

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

24/946

RADIOLOGIA ODONTOLOGICA FUNDAMENTAL

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A

EDUARDO SERGIO ZARATE OCHOA

México, D.F.

1982



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

INDICE

| | Pág. |
|--|------|
| INTRODUCCION | |
| CAPITULO I | |
| <i>Historia de los Rayos X.</i> | 1 |
| CAPITULO II | |
| <i>Producción de los Rayos X.</i> | 3 |
| CAPITULO III | |
| <i>Factores que controlan la Producción de Rayos X y sus propiedades</i> | 5 |
| CAPITULO IV | |
| <i>Componentes del Revelador y del Fijador.</i> | 16 |
| CAPITULO V | |
| <i>Técnicas y Métodos intraorales en Odontología.</i> | 25 |
| CAPITULO VI | |
| <i>Efectos nocivos de los Rayos X.</i> | 45 |
| CAPITULO VII | |
| <i>Radiografías Extraorales.</i> | 51 |
| CAPITULO VIII | |
| <i>Interpretación de lo normal.</i> | 63 |
| CAPITULO IX | |
| <i>Interpretación de lo anormal.</i> | 71 |
| BIBLIOGRAFIA | |

INTRODUCCIÓN

El auxiliar más usado en la clínica para establecer un diagnóstico es la radiografía. La Radiología constituye un gran adelanto para la medicina en general, de inapreciable valor para el hombre, ya que le proporciona un sexto sentido que le permite penetrar al organismo humano sin realizar ningún corte para observar lo que existe dentro de él; podemos decir sin lugar a duda que sin la radiología es difícil pensar que estamos practicando odontología moderna y científica.

Este trabajo sobre la importancia que la práctica de la radiología tiene en odontología lo presento como un compendio de lo más elemental que el Cirujano Dentista de práctica general tiene la obligación de saber y aplicar en su consulta diaria, la radiografía y la exploración clínica nos llevarán hacia un diagnóstico más acertado y verdadero, ya que en una radiografía jamás nos dirán nada sino la asociamos con los signos clínicos del padecimiento y así de este modo cometeremos grandes errores.

Conjuntamente con todos los progresos que en los últimos ha tenido la ciencia de la radiología, ha surgido la responsabilidad de proteger la salud de los individuos implicados contra la exposición innecesaria, inútil o excesiva, a todos los tipos de radiación ionizante.

El futuro presenta una tarea extraordinariamente interesante para el Odontólogo y para el Radiólogo odontológico.

HISTORIA DE LOS RAYOS "X"

Para muchos investigadores, como podemos mencionar: *Willet*, *Faraday*, *Plusker*, *Volta*, *Crookes*, *Hertz*, *Lenard*, etc., el descubrimiento de los rayos "X" fue interpretado como su culminación pero fue *Roentgen* quien reconoció la existencia de esta nueva radiación no observada antes.

En el siglo XVIII *Willet* construyó su huevo eléctrico, precursor del tubo de Coolidge, los estudios de *Faraday* sobre la transmisión de la fuerza eléctrica, que con el hallazgo de la inducción electro-magnética y sus investigaciones sobre los efectos creados por las descargas eléctricas de diversos medios gaseosos y según el grado de rarefacción, señaló la ruta que conduciría hasta el fenómeno de *Roentgen*; la descripción de *Crookes* de la corriente catódica, los experimentos de *Lenard* y por último los incansables de *Roentgen* dieron por resultado el descubrimiento de los rayos "X", que vendrían a revolucionar la medicina y abrirían nuevos campos para otras investigaciones para beneficio de la humanidad.

Excepcionalmente fue rápidamente conocido el nuevo descubrimiento en todo el mundo. *Roentgen* dió a conocer la existencia de un nuevo tipo de radiación. No sólomente descubrió una de las propiedades de los rayos sino que estudió y analizó varias de sus acciones básicas, cómo la impresión de las placas fotográficas y el efecto fluorescente que los rayos tienen sobre determinadas substancias, conocimientos que dieron lugar a la radiología y radioscopía. Estableció la mayoría de las propiedades de los rayos "X" y comunicó sus observaciones en diciembre de 1895,

marzo de 1896 y mayo de 1897. Pronto fueron los que comprendieron inmediatamente las posibilidades diagnósticas y pronto fueron publicadas con miles de artículos y también libros sobre la aplicación práctica de los nuevos rayos. Los rayos "X" fueron utilizados en Odontología ya en 1896 cuando fueron tomadas placas radiográficas de los dientes y maxilares.

Wilhelm Conrad Roentgen, nació en Lennep, Alemania, el 27 de marzo de 1845 y falleció en 1923.

Fue en la Universidad de *Wurzburg* donde *Roentgen* realizó sus estudios, observó la fluorescencia de cristales de platino, cianuro de Bario que se encontraban a alguna distancia de un tubo, comprendió inmediatamente la importancia de su observación, encontró que este fenómeno era debido a un rayo desconocido y lo llamó "X".

La primera radiografía dada a conocer por *Roentgen* fue la de la mano de su esposa tomada el mes de diciembre del mismo año, en que realizó su descubrimiento, de la cual interpretó sus formas anatómicas.

PRODUCCION DE LOS RAYOS "X"

Los rayos "X" se producen cuando un haz de electrones es frenado bruscamente. La manera más fácil de hacerlo es mediante un tubo de rayos "X". El tubo de rayos "X" más simple consiste en una ampolla de vidrio, el vacío que contiene dos polos, un positivo (ánodo) y un negativo (cátodo). El ánodo es un pequeño bloque de tungsteno en el centro del tubo, frente al cátodo que está incrustado en una barra de cobre la que conduce el calor hacia el exterior del tubo. El ánodo es de tungsteno debido a su alto punto de fusión (3370°C) y a su elevado número atómico (74). Existen ánodos fijos y giratorios, en los aparatos dentales el ánodo es fijo y con una angulación de 20° a 11° , de estos dos factores dependen la definición radiográfica. La pequeña zona del blanco de tungsteno en donde chocan los electrones se llama punto focal.

El cátodo consiste en un filamento de alambre de tungsteno colocado en un retenedor en forma de copa. El tamaño y forma de la copa enfocadora determina la forma y tamaño del punto focal. El soporte de dicha copa se extiende fuera del tubo para las conexiones eléctricas necesarias.

Al calentar el filamento hasta la incandescencia, se produce una nube de electrones que son atraídos hacia el ánodo y chocan con gran fuerza en el punto focal. Esto se logra con la diferencia de potencial aplicado a ambos polos, cuanto más alto es el voltaje mayor la velocidad de los electrones.

El impacto de los electrones genera nueva energía de la -

que 99% es calor y solamente el 1% es transformada en radiación "X". El calor se disipa en la barra de cobre en que está incrustado el blanco de tungsteno, evitando así que éste se funda y el tubo se dañe o pueda estallar.

CAPITULO III

FACTORES QUE CONTROLAN LA PRODUCCION DE RAYOS "X" Y SUS PROPIEDADES

La calidad y cantidad de los rayos "X" es controlada mediante dos factores: el kilovoltaje y el miliamperaje.

KILOVOLTAJE

La calidad es un factor importante, puesto que según sea ella la penetración de los rayos en los cuerpos será mayor o menor.

La longitud de onda varía en proporción inversa al kilovoltaje. De acuerdo a esto los rayos "X" se consideran blandos, medios y duros. Los rayos blandos por tener mayor longitud de onda son absorbidos fácilmente por los cuerpos; en cambio los duros de longitud de onda corta son más penetrantes.

MILIAMPERAJE

El choque de un electrón libre está representado por cada radiación "X" producida, esto es, que la cantidad de rayos "X" que emite el tubo estará en íntima relación con el número de electrones que chocan cada segundo contra el ánodo.

El miliamperaje se mide en el circuito del tubo de alto voltaje; el miliamperaje está relacionado con la cantidad de electricidad que pasa por el circuito del filamento del tubo de rayos "X", asimismo el miliamperaje es acoplado con el tiempo de exposición (segundos). Influye directamente sobre la producción total de fotones y por ende sobre la densidad de la radiografía.

Un miliamperio por segundo equivale a un miliampersegundo = 1 MaS. Ejemplo: 60 MaS puede ser el resultado de $60 \times 1 \text{ s}$ ó $30 \text{ Ma} \times 2 \text{ s.}$, etc.

PROPIEDADES DE LOS RAYOS "X"

- a) Poder de penetración en cuerpos sólidos, esto depende de la distancia o de longitud de onda.
- b) Pueden causar fluorescencia en ciertas sustancias, produciendo luz visible, por lo tanto con una pantalla fluoroscópica los podemos detectar.
- c) Producen cambios biológicos en células, de tal manera que pueden estimular o retardar el crecimiento. En ciertos casos las células pueden ser destruidas o bien se puede alterar la forma de las nuevas células (cambios somáticos y genéticos).
- d) Incrementan la conductividad eléctrica de un gas cuando pasan a través de él. Esto se conoce como ionización, es utilizado para medir y detectar radiaciones.
- e) Pueden sufrir el fenómeno de difracción, esta propiedad los convierte en instrumento muy útil para la investigación de la estructura molecular de ciertos materiales.
- f) Las sales de Bromuro de Plata reaccionan con los rayos "X"

FORMACION DE LA IMAGEN

Son tres los factores que afectan la imagen: el miliamperaje, el kilovoltaje y la distancia; los dos primeros los hemos visto anteriormente, ahora veremos, como afecta la distancia y enseguida estudiaremos la relación que existe entre ellos incluyendo el tiempo.

Sabemos que los rayos "X" son divergentes, es decir que a medida que se alejan del foco emisor cubren un área mayor y su intensidad disminuye.

A la relación que existe entre la distancia y la intensidad de la radiación se le conoce como la Ley de la Proporción Inversa.

En ocasiones es necesario cambiar la distancia entre el foco y la película, pero este aumento de distancia se verá restringido por la capacidad del tubo, pues este aumento de distancia requiere elevar los factores de exposición.

Al aumentar la distancia foco película se mejora la definición y se reduce la ampliación y la deformación de la imagen.

Todos los factores de exposición se encuentran en íntima relación. Hemos visto como al modificar la distancia focopelícula se alteran los factores que producen los rayos "X".

RELACION, DISTANCIA, TIEMPO

Se sabe que alterando la distancia foco película tendremos que ajustar la cantidad total de rayos "X". Para elevar o disminuir la cantidad de radiación se debe variar el tiempo o el miliamperaje.

