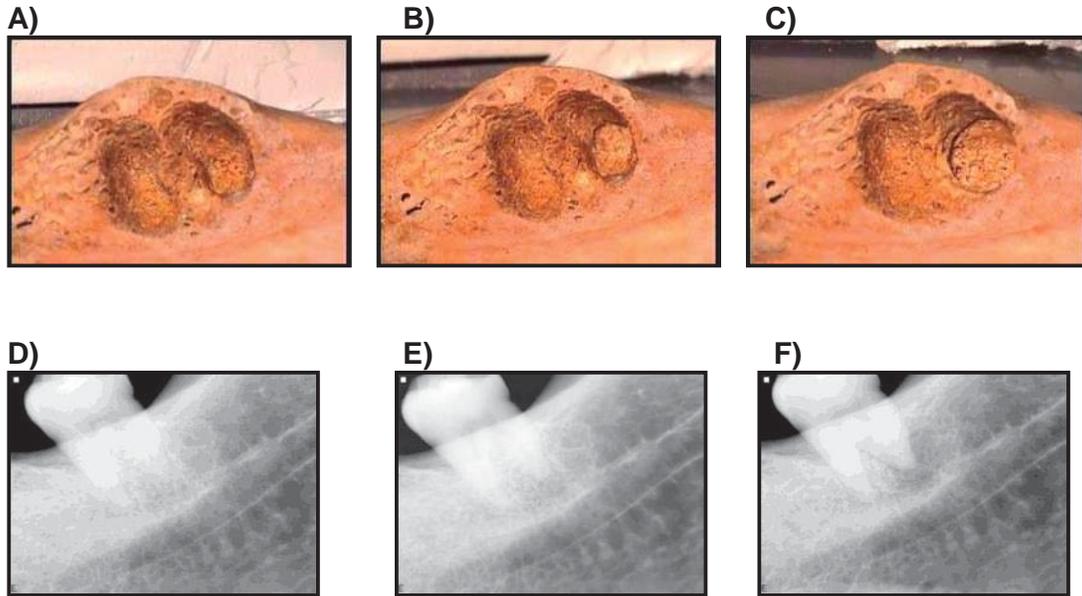


La muestra de control (A) así como la imagen de RVG de control (D), presentan integridad ósea del segundo molar inferior, sin presencia de patología periapical.

En la muestra (B) se observa la lesión producida en la raíz distal. En la imagen de RVG correspondiente (E), se observa un ligero cambio en el espacio periodontal.

En la muestra (C) se observa la destrucción del alveólo y su extensión, y la imagen de RVG (F) muestra cambios mínimos en la región periapical de la raíz distal.

FIGURA 6.- REGIÓN DE MOLARES.- donde se muestra el tratamiento experimental mediante observación directa: A) Control; B) Perforación con fresa #8 y C) Perforación con fresón #1; y con RVG: D) Control; E) Fresa #8 y F) Fresón #1.