RELACION ENTRE DISTANCIA Y MILIAMPERAJE

Ya que los miliamperios afectan la exposición de la misma manera como lo hace el tiempo, la fórmula general para la relación entre la distancia y el miliamperaje es:

$$\frac{Mn}{Mo} = \frac{Dn}{Do}$$

Mn - Ma nuevo

Mo - Ma original

Dn - Distancia nueva

Do - Distancia original

RELACION ENTRE DISTANCIA, TIEMPO Y MILIAMPERAJE

Cuando se modifica el miliamperaje (aumento o disminución) esto no afecta el kilovoltaje (calidad), pero cuando se modifica el kilovoltaje, si afecta la cantidad o sea a los miliamperios emitidos por el tubo.

El aumento del kilovoltaje cuando la exposición ha sido ajustada para mantener una densidad radiográfica media, producirá un menor contraste y lo contrario sucederá al disminuirlo.

EXPOSICION RADIOGRAFICA

- 1.- Si el kilovoltaje y los miliamperios segundos son correctos obtendremos una buena exposición y por lo tanto la radiografía será óptima.
- 2.- Si el kilovoltaje es insuficiente, ningún aumento de miliamperios segundos compensará esa falta. Así lograremos una débil exposición y por lo tanto la densidad radiográfica será débil (pálida, deficiente).

En caso de que el kilovoltaje y los miliamperios segundos sean excesivos, la exposición será muy elevada y la radiografía muy densa (*obscura y también deficiente*).

Para ajustar la exposición, debemos tomar en cuenta, el grosor, densidad y distancia a la que esté el objeto y la película de la fuente emisora.

Veremos más adelante que en lo anterior también interfieren el tipo de película y el empleo de pantallas intensificadoras.

ASPECTO GEOMETRICO

El propósito capital de la radiología dental es reproducir lo más exacto posible las estructuras dentales. Esta exactitud está dada por dos factores: definición y nitidez de la imagen - estos reciben el nombre de factores geométricos.

La definición y nitidez de una imagen se reduce parcialmente por la penumbra de la sombra. La extensión de la penumbra - está determinada por el tamaño del punto focal, la distancia - foco objeto y la distancia objeto película.

Lo ancho de la penumbra decrece utilizando un punto focal pequeño, una distancia foco objeto tan larga como lo permita la capacidad del tubo de rayos "X" y una distancia objeto película muy corta. Cuando se estudian las estructuras pequeñas y la penumbra es ancha se pierden infinidad de detalles. Con el objeto de obtener registros fieles de las estructuras interesantes y - desterrar totalmente la penumbra, habremos de respetar los siguientes puntos:

- 1.- Emplear el punto focal de menor tamaño, lo que se traduce - en mayor nitidez.
- 2.- Utilizar una distancia foco objeto, tan larga como sea posible; que nos dará una imagen de tamaño muy aproximado al del objeto.

- 3.- Mantener la película paralela y próxima al objeto, para evitar distorsión y aumento de las dimensiones del objeto.
- 4.- El rayo central debe estar perpendicular al plano de la película, logrando así mayor nitidez y definición y evitando las distorsiones.

Durante la exposición, no debe haber movimiento del paciente de la película o del tubo, pues se pierde la definición. Para evitar o reducir el movimiento se reduce el tiempo de exposición.

El tamaño de la sombra registrada siempre es mayor que el objeto.

La forma que tenga la sombra registrada será igual a la forma del objeto, siempre y cuando exista paralelismo entre el objeto y la película.

REGISTRO DE SOMBRAS

Las sombras son producidas por los rayos "X", se hacen visibles mediante tres procedimientos, una como imagen transitoria y dos como imagen permanente.

- 1.- La imagen transitoria se logra mediante una pantalla fluorescente al ser alcanzada por los rayos "X".

En odontología esta técnica está contraindicada, debido al largo tiempo de exposición, ya que en esta los resultados no son favorables a los obtenidos por la técnica del registro permanente.

- 2.- El tipo de registro permanente de sombras producidas por los rayos "X", xerografía es un nuevo método que aún no invade a la odontología y su campo en medicina es reducido.

3.- Registro permanente y último de una imagen mediante películas radiográficas susceptibles a la luz y por supuesto a las radiaciones "X" y que por medio de un proceso químico es posible obtener la visión de la imagen latente.

Las películas dentales están compuestas de una base transparente de acetato de celulosa teñida y diminutas partículas de bromuro o cloruro de plata suspendidas en un gel especial. Una vez que la película ha sido expuesta se trata con una solución llamada revelador que da lugar a una reacción química que transforma las sales de plata expuestas en partículas de plata metálica negra que es la que constituye la imagen visible en la radiografía.

La transparencia relativa de las diferentes áreas en la radiografía dependerá de la distribución de las partículas de plata negra; la cantidad de rayos "X" absorbidos por el tejido es la que registrará dicha distribución por lo que obtendremos zonas radio transparentes, radiolúcidas y radiopacas.

Radiotransparentes se obtiene cuando el objeto sólo absorbe una ínfima cantidad de rayos "X" y deja pasar casi la totalidad de éstos a la película, entonces es el registro obscuro.

Cuando la cantidad de rayos "X" absorbida por el cuerpo sea mediana y el tono sea gris radiolúcido se acumulará plata negra en pocas cantidades, ejemplo: los cigarrillos.

Si el tejido absorbe toda la cantidad de radiación primaria que lo alcanza, la zona aparecerá de un tono muy claro debido a que la acumulación de plata fue mínima. Ejemplo: esmaltes, amalgama (*radiopacas*), etc.

Debemos aclarar que no existen límites exactos entre estos tonos y que la interpretación de sombras radiográficas es muy compleja, pues los elementos que integran las estructuras orales, así como la de todo el organismo absorben las radiaciones "X" en diferentes grados, obviamente su colocación no respeta ningún orden.

DENSIDAD

A la obscuridad o claridad total de una radiografía se le conoce como densidad. La densidad radiográfica de una película varía en proporción directa al tiempo de exposición, así como, el aumento en el tiempo de revelado incrementan la densidad.

La densidad varía en forma inversa al cuadrado de la distancia, este factor no debe emplearse para controlar, pues su alteración provoca cambios en la definición y las dimensiones del objeto aumentan.

La densidad no se ve afectada por el tamaño del punto focal. La eliminación de radiación secundaria nos ayuda a controlar mejor la definición. La densidad de la imagen está controlada por la cantidad total de radiación que alcanza la película y por la cantidad de radiación primaria que llega al objeto menos la cantidad de radiación absorbida por éste.

La cantidad de radiación absorbida por el objeto depende de la cantidad total de radiación que llega al objeto, por la calidad de ésta, por el grosor y la densidad de la estructura del objeto.

CONTRASTE

Es la diferencia de tonos entre las densidades de varias partes de la imagen, es decir, que son las zonas claras y obscuras que existen entre las densidades de las diferentes zonas de una radiografía.

Los factores que controlan el contraste son: voltaje, miliamperaje, tiempo, campo irradiado.

Al elevar el kilovoltaje decrece el contraste y se forma - el llamado contraste de escala larga, cuando el kilovoltaje disminuye se dice que se forma el contraste de escala corta.

El contraste de escala larga, es de aspecto más amplio, o sea que el número de grises entre el negro y el blanco es mayor la variación de la densidad radiográfica es mínima y el cambio de tono entre dos grises adyacentes es muy ligero, la escala de contraste aumenta con el kilovoltaje alto.

En el contraste de escala corta, el espectro es pequeño y el número de grises entre el negro y el blanco es sumamente reducido. La diferencia entre las densidades es notoria y la variación de tono entre los escasos grises es grande. Esto sucede al emplear kilovoltajes bajos.

Las variaciones de miliamperaje afectan al contraste de una película cuando se eleva el miliamperaje la densidad disminuye, en ambos casos el contraste de la película decrecerá.

DETALLE O DEFINICION

Los dos factores de la película que regulan la definición son: el contraste y la densidad radiográfica. En realidad todos -

los factores que rigen la definición pueden considerarse mecánicos con excepción del movimiento; por consiguiente, el factor definición puede considerarse como fijo. Sin embargo, el contraste y la densidad deben considerarse como factores variables, no solamente porque ambos deben ser variables en forma considerada, según la parte y el individuo que se están radiografiando, sino también por razón de la notable diversidad de opiniones -- entre los cirujanos dentistas respecto de lo que constituye la -- apropiada combinación de contraste y densidad radiográfica para las diversas estructuras que nos ocupan.

Si recordamos que el contraste representa el porcentaje de -- diferencia entre lo claro y lo obscuro, extremos de la radiogra-- fía. A medida que el contraste es disminuído, el porcentaje de di-- ferencia entre las diversas densidades de las películas es reduci-- do, y viceversa. Y que completamente distinta al contraste es la densidad radiográfica, que se refiere a la apariencia general de -- la película a medida que la densidad radiográfica es aumentada, -- los diversos matices de color gris que van en la película del cla-- ro al negro, se hacen más oscuros en la misma proporción sólo que la radiografía sea la de una estructura completamente opaca, como un conducto obturado o una incrustación. La región radiografiada -- debe mostrar el máximo de nitidez y de detalle.

La máxima diferenciación de tejidos no significa de ninguna -- manera ni el máximo contraste ni la máxima densidad, sino más bien un apropiado equilibrio de contraste y densidad a fin de mostrar -- la máxima visibilidad de detalle.

Una radiografía puede estar hecha de manera que represente -- sólo un estudio en blanco y negro, tal radiografía puede decirse --

que posee máximo contraste, pero por razón de insuficiente densidad, sería de pobre valor diagnóstico. Es claro que una radiografía de tal calidad excluye la posibilidad de ver en detalle en todas las partes de la estructura. Así, el exagerado aumento de densidad produciría una película sumamente oscura, en donde, por demasiada densidad, el contraste sería nulo y la visibilidad de detalle quedaría excluida totalmente.

CAPITULO IV

COMPONENTES DEL REVELADOR Y DEL FIJADOR

Las películas deben ser sometidas a un proceso químico, - después de la exposición, con el objeto de transformar la imagen latente en visible y permanente.

La mayoría del proceso, que comprende revelado, detención, fijado, lavado, secado, debe realizarse al abrigo de la luz blanca (*aetínica*), situación por la que el *laboratorio radio-gráfico* es denominado también cuarto oscuro.

P R O C E S A D O

REVELADO

La acción de los rayos "X" (*fotones*) que sucede durante la - exposición, sobre los cristales de haluros de plata "*tocados*", se traduce en pérdida de la cohesión molecular de éstos haciéndolos más sensibles a la acción química de los agentes reductores. (*Aquí, la reducción significa separar el halógeno y dejar la plata metálica como depósito negro dentro de la gelatina*).

Revelador. Acción de los agentes químicos que lo integran.

Fórmulas.

La reducción se efectuará en condiciones favorables, si además de los agentes reductores integran las soluciones reveladoras - otros agentes químicos cuya acción es de tipo complementario.

COMPOSICION DEL REVELADOR

Acciones especiales

Reducción.- Transformar los cristales de bromuro de plata, expuestos (*fotones X*) en plata metálica negra (*depósitos*) con ello se logra hacer visible o revelar - la imagen latente (*exposición*).

Se utilizan reductores orgánicos.

Conservación.- Inhibir la oxidación (*oxígeno del aire*) de los - agentes reductores.

Agentes.- I.- Metol o elon sulfato de parametilaminofenol.

II.- Fenidona (*Phenidone*) 1-fenil

3-pirazolidone.

Estos agentes (I y II) son de rápida acción produciendo los tonos grises (*bajo contraste*).

III.- Hidroquinona o quinona P-hidroxibenceno. Actúa -- (*comparativamente con I y II*) lentamente, dentro - de un estrecho margen de temperatura (*Inactiva de - bajo de los 10°C*) produciendo los tonos oscuros - - (*alto contraste*).

De la unión del metol (M) o de la fenidona (P) con la hidroquinona (Q) resulta una combinación de actividad mayor que la que correspondería a las actividades de los constituyentes por separado (*este efecto se denomina superadiación o potencialización*) Los reveladores en base a metol-hidroquinona se denominan tipo MQ, y en base a fenidona-hidroquinona - tipo PQ.

Sulfito de sodio. En las formas, anhidra o cristalina (*libremente intercambiables; no equivalentes en peso*)

Acciones especiales

Activación.- Proveer la alcalinidad necesaria (ph 10 - 11) - para la actividad de los reductores e hinchar - y ablandar la gelatina de la emulsión facilitando su penetración (*acción en profundidad*).

Restricción.- Evitar el velo químico que se origina por núcleos de revelado (*reducción*) en los cristales de bromuro de plata no expuestos.

Agentes.- I.- *Carbonato de sodio.* En formas anhidra, monohidrato y cristalina (*libremente intercambiables, no equivalentes en peso*).

II.- Hidrato de sodio. (*o de potasio*) comunican gran alcalinidad, se emplean en reveladores enérgicos.

I.- *Bromuro de potasio.* Prácticamente de uso obligado en todos los reveladores.

II.- Benzotriazol (*llamado también agente antivelo*) en reveladores PQ.

III.- *Bicarbonato de sodio,* ocasionalmente se agrega - al fijador para compensar el aumento de temperatura (hasta 27°C).

DURACION DE LA ACTIVIDAD DEL REVELADOR

Existen dos factores que provocan la inactividad o desgaste del revelador; el uso y el envejecimiento.

Una cantidad determinada de solución reveladora alcanza solo a cubrir un número determinado de películas (*según el tamaño y aún la marca*), vale decir que el límite de su actividad, en lo que se refiere al uso, lo determina la superficie revelada. El envejecimiento, en cambio, es independiente del uso, y lo determina la oxidación. En forma empírica, el grado de envejecimiento se aprecia por los cambios sucesivos de coloración por los cuales pasa la solución: amarillo-marrón-café. Usada en estas condiciones puede producir manchas y provoca siempre velo químico.

FACTORES QUE DETERMINAN EL TIEMPO DE REVELADO

Cuatro factores determinan el tiempo en que las películas deben permanecer en la solución o baño revelador (*fresco*):

- a) Tipo y marca de película
- b) Revelador (fórmula)
- c) Agitación de la película
- d) Temperatura

Permaneciendo invariables o constantes los tres primeros factores, el control del último determina el tiempo de revelado ya que la actividad química aumenta proporcionalmente con la temperatura.

Para obtener el revelado correcto, esta relación de tiempo temperatura sólo es aplicable dentro de ciertos límites de temperatura, 18° como mínimo y 24° como máximo. Un baño demasiado frío,

además de ser lento, produce velo; uno muy caliente, además de velo, al ablandar la gelatina puede ocasionar reticulación. Gran parte de los autores acepta la temperatura de 20° como óptima; otros la de 24° como tal basándose en que esta temperatura, sin provocar velo, mejora el contraste y la densidad - comparativamente con menor cantidad de rayos (*a la vez se reduce el tiempo de revelado*).

PROCEDIMIENTOS UTILIZADOS PARA REVELAR

Cuando lo amerite, las operaciones de identificación correspondientes, se procede (*con luz de seguridad*) a abrir los paquetes y chasis, retirar las películas, que una vez colocadas en los colgadores o marcos, se introducen y se agitan en el baño revelador. En la práctica, el revelado puede conducirse por medio del procedimiento tiempo temperatura, o automático y visual.

PROCEDIMIENTO TIEMPO-TEMPERATURA O AUTOMATICO

Tres accesorios son necesarios para este procedimiento: a) una tabla con relaciones de tiempo temperatura correspondientes al revelador película (*la provee el fabricante*), b) un termómetro para conocer la temperatura del baño (*los flotantes con madera están contraindicados*), c) un reloj avisador para determinar el tiempo de revelado de acuerdo con la temperatura (*y la tabla*).

Una vez controlada la temperatura del baño, debido a la constancia, de acuerdo con la relación tiempo temperatura (*tabla*), se ajusta el reloj al tiempo correspondiente. Automáticamente el reloj indicará con su aviso exactamente la terminación del tiempo de revelado (*con lo cual debe procederse inmediatamente a retirar las películas e introducirlas en el baño de enjuague o detención*).

PROCEDIMIENTO VISUAL

Consiste en retirar de tiempo en tiempo, momentáneamente, las películas del baño y examinarlas rápidamente delante de la lámpara de seguridad.

Estos exámenes rápidos muestran: 1º aparición de la imagen, 2º su "formación" y 3º su desaparición (*por oscurecimiento*). - Enseguida de esta comprobación debe darse por terminado el revelado y pasar la película al enjuague o detención.

ENJUAGUE O DETENCION

En cuanto se han retirado las películas del baño revelador (*sobre el cual no deben escurrirse más de tres segundos*), y antes de pasarlas al fijador, deben sumergirse y agitarse durante algunos segundos en agua corriente o dentro dentro de un baño detenedor que consiste en una solución acuosa de ácido acético al 3 o 5% o de ácido cítrico (*esta última carece de olor penetrante*), la que neutralizará o detendrá los restos de la solución reveladora que impregnan la película, impidiendo así que ésta pase al bajo fijador, lo cual, de ocurrir alteraría en mayor o menor grado su composición.

FIJADO

El fijado consiste en eliminar por disolución las sales de plata, no sensibilizada por los fotones, dejando dentro de la gelatina la imagen negra de plata.

FIJADOR ACCION DE LOS AGENTES QUIMICOS QUE LO COMPONEN

Además de los disolventes, integran la solución fijadora otros agentes químicos cuya acción es complementaria. Como en el caso del revelador, se expenden en el comercio preparados en for-

na sólida o líquida, para disolver o diluir en agua y lograr así las soluciones fijadoras a las concentraciones debidas.

COMPOSICION DEL FIJADOR

Acciones especiales

Disolución. Se eliminan los cristales de bromuro de plata - no expuestos no dejando "libre" la imagen formada por depósitos de la plata metálica negra durante el revelado.

Acidificación. (pH 4, 5-5) se neutraliza la presencia de alcali (*resto o vestigios de revelador*)

Preservación. Se evitará la descomposición del tiosulfato y la formación de depósitos de azufre (*sulfurización*).

A G E N T E S

I.- Tiosulfato de sodio denominado hiposulfito de sodio o Hipo.

II.- Tiosulfato de amonio, actúa más rápido y tiene mayor capacidad de fijado, (*aproximadamente el doble*).

Acido acético. Para mantener el PH se controla con acetato de sodio. Otro conjunto ácido amortiguador lo forman. Metabisulfito ácido bórico.

I.- Sulfito de sodio

II.- Bisulfito de sodio

III.- Metabisulfito de sodio

II y III cumplen simultáneamente doble acción: acidificación - y preservación.

I.- Alumbre de cromo, sulfato Crómico potásico (*acción limitada*).

II.- Alumbre de potasa, sulfato aluminico potásico (*alumbre común*) menos efectivo que el primero pero de acción persistente.

INDICACIONES SOBRE EL FIJADO

- 1.- La inmersión de las películas debe ajustarse a un tiempo mínimo determinado, que depende del fijador y de la película (*las películas de exposición directa reclaman aproximadamente doble tiempo que las regulares*).
- 2.- La luz actínica debe ser utilizada una vez neutralizada - complementa la acción del revelador (*restos*); es conveniente, en consecuencia tomar como margen de seguridad - un lapso mayor o menor según el fijador.
- 3.- El desgaste del baño, que depende principalmente de la - superficie de la película fijada, en la práctica puede - conocerse por el tiempo que tarda en aclararse el negativo (*perder su aspecto lechoso*).
- 4.- Cuando este tiempo sea triple del que tarda en el baño - recién preparado (*fresco*), debe considerarse que el baño ha perdido su eficiencia.

LAVADO

El lavado es un paso importante, en razón de que prácticamente forma parte de la operación del fijado, ya que su objeto es - eliminar (*por disolución*) totalmente los compuestos que quedan en la emulsión una vez retirada la película del baño fijador, compuestos que con el tiempo se unen con la plata pudiendo llegar a inutilizar la imagen.

Para que el lavado sea más eficaz debe utilizarse agua corriente cuya circulación se haga, dentro del tanque, desde el fondo hacia la superficie.

Dos factores intervienen en la duración del lavado: la temperatura (*con más calor, más fácilmente se disuelven las sales*) y la renovación del agua.

SECADO

La utilización del agente humectante mejora, facilita y acelera el secado. (*Si se vuelve la película después de este tratamiento se pierde su efecto*). Una vez retiradas las películas de este baño o directamente del tanque de lavado, deben colocarse (*en sus colgadores o marcos*) en lugares donde circule aire limpio (*sin polvo*). El tiempo que tarde la película en secarse depende del estado higrométrico.

Retirados los negativos del agua, se dejan escurrir sobre el tanque y se procede al secado. El secado es mejorado introduciendo las películas previamente (*una vez retiradas del lavado*) en un baño de agua con un agente humectante (*durante dos minutos*), por que éste, al disminuir la tensión superficial hace que la superficie de la película se muestre uniformemente humedecida, no como ocurre por lo común, en que presenta gotas (*concentración*) que retrasan parcialmente el secado.

Este tiempo puede disminuirse mediante ventiladores o ventiladores calefactores-

Hay también gabinetes especiales para secado.