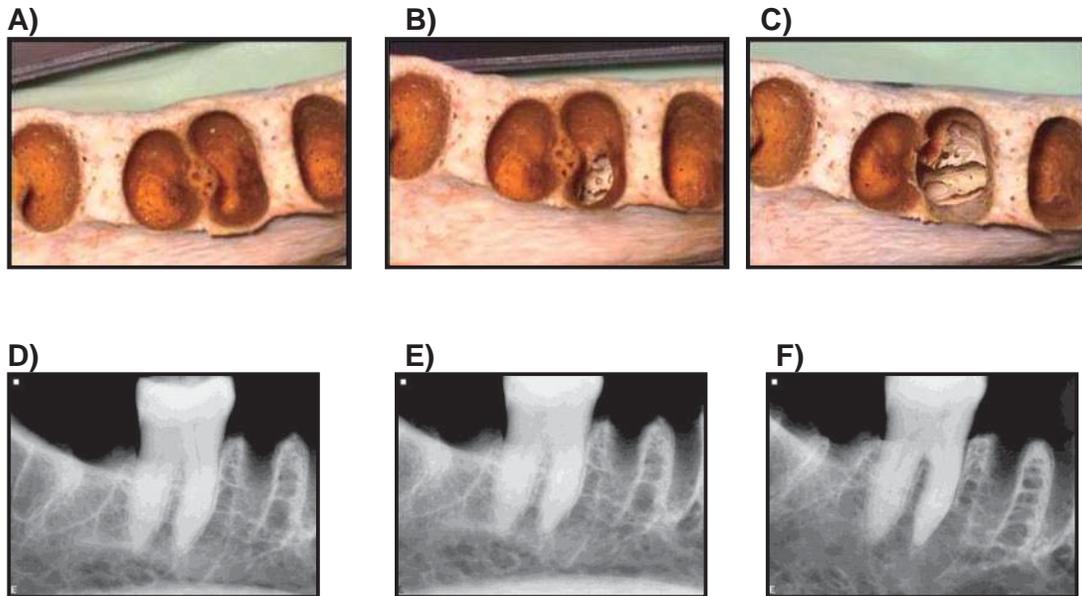


La muestra (A) de control al igual que la imagen de RVG (D), muestran integridad ósea del alveólo del tercer molar al que se le harán las lesiones artificiales.

En la muestra (B) se observa la destrucción del alveólo en la raíz distal de forma esférica, y en comparación con la imagen de RVG (E) que sólo muestra un cambio mínimo en la radiopacidad en la región periapical.

En la muestra (C) se muestra la destrucción y socabado, y la imagen radiolúcida captada con RVG (F) es mínima en relación a la amplitud de la lesión realizada.

FIGURA 7.- REGIÓN DE MOLARES.- donde se muestra el tratamiento experimental mediante observación directa: A) Control; B) Perforación con fresa #8 y C) Perforación con fresón #1; y con RVG: D) Control; E) Fresa #8 y F) Fresón #1.



En la muestra (A) así como en la imagen de RVG de control (D), se observan la ausencia de patología ósea en los alvéolos del segundo molar inferior.

En la muestra (B) se muestra la destrucción en el alveólo mesial, la cual no representa cambios radiográficos visibles en la imagen de RVG (E) a la destrucción con la misma fresa.

En la muestra (C) se observa la gran destrucción de tejido óseo en el fondo del alveólo así como en las paredes, no mostrando una extensión similar de la lesión en la imagen de RVG respectivamente (F) a la utilización del mismo fresón.

CUADRO 1. CONCENTRADO DE LOS TRATAMIENTOS EXPERIMENTALES EN DIFERENTES REGIONES DE HEMIMANDIBULAS HUMANAS.

REGION	TIPO DE FRESA	DIAMETRO (mm)	OBSERVACION	
			Directa	RVG
CANINA	De bola de carburo #8	2.24	Directa	RVG
			✓	+
CANINA	Fresón de bola de carburo #1	4.83	✓	✓
PREMOLAR	De bola de carburo #8	2.24	✓	✓
PREMOLAR	Fresón de bola de carburo #1	4.83	✓	✓
MOLAR	De bola de carburo #8	2.24	✓	+
MOLAR	Fresón de bola de carburo #1	4.83	✓	✓

+ No se observa.

✓ Se observa.

No importando la región donde se produzca la lesión artificial, si ésta es mayor de 4mm se observará por RVG; además para el caso de premolar, debido a la densidad ósea es posible observar por RVG a diámetros menores a 4mm; así como la muestra (E) de la figura 6 que si revela un cambio mínimo desde la fresa #8 debido a que el molar se encuentra lingualizado.

CONCLUSIONES.

De acuerdo a los datos obtenidos de la presente investigación, se concluye que las lesiones periapicales menores a 4mm únicamente pueden ser visibles en la región de premolares debido a la diferencia en la densidad ósea que existe, en comparación con la región de molares y caninos.