Cuando se aumenta artificialmente el calor para acelerar el secado, debe tenerse especial cuidado en retirar las películas a medida que se vayan secando, ya que el exceso de calentamiento hace que se enrollen y se vuelvan quebradizas.

CAPITULO V

TECNICAS Y METODOS INTRAORALES EN ODONTOLOGIA

PELICULA DENTAL

La película tiene una base firme pero flexible de poliester. Se adapta fácilmente a medida que es transportada uniformemente a través de los rollos en los reveladores automáticos. Esta base de la película no absorbe agua y, por tanto, se seca rápidamente en la cámara de secado.

En ambos lados de la base se esparce una capa sumamente pequeña de una emulsión de cristales de haluro de plata mezclados con un gel. Las películas para estuche y dispensadores se empaquetan en un sobre plástico, envolviendo cada una con cartoncillo negro. La envoltura externa de la película está elaborada de tal forma que pueda colocarse en la boca.

Dentro de la envoltura del otro lado de la película se encuentra un respaldo de lámina de plomo aluminizado, cuya finalidad es la de absorber la radiación para que no pase a través de la película. Esto ayuda a prevenir el oscurecimiento de la película, que es causado por la radiación secundaria creada en los tejidos por detrás de la película.

La parte interior del sobre de plástico es de color negro, para ayudar así al cartoncillo, también negro, a evitar que se vea la película.

Los paquetes sencillos de película se emplean cuando se desea únicamente una copia de la radiografía. El paquete doble contiene, por su parte, dos películas separadas que pueden ser utilizadas cuando se necesitan duplicados o copias de las radiografías.

La velocidad de la película denota la rapidez con la que se expone la misma en forma adecuada. Esencialmente, las velocidades son: lenta, media, rápida, ultrarápida (ultrafast). - Si todos los factores se mantienen constantes, la película de baja velocidad requiere un mayor tiempo de exposición, mientras que la película rápida requiere el menor tiempo, exponiendo así al paciente a una cantidad mínima de radiación.

Existen tres tipos básicos de películas intrabucales, denominándose cada una de ellas de acuerdo a la técnica radiográfica para la cual se emplea.

La película más usada es la periapical. Como su nombre lo implica, el ápice de la raíz, el diente y las estructuras circundantes constituyen el interés principal al emplear este tipo de películas. Existen tres tamaños de películas periapicales:

Número 0 --- 2 x 3.5 cm.

Se emplea en niños

Número 1 --- 2.5 x 4 cm.

Se emplea en la región anterior de bocas de adultos cuando se requiere de una película estrecha.

Número 2 --- 3 x 4.5 cm.

Es el tamaño estándar y está diseñada para uso de rutina en todas las zonas de la boca adulta.

Otra exposición bastante frecuente es la de aleta mordible. Esta se emplea principalmente para detectar lesiones cariadas interproximales y también para determinar la altura de la cresta alveolar del hueso que soporta los dientes.

La película tiene una aleta mordible unida que divide la película en dos mitades a través de su eje longitudinal. La misma película empleada para las exposiciones periapicales puede colocarse dentro de una prolongación con aleta mordible prefabricada, de cartoncillo resistente, o bien nosotros mismos podemos fabricar la prolongación con aleta mordible, contando con la ayuda de una cinta engomada de papel (*maskin tape*); el ancho ideal de la misma es de 2 cm.

Existen cuatro tamaños de películas de aleta mordible; cuando se trata de radiografías de molares y premolares, se puede usar la película del número tres (longitud extra). Esta mide 2.5 x 5.5 cm.

Para exponer superficies grandes de la arcada dentaria en una sola radiografía, se emplea la película oclusal. En esta podemos observar una sección transversal de dos dientes y la estructura palatina completa.

La película oclusal es de 5.5 x 5.7 cm. y puede ser empleada en forma intrabucal o extrabucal según sea el caso.

La película extrabucal, como su nombre lo indica, se coloca invariablemente fuera de la boca del paciente. Esta se usa para zonas grandes de desarrollo patológico, fractura de huesos faciales, etc. Estas películas son de tamaño mucho mayor que las intrabucales y sus medidas van desde 12.5 x 17.5 hasta 25 x 30 cm. o más.

Para mantener firme la película durante la exposición se requiere un portapelículas o bien un estuche. Si la película no se mantiene plana, la imagen resultante estará distorsionada.

En la odontología contamos con tres tipos diferentes de estudios radiológicos intraorales. Estos son:

- a) Dentoalveolar
- b) Interproximal
- c) Oclusal

TECNICA DENTOALVEOLAR

Los objetivos fundamentales de las radiografías intraorales dentoalveolares son:

- 1.- La obtención de una imagen de toda la longitud del diente, desde la corona hasta el ápice, del alveolo, las estructuras óseas de sostén mesial y distal y de la formación del hueso más allá del ápice dental.
- 2.- Desarrollar una técnica estándar, de manera tal que cualquier examen individual puede ser repetido para lograr un resultado compatible.

A diferencia de las técnicas en la radiología general, la amplia gama de las variaciones anatómicas que existen de paciente a paciente, afecta la relación entre el objeto y la película y, por lo tanto, es muy importante el estandarizar el mayor número posible de factores.

Es entonces posible describir esta técnica de manera formal siendo fácil de aprender y de ejecutar.

En todos los casos debe tenerse muy presente la posición de la cabeza, la cual es, efectivamente, la posición del diente. Es posible trazar los puntos centradores sobre una línea. El perfecto conocimiento de la posición de la cabeza hará más fácil el acceso a la angulación y la dirección del haz de rayos

"X".

Cuando se empiezan a usar las marcas faciales y cutáneas - se vuelve más fácil el centrar el haz de rayos X desde las ca-- ras externas. Esto es especialmente útil en las regiones mola-- res donde el tratar de mirar al interior de la boca para centrar, después de la colocación de la película, indentifica el proce-- dimiento.

POSICION DE LA CABEZA

Los dientes y los procesos alveolares son unidades de los - huesos faciales que constituyen en sí componentes fijos del crá-- neo. Al estabilizar la cabeza, la posición de los dientes se es-- tandariza automáticamente.

Las posiciones de la cabeza que se requieren son:

- 1.- Plano vertical. Es la posición de la cabeza con ayuda del res-- paldo del sillón dental, logrando que el plano sagital sea -- vertical en ángulo recto con el piso.
- 2.- Plano horizontal u oclusal. (*plano guña*), para el maxilar su-- perior se baja la barbilla del paciente, de modo que una línea imaginaria trazada desde la nariz al trago de la oreja quede - paralela al piso. En este caso, el respaldo del sillón deberá ser elevado de manera que empuje la región occipital de la ca-- beza hacia adelante y permita que se mantenga en esta posición. Si es necesario, pueden colocarse almohadillas de hule espuma__ entre la cabeza y los cojinetes del sillón.

En el caso del maxilar inferior, debe bajarse el respaldo del__ sillón y elevarse la barbilla del paciente, de forma que una - línea imaginaria trazada desde la comisura de la boca hasta el

trago de la oreja quede paralela al piso.

Las líneas deben ser contrastantes para eliminar así cualquier error inadvertido en la angulación y para el trabajo repetitivo y de comparación, como el tratamiento de conductos radiculares (*endodoncia*).

Estos dos planos horizontales son las líneas básicas contra las cuales se mide la angulación del haz de rayos X. Estas necesitan ser verificadas una vez que se ha colocado la película en la boca.

Debido a la forma en herradura que tienen los arcos dentales, rara vez es posible obtener en el mismo plano más de dos dientes. Por tanto, resulta necesario dividir cada cuadrante en 4 regiones: incisiva, canina, premolar y molar.

Cuando la película sea colocada en el inferior de la boca, el margen que lleva el pequeño relieve debe ser colocado hacia la corona, esto está marcado en la parte exterior del paquete de la película dental.

Aunque este procedimiento no resulta esencial para obtener una buena radiografía, sí constituye un hábito muy útil, puesto que ayuda al personal no técnico a la identificación y el montaje de las radiografías después de su procedimiento.

SUJETADOR DE PÉLICULA DENTAL

Se hace hincapié en el uso de un sujetador de película dental por dos razones principales. Primero, eliminar cualquiera de las manos del paciente. Segundo, mantener constante la distancia objeto película para cualquier diente. Esto adquiere un valor especial cuando se requieren radiografías comparables.

La falla más frecuente en las radiografías dentales es la distorsión debida a la curvatura de la película y, es la fase primordial, debido a la presión del dedo del paciente. A menudo resulta difícil mantener la posición de la película en la boca sin esta presión, especialmente en el maxilar superior. En concreto, los sujetadores de película ayudarán a mantener la película plana y en su posición.

Cuando resulta difícil obtener la cooperación del paciente sean en los extremos de la edad o simplemente porque se trate de un paciente muy nervioso, los sujetadores le ayudan a mantener de manera más simple la película en su posición.

Esto es particularmente cierto cuando se trata de la mandíbula en donde el piso de la boca se relaja cuando ésta se cierra, y el borde inferior de la película no provoca mucho malestar.

El paciente coopera mucho más cuando se le pide que muerda sobre el sujetador, a pesar de la molestia, que cuando se le pide que detenga la película pegada al piso de la boca con un dedo. Con frecuencia, la película asciende por arriba de las coronas antes de que ocurra la exposición a los rayos X.

La acción de morder sobre el sujetador de la película constituye también un factor para auxiliar al paciente a que elimine el impulso de arquear. Esto puede darse en algunos pacientes en casi cualquier región de la boca, pero en especial en los terceros molares.

Por último, los sujetadores de película ayudan al paciente a que se esté quieto durante el centrado del haz de rayos X y durante la exposición posterior de la película. Obviamente es difícil y molesto quedarse inmóvil cuando tiene que sostenerse con el dedo una película radiográfica en el interior de la boca.

El sujetador más simple de películas dentales está constituido por un bloque de madera o plástico para ser mordido, que tiene un surco y un sostén para la película. Esta se inserta en el interior del surco y el paciente muerde sobre el bloque.

Con el propósito de no traumatizar los bordes incisales de las coronas de los dientes, se interponen rollos de algodón en ambos lados del bloque de mordida. Estos rollos de algodón ayudan también a tener una mordida más firme y elevan los márgenes incisivos de los dientes del borde de la película.

Lo anterior es particularmente importante cuando el haz de rayos X tiene una angulación alta, como sucede con los incisivos centrales.

La película puede ser colocada en el interior del sujetador, en el eje vertical u horizontal. Por lo general, se coloca verticalmente para los dientes incisivos y los caninos, y horizontalmente para los molares y premolares.

El haz de rayos X deberá centrarse en la parte central del diente por examinar, pero todos los puntos de centralización estarán en el mismo plano. Este se llama la línea de concentración.

La línea de concentración para los dientes del maxilar superior es la línea que une el ala de la nariz con el trago de la oreja.

La línea de concentración para los dientes del maxilar inferior puede juzgarse que sea la que pasa 1 cm. por arriba del borde de la mandíbula.

PROCEDIMIENTOS PARA LA COLOCACION DE LA PELICULA EN LA TECNICA DE
BISECCION

Por lo general, se emplean catorce películas, puesto que menos no pueden cubrir suficientemente ambos maxilares adultos, independientemente de si la boca es o no adentada.

Aunque catorce películas pueden ser suficientes, se recomienda utilizar diecisiete en la técnica de paralelización, utilizando cuatro películas anteriores del maxilar superior y cuatro anteriores del maxilar inferior, más dos películas de la región posterior de cada cuadrante.

Con la técnica de bisección se emplea con frecuencia el cono corto puntiagudo, pero se recomienda el uso del cono corto forrado de metal con extremo abierto.

La técnica de la bisección es la más convencional y la más utilizada, por lo que tomaremos de referencia para la explicación de los procedimientos para la angulación y colocación de la película, teniendo por finalidad la obtención de mejores resultados.

REGION CENTRAL DEL MAXILAR SUPERIOR

La película dentoalveolar es sujeta por su borde estrecho entre el pulgar y el índice del operador. El pulgar se coloca sobre el lado de exposición de la película y no debe tapar más de 3 mm. El operador puede estar de pie delante del paciente o a un lado de él.

La película es colocada sobre el pulgar y la misma película queden tocando los bordes incisivos de los dientes anteriores. Es así como, aproximadamente 3 mm. del borde inferior de la película sobresalen por debajo de los bordes incisivos de los dientes.

La película debe centrarse en la línea media con su borde superior en contacto con el paladar. Los lados de la misma deben

quedar paralelos con el eje largo de los dientes, es decir, en la película final la imagen de los dientes no ha de cruzar diagonalmente la película.

El pulgar del paciente mantiene la película en la posición escogida. Los dedos restantes son rotados lo más posible fuera del campo, para permitir una máxima visibilidad al operador.

Para fijar la película para la región central, se pueden emplear cualquiera de los dos pulgares. El pulgar mantiene también la película en las demás regiones del maxilar, y se acostumbra emplear el de la mano opuesta al lado que se va a examinar. Es preferible que el pulgar contacte la película y el paladar en el borde superior de aquella cuidando de no doblarla.

Las películas jamás deberán ser sostenidas por el operador o su ayudante durante el tiempo de exposición. Una vez que la película es colocada en la posición mencionada, el operador deberá observar la línea de la misma y el eje largo de los dientes centrales; ambas líneas forman un ángulo. Después, el operador deberá imaginarse una línea bisectriz de este ángulo mediante el cono elegido (*cono corto puntiagudo o cono de extremo abierto*) con los lados paralelos y de cualquier longitud razonable. El operador dirigirá entonces el rayo central a través del centro del diente, perpendicular a la línea bisectriz imaginaria.

Es muy importante cuidar que las líneas imaginarias sean exactas; sólo así se obtendrán los mejores resultados. Esto es fácil cuando el operador posee una capacidad razonable para la visualización de los objetos.

Una vez dirigido el rayo y establecidas estas relaciones

con el diente y con la película, se realiza la exposición.

La angulación vertical es de + 45°, tratando de estandarizar, pero ésta puede aumentar o disminuir. El operador debe observar las condiciones de la boca que está siendo sometida a examen y modificar así los procedimientos de angulación de acuerdo a sus necesidades.

REGION DE LATERAL Y CANINO

La película se coloca dentro de la boca de manera que la longitud del diente lateral y canino se encuentre centrada en la película. Por la forma que tiene la bóveda del paladar, puede parecer que los dientes están cruzando la película diagonalmente.

Lo anterior ocurre cuando hay una posición incorrecta de la película, esto es, el borde inferior de la misma no queda paralelo al plano oclusal del arco maxilar.

El rayo central es dirigido hacia el espacio interproximal del lateral y canino, de modo que la imagen de éstos sea centrada sobre la película.

Algunas veces es necesario doblar el ángulo superior de la película para no traumatizar el paladar del paciente, aunque es preferible no hacerlo.

REGION DE PREMOLARES SUPERIORES

El examen de la región de premolares del maxilar superior requiere el uso de una película que tenga la mayor dimensión en posición horizontal.

El operador debe colocarse de pie delante del paciente o a un lado de él. La película se coloca en cualquiera de las dos manos. La mayor parte de las maniobras para colocar la

película son guiadas por el tacto más que por la vista.

El centro del borde inferior de la película se mantiene - entre el pulgar y el índice. Aproximadamente 3 mm. del pulgar cubren el lado de exposición de la película. Esta se transporta en posición horizontal dentro de la boca, sin tocar la lengua ni el paladar, hasta que esté en situación bastante profunda.

El borde anterior de la película debe encontrarse en la línea media del canino. En ese momento la película es rotada hacia arriba, manteniéndola firmemente contra el paladar.

La punta del dedo pulgar del operador debe entonces descender sobre la superficie oclusal de los premolares, cuidando que la película, no se mueva de su posición, especialmente en el caso de reflejo faríngeo intenso.

Una vez colocada la película, se introduce el dedo pulgar del paciente, de la mano del lado opuesto al que se está examinando. Los dedos restantes son rotados para evitar que estorben.

El pulgar no debe oprimir el centro de la película ya que la doblaría, causando una deformación de la imagen.

La angulación vertical es, en este caso, de + 30° o + 35°, dependiendo el caso. La angulación horizontal será de tal manera que el rayo central atravesase el espacio interproximal de los premolares.

REGION MOLAR SUPERIOR

Los procedimientos para la colocación de la película y la angulación son casi idénticos a los de la región de premolares

que acabamos de explicar. Sin embargo, se dan dos diferencias básicas:

- a) La película se coloca en posición más distal dentro de la boca. La película debe mostrar toda la región molar, incluyendo la curvatura ascendente de la tuberosidad. Para colocar la película de manera más distal se toma ésta entre el pulgar y el índice en el ángulo anteroinferior.
- b) Los rayos son dirigidos formando ángulos rectos o en posición posteroanterior a la línea media del paladar, para que así puedan atravesar los espacios interproximales en situación distal al primero y segundo molares. La angulación puede variar de $+ 20^{\circ}$ a $+ 25^{\circ}$, generalmente.

REGION CENTRAL DEL MAXILAR INFERIOR

La película es colocada de modo que la dimensión menor sea horizontal; su borde superior descansa contra el reborde incisivo de los dientes, mostrando unos 3 mm. por encima del reborde.

El borde inferior se coloca en el piso de la boca por debajo de la lengua, en una posición lo más cómoda posible. El operador coloca la yema del dedo índice del paciente, cruzando la parte de la película que se encuentra precisamente por debajo del reborde incisivo.

La punta del dedo no debe apoyarse en la película, sino que debe descansar sobre los dientes distalmente al borde de la película. Esto se hace con el objeto de no doblar la película.

El pulgar y el resto de los dedos son doblados, y el co-

do del paciente se eleva para no obstaculizar la línea de visión del operador. La angulación vertical utilizada es de -15 a -20°.

El rayo central atraviesa el espacio interproximal de los incisivos centrales inferiores.

REGION LATERAL Y CANINO

La colocación de la película es idéntica a la que acabamos de explicar, excepto que el rayo central pasa en la línea interproximal del incisivo lateral y canino. Es muy importante tener en cuenta que el eje largo del canino no debe cruzar la película diagonalmente.

La angulación vertical utilizada generalmente es de -10 a -20°.

REGION DE PREMOLARES

La película se sujeta en el ángulo anterosuperior con la mano izquierda cuando se coloca en la parte izquierda del maxilar inferior, y con la mano derecha en el lado contrario, poniéndose de pie del lado en que se está trabajando.

El dedo índice de la mano del operador que no se usa para sujetar la película se pone debajo de la lengua, entre ésta y la superficie lingual, para retraerla y crear un espacio del cual se pueda colocar la película.

Una vez que se ha creado dicho espacio, la película es colocada fácilmente, de manera que su borde anterior se localice en la línea media del canino, y su borde superior esté a 3 mm. por encima de la superficie oclusal.

El dedo índice del paciente es colocado sobre la película, manteniéndola firmemente contra la mandíbula, pero cuidando siempre que ésta no se doble.

Una vez situada la película, se siguen las reglas para la angulación horizontal que harán que el rayo central pase por el espacio interproximal de los premolares, utilizando una angulación vertical de -5 a -10° .

REGION MOLAR DEL MAXILAR INFERIOR

La colocación de la película en la región molar inferior es idéntica a la de la región premolar, excepto que la película es colocada bastante más atrás, para poder mostrar la región del tercer molar y el comienzo de la inclinación ascendente del borde anterior de la rama mandibular.

Por lo general, el borde anterior de la película se coloca en la región distal del segundo premolar. Se emplea una angulación horizontal de forma que el rayo central pase por el eje del segundo molar. La angulación vertical será de 0 a -5° .

TECNICA INTERPROXIMAL (*BITE WING*)

El estudio interproximal fue introducido en el año 1925 por el Dr. *Raper*. En este examen, la angulación del rayo central es mínima, debido a que la película va paralela al eje axial de los dientes. La distancia objeto película es casi nula, de tal modo que la amplificación de la imagen no puede considerarse como tal.

El paquete utilizado es muy parecido al del examen periapical; difiere únicamente de éste por la pequeña aleta mordida.

ble (*Bite Wing*) que se encuentra colocada en forma perpendicular al plano de la película, en la parte frontal del paquete dental.

Mediante dicha aleta, el paciente mantiene la película en su posición. La radiolucidez de la misma no interfiere en lo absoluto en la imagen radiografiada.

Las radiografías interproximales nos proveen de una imagen en la que podemos detectar caries en las superficies proximales de los dientes, las cuales con frecuencia pasan inadvertidas en otros estudios radiográficos y aún en la exploración armada.

Asimismo nos revelan el tamaño de la cámara pulpar y la relación que guarda con el proceso carioso. También se visualiza el tabique de la cresta alveolar, al igual que las caries residivantes para verificar incrustaciones, control del germen dentario, obturaciones defectuosas, etc.

Para efectuar este examen, la cabeza del paciente debe acomodarse de tal manera que la línea meato auditivo externa a espina nasal anterior sea paralela al piso. Un examen interproximal completo puede efectuarse con cinco radiografías, tres de las cuales serán paquetes tipo 1 y serán empleadas para el estudio de los dientes anteriores del maxilar y de la mandíbula.