Las lesiones artificiales mayores a 4mm se observaron en todas las muestras, lo que coincide con los estudios de Weine (1997), independientemente de la región en que haya realizado; es decir, que la destrucción ósea puede estar presente sin que haya cambios radiográficos perceptibles, a menos que la destrucción sea extensa o se encuentre cercana a la cortical y la erosione o la perfore.

La destrucción de la cortical no puede ser un indicador de patología periapical, ya que se requieren de exposiciones radiográficas con cambios en la angulación para evitar la superposición de la estructura dentaria a la lesión.

En base a esto, se deduce que el RVG es una herramienta elemental en la detección de lesiones periapicales como parte del equipo de diagnóstico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- 1.- **“Radiographic interpretation of experimentally produced osseous lesions of the human mandible”**; Anton K. LeQuire, DDS, MS- Charles L Cunningham, DD~and George B. Pelleu, Jr., PhD, Bethesda; JOURNAL OF ENDODONTICS; VOL 3, NO 7. Julio 1977.
- 2.- **“Factors influencing the radiographic appearance of bony lesions”**; I. B. Bender, DDS; JOURNAL OF ENDODONTICS; VOL 8, NO 4, Abril 1982.
- 3.- S.Seltzer, I.B. Bender, PULPA DENTAL, PRIMERA EDICIÓN, Manual Moderno, México, D.F. 1984, página 364).
- 4.- **“Extensive Periapical Lesion with Inconsistent Radiographic Findings”** Frederic Barnett, DMD, Lyon J. Schwartzben, DMD, and Leif Tronstad, DMD, PhD; Journal of Endodontics, vol.10; No.1, Enero de 1984).
- 5.- Carlos A. Rodríguez Figueroa, PARODONCIA, cuarta edición, Editor Francisco Méndez Oteo, México, D.F. 1985, capítulo 18, página 181).
- 6.- H.G. Poyton, RADIOLOGÍA BUCAL, segunda edición, McGraw Hill Interamericana, México 1989, capítulo 17, página 132).
- 7.- **“The Use of Bone Imaging to Detect a Periapical Lesion of Endodontic Origin”**; J. Craig Baumgartner, DDS, MS, and Doug Eggli, MD; JOURNAL OF ENDODONTICS; VOL. 15, No. 10, OCTOBER 1989.
- 8.- Angel Lasala, ENDODONCIA, cuarta edición, Masson – Salvat Odontología, Barcelona, España 1992, páginas 89 – 90.
- 9.- Franklin S. Weine, TRATAMIENTO ENDODÓNICO, Harcourt Brace, quinta edición, Madrid, España, 1997, página167.
- 10.- **“Detectability of Artificial Periapical Lesions Using Direct Digital and Conventional Radiography”**; John Barbat, MDSc, and Harold H. Messer, MDSc, PhD; Journal of Endodontics; vol. 24. No.12, Diciembre 1998
- 11.- Lindhe, Jan. PERIODONTOLOGÍA CLÍNICA E IMPLANTOLOGÍA ODONTOLÓGICA, tercera Edición, Panamericana, Madrid, España 2001, capítulo 30, página. 881.

12.- “RADIOLOGICAL ASPECTS OF APICAL PERIODONTITIS”

Sisko Huuononen & Dag Ørstavik. *Endodontic Topics 2002, 1, 3–25.*

13.- Stephen Cohen, Richard C. Burns, VÍAS DE LA PULPA, octava edición, Mosby, España 2002, página 17, 648.

14.- Stuart C. White, Michael J. Pharoah, RADIOLOGÍA ORAL, cuarta edición, ediciones Harcourt, Madrid, España 2002, capítulo 16 páginas 291 – 292.

15.- “Radiological aspects of apical periodontitis”; SSKO HUUMONEN & DAG ØRSTAVIK; ENDODONTIC TOPICS 2002; 1, 3-25, 1601-1538.