La colocación para estas piezas dentarias, en relación al paquete, es la siguiente:

La película se introduce en la boca y se coloca en posición vertical en la primera toma. El paquete es colocado a la izquierda de la línea media; luego se coloca justo en la línea media y, por último, se coloca a la derecha de la línea media.

Los dos restantes de toda la serie se utilizan para las piezas posteriores y se colocan horizontalmente, centrando la película en el espacio proximal del segundo premolar con el primer molar. El paquete que se emplea en estos casos es del tipo tres. Este tipo puede resultar incómodo para ciertos pacientes; entonces tendrá que cambiarse por el tipo dos que es más pequeño, pero así el número de exposiciones será de siete.

Las radiografías periapicales pueden transformarse en interproximales si se les coloca una aleta. Esta puede ser de tela adhesiva, papel engomado, o bien una aleta prefabricada de cartoncillo.

TECNICA RADIOGRAFICA OCLUSAL

La película oclusal mide 3 x 2.25 pulgadas (5.7 x 7.6 cm.) La presentación y el paquete son similares a los utilizados en la técnica dentoalveolar.

Este método se llama así debido a la posición que guarda el paquete que coincide con el plano de oclusión. Debido a la colocación del tubo de rayos X (*perpendicular u oblicuo*) con respecto al plano de la película, las vistas que se obtienen son aproximadamente en ángulo recto o en relación a las imágenes logradas en los estudios periapicales e interproximal.

La radiografía oclusal es una toma suplementaria que nos brinda una visión más amplia de las estructuras dentales del maxilar y de la mandíbula. Se utiliza para localizar fracturas palatinas, fracturas del proceso alveolar superior y de diversas partes de la mandíbula.

Su importancia incluye la localización de cuerpos extraños,

dientes incluidos, raíces retenidas, dientes supernumerarios, cálculos en los conductos salivales, en las glándulas submaxilares y sublinguales. También son indispensables para determinar la existencia de lesiones como quistes, osteomielitis y tumores malignos, etc.

Ocasionalmente, las placas radiográficas del número 2 se emplean para hacer tomas oclusales, ya que su tamaño permite manejarlas con facilidad en espacios reducidos, como es el caso de niños o pacientes que, por razones traumáticas o patológicas, no pueden abrir suficientemente la boca.

Conocemos bien que los datos logrados mediante esta técnica son de suma importancia. Sin embargo, únicamente deberá efectuarse para confirmar el diagnóstico.

COLOCACION DE LA PELICULA EN LA BOCA

Con el fin de evitar malestar para el paciente, la película deberá insertarse con sumo cuidado en el interior de la boca.

Primeramente trazamos sobre la cara activa de la película una línea en el centro, dividiéndola en dos porciones iguales.

Luego se curva la película con suavidad para que penetre en la cavidad bucal sin estiramiento innecesario de los ángulos de la boca. También ayuda el colocar el borde posterior de la película hasta llegar a su posición.

Cuando se usa este método, el paciente arquea con menos frecuencia que cuando solo se le empuja hacia atrás hacia donde es posible.

Se centra el trazo que hicimos previamente para que concuerde con la línea media del paciente. La película deberá -- mantenerse en posición, y el paciente deberá morder con suavidad pero con firmeza. La mordida vigorosa en exceso marcará la película y echará a perder el valor diagnóstico de la misma.

En pacientes que no tienen dientes, y que, por ello, la película se encuentra desnivelada, se emplearán rollos de algodón para balancear la mordida.

RADIOGRAFIA OCLUSAL GENERAL DEL MAXILAR INFERIOR Y DEL PISO DE LA BOCA

El paciente se sienta y se reclina en el sillón dental con el plano oclusal lo más cerca posible del plano vertical. En algunas circunstancias, es más fácil para los pacientes seniles el estar de pie con algún apoyo, dirigiendo el operador el haz de rayos X desde abajo.

Una vez instalado correctamente el paciente, se coloca la película transversalmente en la boca. Para ello hay que vigilar los siguientes factores:

PUNTO DE CENTRADO: 3 cm. por abajo de la sínfisis mentoniana en la línea media.

DIRECCION DEL HAZ DE RAYOS X: 90° al plano oclusal y a la película.

DISTANCIA ANODO PELICULA: de 30 a 45 cm.

En este caso, el objeto es muy ancho y, para obtener una proyección verdaderamente oclusal de la mayor zona posible, la

distancia ánodo película debería ser menor de 30 cm., - recordando que a mayor distancia ánodo película habrá un mayor paralelismo del haz de rayos X. La cooperación del paciente - y la longitud del tiempo de exposición deben tomarse en cuenta, ya que ésta es una posición que provoca bastantes molestias.

OCLUSAL SUPERIOR ESTANDAR

Es una técnica modificada que evita la superposición del - hueso frontal. En ella deben tomarse en cuenta los siguientes - factores:

PUNTO DE CENTRADO: raíz de la nariz (*nasion*).

DIRECCION DEL HAZ DE RAYOS X: 65° - 75° . El ángulo depende - rá de: a) La zona del maxilar que será investigada, ya sea total o parcial.

b) Forma del hueso frontal.

DISTANCIA ANODO PELICULA: 30-40 cm.

El paciente estará sentado con la cabeza colocada de tal - manera que la línea meato auditivo externa espina nasal anterior sea paralela al piso.

Al igual que la técnica anterior, la cooperación del pacien - te es indispensable.

CAPITULO VI

EFFECTOS NOCIVOS DE LOS RAYOS X

El cuerpo humano es capaz de soportar las exposiciones radio-activas hasta ciertos niveles sin que los efectos sean notorios, la exposición excesiva, causará efectos peligrosos que variarán en grado y tipo. Estos efectos se han clasificado en somáticos y genéticos.

EFFECTOS SOMATICOS: Estos efectos se han clasificado en tres grupos:

- 1.- Reversibles, si la célula retorna a su estado de pre-irradiación.
- 2.- Condicionales, cuando las células quedan afectadas en tal forma, que al recibir una segunda dosis le impedirá retornar a su estado de pre-irradiación.
- 3.- Irreversibles, cuando los cambios son permanentes o destructivos.

El retorno a la normalidad requiere de un lapso de tiempo en el que no habrá nuevas exposiciones, esto se llama "Tiempo de Eliminación", el cual varía con la cantidad de rayos absorbidos y la radioconsibilidad de las células atacadas. Cuando hay sobre-exposición radio-activa encontraremos:

- 1.- Eritema: enrojecimiento de la piel, que en casos extremos se acompaña de inflamación y escamas.
- 2.- Radiodermatitis: la piel aparece reseca y escamosa con pigmentaciones cafés, se presenta ardor y sensación de punzadas. Las uñas de las manos se resecan y se tornan quebradizas. En ocasiones se desarrollan ulceraciones que más tarde podrían volverse malignas.

La leucemia le compete más a los radiólogos que a cualquier otro profesionalista.

3.- Alopecia: pérdida del cabello, usualmente es temporal si la exposición no es extrema.

EFFECTOS GENETICOS

Es la acción ionizante sobre los genes, la adición de mutantes indeseables, es un efecto acumulativo a largo plazo, por lo tanto, la más pequeña cantidad se añade al peligro total.

Al traducirse en mutaciones de la especie es imposible prever el alcance e importancia futura material y moral. Los efectos son irreversibles e irreparables.

La sobre exposición gonadal origina esterilidad en el organismo humano.

La radio sensibilidad varía en proporción inversa a la edad, es decir que todos los tejidos fetales son hipersensibles y que aún lo son más durante los tres primeros meses del desarrollo, en esta época una pequeña dosis de rayos absorbida puede causar malformaciones, ceguera y un riesgo mayor de leucemias y otras formas de cancer.

Si bien las dosis dentales que llegan a la región abdominal son mínimas debemos saber que los rayos secundarios emitidos por la nariz, maxilares del paciente, e inclusive del centralizador plástico, llegan a través del aire a la región genital (*ovarios, testículos*). Esta dosis gonadal es mayor en el niño que en el adulto, afecta más al sexo masculino que al femenino y cuando los rayos primarios llegan directamente a la región gonadal puede aumentar peligrosamente provocando problemas muy graves.

Una persona adulta puede ser expuesta sin peligro a un promedio de 0 I R por semana, sin pasar de 3 R en 13 semanas llegando sólo, a 5 R como máximo total anual. Esta dosis es la máxima permisible (MDP).

El paciente a quien necesariamente se debe exponer a una dosis de rayos primarios, que por todos los medios posibles debe procurarse sea lo mínimo posible representa un factor transitorio. El profesional en cambio se expone diariamente a dosis variables de radiación secundaria cuya acumulación debe también procurarse reducir al mínimo.

El Roentgen Internacional (R), corresponde a la cantidad de radiación x capaz de liberar por ionización de 0,0001293 gramos de aire una unidad electrostática.

PROTECCION ANTIRADIOACTIVA

Las medidas de seguridad contra los rayos "X" en el consultorio dental respecto del paciente, profesionista y personal auxiliar son los siguientes:

PACIENTE

- 1) Las radiografías innecesarias deben excluirse, los exámenes deben ser limitados y los estudios adicionales únicamente cuando el caso lo requiera. El hacer series por sistema está contraindicado, los estudios comparativos solamente cuando sea necesario y no frecuentemente. En niños y embarazadas las exposiciones deben ser mínimas, lo que sólo se logra con una historia clínica completa.
- 2) Filtración: los filtros están destinados a absorber los rayos de onda larga (*blandos*), que no son útiles radiológicamente -

Estos filtros se construyen de diversos materiales como - aluminio, cobre, berilio, etc., aunque son los más comu-- nes, se colocan entre el diafragma y ventanilla de salida.

- 3) Diafragmación: al reducir el área irradiada, obviamente - disminuirá el volumen de tejido afectado y la radiación - secundaria producida será escasa. Un diafragma es un jue- go de laminillas de plomo que sirve para limitar el área - irradiada, esta limitación en los aparatos que no lo tienen, se puede hacer con conos, los cuales también reducen el -- campo.
- 4) Menor tiempo de exposición: la elevación del kilovoltaje - y el empleo de películas ultra rápidas constituyen el medio de mayor eficacia para disminuir el tiempo que dura la ex- posición, la elevación del kilovoltaje proporcionará rayos de onda corta, los cuales no son tan fácilmente absorbidos.
- 5) La distancia foco objeto, deberá ser máxima. Las dosis ab- sorbidas disminuyen progresivamente al alejamiento del tu- bo de rayos "X"; esto se debe a la divergencia de los rayos, es decir que pasan con mayor separación entre ellos.
- 6) Mandiles de Plomo y pantallas submandibulares: los cuidados deben extremarse cuando se trate de niños y embarazadas y - obviamente cuando el haz primario alcance la región gonadal.

PROFESIONISTA Y PERSONAL AUXILIAR

- a) Nunca deberá exponerse al haz primario; al inicio de la prác- tica de radiología oral es muy frecuente que el operador sos- tenga la película en la boca del paciente, lo que constituye un grave error, pues la acumulación de estas dosis es de sumo peligro.

- b) Se deberá utilizar pantallas antirradiactivas "X"; con el empleo de estas pantallas se crean zonas de seguridad. El material base con que se construyen es Plomo (pb) y eso se debe a su número atómico tan elevado.
- c) La distancia: si recordamos la Ley Inversa del Cuadrado de la Distancia, comprenderemos porque la distancia es el medio protector más seguro contra los rayos "X". Ahora bien si además de colocarnos a una distancia considerable lo hacemos por de trás de la cabeza del aparato de rayos "X" nuestra seguridad será completa. Si el cable que une el aparato con el cronorruptor es pequeño debe cambiarse por otro que cuando menos tenga 2.5 metros de largo. En la actualidad existen aparatos que tienen un cronorruptor sin cables, es decir, que operan con control remoto. Para colocar por detrás del tubo de rayos "X" debemos colocar al paciente de tal forma que la dirección del haz primario sea siempre hacia una ventana exterior.
- d) Periódicamente deben controlarse la cantidad de radiación recibida, para esto existen cámaras especiales de ionización para bolsillo o bien películas dosimétricas. Independientemente de las medidas protectoras que hay en el consultorio dental, la falta de cuidado puede anular la utilidad de las precauciones más elaboradas; así que la medición periódica de las radiaciones sirve tanto como protección para el personal como para comprobar sus hábitos buenos o malos.

REGlamento DE SEGURIDAD RADIOLOGICA PARA EL USO DE EQUIPOS DE RAYOS "X"
TIPO DIAGNOSTICO

Boletín Oficial

Martes 25 de abril de 1978.

*Secretaría de Salubridad y Asistencia
Pública.*

Considerando:

I.- Que el uso correcto de los rayos "X" de gran utilidad en diversos campos de la Medicina y muy especialmente en el Radiodiagnóstico, ineludiblemente, debe tomar en cuenta en cada caso una relación riesgo, beneficio compatible, con el objeto clínico buscado.

II.- Que para lograr una correcta aplicación de los rayos "X" tipo diagnóstico, se requiere tener conciencia clara, del riesgo representado por su uso, debiendo respetarse ciertas normas generales mínimas en cuanto a la seguridad radiológica, con el objeto de mantener la dosis de radiación a médicos, personal paramédico y a todas aquellas personas ocupacionalmente expuestas, pacientes y público que se encuentre en los alrededores, - tan bajas como sea factible reduciendo por ende las dosis recibidas por la población en general.

GENERALIDADES

La radiografía de cráneo es sumamente difícil, ya que en ninguna otra parte del cuerpo hay tantas estructuras que pueden ser indentificadas en radiografías tomadas en una área tan pequeña.

Aún más, es necesario hacer múltiples vistas, puesto que el análisis radiográfico adecuado se obtiene mediante la visualización de cada una de estas estructuras contenidas en el cráneo, y algunas de ellas se encuentran superpuestas o en la parte posterior.

El número menor de vistas aceptables para mostrar todas las áreas del cráneo de manera clara son cinco:

- 1.- Posteroanterior
- 2.- Caldwell
- 3.- Towne
- 4.- Lateral
- 5.- Base

Si se presenta algún problema clínico envolviendo las órbitas o la visión, deberá obtenerse la vista Rhese para agujero óptico. Por su parte, si los senos están envueltos, es esencial la vista Wathers. Las vistas de Stenvers, Shuler y la modificación de Owen de la vista Mayer son necesarias en los casos en que los mastoides están envueltos.

Las vistas requeridas para un examen estándar del cráneo y los problemas envolventes de las órbitas, los senos y los mastoides son de la siguiente manera:

Vistas estándar para el examen del cráneo:

- 1.- Posteroanterior
- 2.- Caldwell
- 3.- Towne
- 4.- Lateral
- 5.- Base

Vistas para el examen de las órbitas:

- 1.- Caldwell
- 2.- Lateral
- 3.- Base
- 4.- Waters
- 5.- Agujero óptico (Rhese).

Vistas para el examen de los senos:

- 1.- Caldwell
- 2.- Lateral
- 3.- Base
- 4.- Waters

Vistas para el examen de los mastoides:

- 1.- Posteroanterior
- 2.- Towne
- 3.- Stenvers
- 4.- Shuler
- 5.- Modificación Owen de la vista Mayer.

Estas diez vistas (*Posteroanterior, Caldwell, Towne, - Lateral, Base, Agujero óptico, Waters, Stenvers, Shuler y - la modificación Owen de la vista Mayer*), son las más usadas

para la radiografía del cráneo. Todas poseen un inigualable valor para la visualización de una área específica.

Al hacer la interpretación de una radiografía del cráneo, debe tomarse en cuenta el área para la cual es hecha, dando a esa área la mayor atención.

Aunque se observan aproximadamente 50 estructuras en cada una de las vistas, exclusivamente 10 ó 15 son únicas para cualquier vista dada. Es decir, las estructuras que han de ser evaluadas en la radiografía deben ser conformadas adecuadamente.

El resto de este tema se dirige a la explicación e ilustración de las seis vistas, exclusivamente usadas con mayor frecuencia para la radiografía del cráneo. Estas son:

1.- Vista posteroanterior.- hecha con la línea tragocantal y el rayo perpendicular al plano de la película. El rayo central coincide con la línea tragocantal; entra al cráneo en la protuberancia occipital externa (inion) y sale por el nasion.

La vista posteroanterior es la mayor vista del oído. De hecho, los otorrinolaringólogos describen esta vista como una vista transorbital, porque la pirámide petrosa y el oído son vistos dentro de la órbita, si el cráneo está colocado apropiadamente.

Ninguna otra vista muestra el oído tan bien como ésta; de ahí que el área que deberá recibir la mayor atención durante la interpretación de la vista posterior del cráneo, es la que muestra las estructuras del oído medio e interno.

Para nuestra especialidad, estudia también el borde alveolar del maxilar superior, apófisis coronoides de la mandíbula, piso de las fosas nasales, apófisis frontal del cigoma, cóndilo mandibular, cuello de la mandíbula seno maxilar y tabique nasal.

2.- Vista Caldwell.- Posteroanterior, inclinada, hecha con la línea tragocantal, perpendicular al plano de la película, y el rayo central dirigido 23° caudado a la línea tragocantal, al plano de la película. El rayo central entra al cráneo cerca de 3 cm. sobre la protuberancia occipital externa y sale en la glabella.

Si la vista posteroanterior puede evaluarse como la vista del oído, la de Caldwell o posterior inclinada puede ser considerada la primera vista de la órbita, ya que muestra los márgenes de las órbitas y las estructuras que cubren las paredes orbitales mucho mejor que en otra vista. La vista Caldwell es también excelente para mostrar las estructuras medias del cráneo y rostro.

Por razón de que los márgenes orbitales se ven mejor en la vista Caldwell, ésta es también la vista utilizada para medir el tamaño orbital.

También nos ayuda para el estudio de la pared media del antro maxilar, el cual es la pared lateral de la fosa nasal. También puede observarse por medio de esta vista el inicio de un tumor en la región del antro maxilar, la pared media del antro; estas estructuras deberán ser observadas con cuidado para captar cualquier evidencia de destrucción ósea.

La placa etmomaxilar deberá recibir un análisis cuidadoso si los descubrimientos indican la presencia de un tumor - en los senos etmoidales o en el antro maxilar.

Específicamente, en nuestra especialidad, nos ayuda en el estudio del borde alveolar del maxilar superior, porción anterior del piso orbital, cuerpo del cigoma, lámina dura palatina, pared lateral del seno maxilar y antro maxilar.

3.- Vista Towne.- Mitad axial anteroposterior. Hecha con la línea tragocantal perpendicular al plano de la película - y el rayo central dirigido 30° caudado a la línea trago--cantal. El rayo central pasa a través de un punto entre - los canales auditivos externos.

Si la vista posteroanterior es la vista del oído, Caldwell la de la órbita, tendremos que la vista Towne o vista medio axial anteroposterior, puede ser considerada la vista del occipucio, ya que es la única que muestra de manera clara la región del mismo nombre y las estructuras de la fosa craneal posterior.

La vista Towne puede ser recomendada también como auxiliar en la vista del oído. Solamente en esta vista, pueden compararse el antro mastoideo y las celdillas aéreas etmoidales con las mismas del lado contrario.

También se identifican la apófisis coronoides de la mandíbula, la unión del techo y pared posterolateral del antro maxilar, cóndilo mandibular, cuello mandibular, antro maxilar en general y arco cigomático.

4.- Vista lateral.- Hecha con el plano medio sagital del crá-

neo paralelo al plano de la película y el rayo central perpendicular al plano medio sagital. El rayo central entra al cráneo 2 cm. anteriores y 2 cm. sobre el canal auditivo externo.

Esta es la única vista del cráneo que muestra la forma y profundidad de la silla turca. Cuando la longitud y la profundidad medidas en la vista lateral se combinan con el ancho de esta estructura, determinada desde la vista del ángulo derecho de su piso en la vista Caldwell, el volumen de la silla turca puede ser calculado.

Además se muestran las siguientes estructuras de gran importancia: porción alveolar del maxilar superior, borde anterior de la apófisis pterigoidea, espina nasal anterior, espina anterior de la apófisis cigomática, pared anterior del antro, cuerpo del cigoma, superficie cerebral del techo de la órbita, apófisis coronoides de la mandíbula, piso del antro maxilar, paladar duro, porción lateral del piso orbitario, ángulo mandibular, cuerpo mandibular, cóndilo mandibular, cuello mandibular, escotadura mandibular, rama mandibular y apófisis cigomática del antro maxilar.

5.- Vista de la base (*submentovertical*). Hecha con la línea tragocantal paralela al plano de la película y el rayo central perpendicular a la línea tragocantal. El rayo central entra al cráneo en la línea media entre los ángulos mandibulares.

La vista de la base o submentovertical es magnífica para

la visualización de las estructuras en la base del cráneo y aquellas estructuras que están orientadas en una dirección caudocefálica. Entre las últimas están la pared anterior de la fosa media craneal, la pared lateral de la órbita y la pared lateral del antro maxilar.