16.- White, Pharoah, RADIOLOGÍA ORAL, cuarta Edición, Editorial Mosby, Madrid, España, 2002, página 125.

17.- “ROENTGENOGRAPHIC AND DIRECT OBSERVATION OF EXPERIMENTAL LESIONS IN BONE: I”; I. B. Bender,* D.D.S., and Samuel Seltzer,** D.D.S., Philadelphia. JOURNAL OF ENDODONTICS; Vol. 29, no. 11 Noviembre 2003.

18.- “ROENTGENOGRAPHIC AND DIRECT OBSERVATION OF EXPERIMENTAL LESIONS IN BONE: II”; I. B. Bender, D.D.S.,* and Samuel Seltzer, D.D.S.**; JOURNAL OF ENDODONTICS; VOL. 29, NO. 11, Noviembre 2003.

19.- John I. Ingle, Leif K. Bakland, ENDODONCIA, Quinta Edición, McGraw Hill Interamericana, México 2003, página 182.

20.- Basrani Enrique, RADIOLOGÍA EN ENDODONCIA, Primera Edición, Editorial Amolca, Colombia 2003, página 18.

21.- Newman Takei Carranza, PERIODONTOLOGÍA CLINICA, Novena Edición, McGraw Hill, Abril 2004, México. D.F., capítulo 31 página 480.

22.- Mario Roberto Leonardo, ENDODONCIA TRATAMIENTO DE CONDUCTOS RADICULARES, primera edición, Artes Médicas Latinoamérica, Sao Paulo 2005, página 67.

23.- Carlos Estrela, CIENCIA ENDODÓNTICA, primera edición, Artes Médicas Latinoamérica, Sao Paulo, Brasil 2005, páginas 200 – 201.

24.- “Comparison of Two Different Direct Digital Radiography Systems for the Ability to Detect Artificially Prepared Periapical Lesions”

Robert B. Folk DDS, MS, Jeffery R. Thorpe, DDS, Scott B. McClanahan DDS, MS, James D. Johnson DDS, MS, and James M. Strother, DDS, MS; *JOE*— Volume 31, Number 4, April 2005.

25.- “Evaluation of Chronic Periapical Lesions by Digital Subtraction Radiography by Using Adobe Photoshop CS: A Technical Report”

Fabiola B. Carvalho, DDS, MSc,* Marcelo Gonçalves, DDS, MSc, PhD,† and Mário Tanomaru-Filho, DDS, MSc, PhD*; American Association of Endodontists. doi:10.1016/j.joen.2006.12.015.

26.- “Echographic Evaluation of Bone Lesions of Endodontic Origin: Report of Two Cases in the Same Patient”

Elisabetta Cotti, DDS, MS,* Valeria Simbola, DDS,* Claudia Dettori, DDS,* and Girolamo Campisi, MD†; *JOE* — Volume 32, Number 9, September 2006.

27.- “Accuracy of Cone Beam Computed Tomography and Panoramic and Periapical Radiography for Detection of Apical Periodontitis”

Carlos Estrela, DDS, MSc, PhD,* Mike Reis Bueno, DDS, MSc,† Cláudio Rodrigues Leles, DDS, MSc, PhD,‡ Bruno Azevedo, DDS, MSc,§ and José Ribamar Azevedo, DDS; *Journal of Endodontics*; Volume 34, Número 3, Marzo 2008.

28.- Citado en: “RadioVisiography in the Detection of Periapical Lesions”

John E. Sullivan, Jr., DDS, MS, Peter M. Di Fiore, DDS, MS, and Anne Koerber, DDS, PhD; *Journal of Endodontics*; vol. 26, no. 1, Enero 2000.

29.- “An Observation of the Healing Process of Periapical Lesions by Digital Subtraction Radiography”

Takatomo Yoshioka, DDS, PhD, Chihiro Kobayashi, DDS, PhD, Hideaki Suda, DDS, PhD, and Takehito Sasaki, DDS, PhD, August 2002.