Otra estructuración que se ve mejor en la vista de la base, por estar orientadas caudocefálicamente, son las láminas pterigoides.

También se pueden apreciar las siguientes estructuras: apófisis coronoides de la mandíbula, malar, ángulo mandibular, cuerpo mandibular, cóndilo mandibular, sínfisis mentoniana y antro maxilar.

Vista Waters.- (*posteroanterior inclinada*). Hecha con el plano medio sagital del cráneo y el rayo central perpendicular al plano de la película. La cabeza es extendida de tal manera que la línea tragocantal forma un ángulo de 37° con el rayo central, el cual entra al cráneo cerca de 3 cm. sobre la protuberancia occipital externa y sale a través de la punta de la nariz.

Puede considerarse la vista del antro maxilar, ya que muestra esta estructura mejor que cualquier otra vista del cráneo. De ahí que la vista Waters es la mejor para demostrar el piso orbital, pues debemos recordar que el techo del antro maxilar es el piso de la órbita.

En esta vista, el piso de la órbita está representado por dos líneas paralelas entre sí; la línea superior es el margen anterior del piso orbital, lo cual se conoce -

con el nombre de borde palpable de la órbita. La línea inferior es el piso de la órbita que es cerca de 1 cm. posterior al margen anterior de la órbita. La relación entre estas dos líneas es extremadamente importante en la evaluación de las fracturas del piso de la órbita. Normalmente la distancia entre las dos líneas deberá ser la misma en ambas órbitas.

En la vista Waters la porción anterior de la pared media del antro maxilar se ve libre y se visualiza mejor que en la Caldwell, porque esta última muestra la pared media del antro maxilar "en fase", y la pared anterior y las porciones posteriores de la pared media de la estructura se sobreponen.

Otras estructuras que pueden estudiarse en esta vista son: arco cigomático, línea innominada, el cóndilo mandibular, cuerpo del cigoma, proceso coronoideo de la mandíbula, piso etmoidomaxilar, piso de la órbita, proceso frontal del cigoma, alas mayores del esfenoides, paladar duro, agujero infraorbitario, cóndilo mandibular, fosa mandibular y cuello mandibular.

TIPOS DE RADIOGRAFIAS EN LAS QUE SE AUXILIA EL C.D. PARA -
TRATAMIENTOS QUE REQUIEREN MAYOR CUIDADO.

En algunas ocasiones es necesario utilizar en la práctica odontológica, radiografías más especializadas para tratamientos que requieren llegar a un diagnóstico más certero y seguro, tanto para el Cirujano Dentista como el paciente, de esto puede depender el éxito del tratamiento que se este siguiendo, además de que muchas veces es más fácil usar radiografías extraorales que las mismas intraorales.

Muchas ocasiones por la decidia o por falta de tiempo del Cirujano Dentista no las utiliza pero debemos ser conscientes y si es necesario, recurrir a ellas como un auxiliar para determinado tratamiento.

A continuación mencionaremos algunas radiografías auxiliares o bien que pueden servirnos para llegar a un diagnóstico mejor:

a) Radiografías de la articulación temporomandibular, deben tomarse en cuenta tres proyecciones:

- 1.- Vista lateral del cóndilo mandibular.
- 2.- Vista posteroanterior de la cabeza condílea
- 3.- Proyección bregma mentón

Generalmente este tipo de radiografías sirve para corroborar diagnóstico que se hacen unicamente clínicos y que requieren de más exactitud mediante la radiografía.

También cuando el paciente refiere tener una molestia en su articulación, oclusión o alguna interferencia que pueda existir en la zona.

Cabe hacer incapié que por lo que se refiere a técnica - posición del paciente, placas que se utilizan, tiempo de revelado y fijado de Radiólogo emplea su práctica cotidiana y su criterio, además que las casas comerciales traen las indicaciones del miliamperaje y kilovoltaje, pero insistimos, esto corresponde al radiólogo ya que es difícil que cada Cirujano Dentista tenga aparatos especializados y él se dedique además de su trabajo correspondiente a tomar radiografías de este tipo.

b) Radiografía craneométrica

En este caso se utilizan aparatos estabilizadores para la cabeza del paciente (cefalostatos, craneostatos).

La posición que se utiliza con más frecuencia es la lateral. En cuanto a técnica y demás indicaciones estan antes mencionadas. Se utilizan para:

- 1.- Identificar la posición de ciertos hitos antropométricos.
- 2.- Evaluación del crecimiento y desarrollo del paciente.
- 3.- Tratamientos de ortodoncia en los que se emplean los planos, puntos y angulaciones para llegar al plan de tratamiento que se acerque a las necesidades del paciente.

RADIOGRAFIA PANORAMICA

El objetivo principal de esta radiografía es lograr el registro continuo, definido, isomorfo, isométrico y ortogonal de toda cavidad oral (dentadura) y estructuras adyacentes y vecinas (senos, fosas, molares, ATM, etc.) en una sola película.

Los aparatos como lo dijimos antes, el Radiólogo es la persona indicada para que aplique según la conveniencia de cada caso, generalmente se utilizan dos películas, una maxilar y otra -

mandibular, con chasis flexibles y paralelos (10 por 24 cm.)

Debemos darle importancia de que en este tipo de radiografías las distorsiones y las colocaciones erróneas de las placas dá como resultado una radiografía y por lo tanto una mala interpretación.

CINERRADIOGRAFIA

Se filman imagenes radiográficas. Tiene el principio de la televisión (*tubo de intensificación*).

Se puede simplificar y entender la Cinerradiografía por medio de la siguiente distribución:

RX - Paciente/ Intensificador, cámara filmadora

Con este medio diagnóstico se han investigado los movimientos del cóndilo y los de la lengua durante la deglución.

ROENTGENOTELEVISION VIDEOGRAFIA

Sistema pareció al anterior, pero con la ventaja de requerir menor dosis de RX.

RX - Paciente - Intensificador - Cámara de TV (central) - Televisor.

Constituye un medio diagnóstico y para estudio de la ATM. - glándulas salivales (sialografías) etc.

La Roentgentelevisión supera a la Cinerradiografía porque el registro o el resultado del examen se obtiene a la mayor brevedad posible, pues no se recurre a los procesos de laboratorio tardados.

Por último diremos que las radiografías que mencionamos son las que más se utilizan, pero claro esta que hay todavía muchos -

otros tipos de ellas, nosotros consideramos que por su utilidad de los otros tipos es menor, no tiene caso mencionarlos, aunque no le restamos importancia.

CAPITULO VIII

INTERPRETACION DE LO NORMAL

REFERENCIAS ANATOMICAS

Las referencias anatómicas no son del todo demostrativas en cualquier radiografía, algunas sólo se aprecian en un pequeño porcentaje, lo que nos obliga a familiarizarnos con ellas, para su correcta interpretación.

En la interpretación radiográfica, lo más importante es el conocimiento de las estructuras bucales en estado normal. Considerando ciertas variaciones dentro de límites normales; el trabeculado óseo presenta diversos cambios sujetos al tamaño del hueso a los espacios medulares y al grosor de la corteza. Estas variaciones se presentan inclusive, con la edad avanzada y con la falta de ejercicio. En estos casos, el trabeculado óseo se torna más espaciado y su estructura disminuye el grosor.

Las estructuras que forman el diente y los tejidos que los soportan están mejor definidas y son más demostrativas en personas jóvenes.

RELACION DIENTE ALVEOLO

El esmalte, que es la porción más dura de los tejidos óseos, se presenta radiográficamente como una banda con alto grado de radiopacidad, ésta, cubre la porción coronal y termina en filo muy fino en el margen cervical de las caras proximales.

La dentina, presenta un menor grado de radiopacidad que el esmalte y corresponde a la mayor porción estructural del diente.

El cemento, que es la capa más externa de la raíz del diente posee menor radiopacidad que la dentina. Es muy difícil visuali-

zarla en condiciones normales, pero es fácilmente identificado cuando padece hiperplasia.

Cámara pulpar: contrastando con la radiopacidad de la dentina se observa en el centro una área radiolúcida que representa el registro radiográfico de la cámara pulpar, que toma la forma comprimida de la corona, enseguida, se observa a lo largo y en el centro de la raíz el registro radiolúcido del conducto radicular.

El espacio paradontal delimita exteriormente la raíz con forma de estrecha faja o línea radiolúcida (*oscura*) confundiendo a la altura del cuello con la radiolucidez de los tejidos blandos. La lámina dura, que representa la pared alveolar, se observa como una línea radiopaca que sigue en forma paralela al contorno de la raíz del diente, del cual se encuentra separado por una línea radiolúcida que representa al espacio o membrana paradontal; la cortical de la cresta alveolar sirve de unión entre la lámina dura de uno y otro alveolo.

Crestas o tabiques interdentarios: la proximidad de dos alveolos vecinos (*láminas duras*) hace que se forme entre ambos una cresta o tabique (*óseo*) interdentario; los extremos libres de estos tabiques se registran en forma de pico, meseta o bisel según la relación (*distancia, nivel*) entre los alveolos; entre las raíces (*bifurcaciones o trifurcaciones*) también se forman tabiques o crestas interradiculares.

Apofisis alveolares: el hueso esponjoso de las apofisis alveolares superior e inferior se presenta normalmente en tipo de trabeculas nitidas o trabeculas difusas (*y tipos intermedios*) los tipos difusos resultan menos favorables para la interpretación: en

ellos se pierde el detalle óseo; en ambos tipos, el índice de normalidad óseo está indicado por la radiopacidad uniforme del trabeculado.

Para que se nos facilite la visualización de las radiografías, debemos colocarla con la marca (*punto*) hacia nuestro lado izquierdo e imaginarnos que estamos sentados en el dorso de la lengua del paciente, de esta forma será fácil ubicarnos en la región por interpretar.

RADIOANATOMIA DEL MAXILAR SUPERIOR

FOSAS NASALES

Las fosas nasales se registran en radiografías de los incisivos centrales superiores e inclusive en tomas de los incisivos laterales y de los caninos superiores.

Debajo de la base del vomer se encuentra la espina nasal anterior, ambos forman radiográficamente el "Rombo Nasal de Parma". Las fosas nasales están limitadas lateralmente por un tabique que las separa del seno maxilar.

SUTURA INTERMAXILAR

El registro de esta sutura aparece en la radiografía periapical de los incisivos centrales superiores como una línea radiolúcida que puede variar en su extensión. Se localiza sobre el plano sagital y en ocasiones puede confundirse con una fractura.

SENO MAXILAR

Se registra en las radiografías de dientes posteriores superiores, como una área radiolúcida de tamaño y forma muy variables, limitada por una línea radiopaca. Su piso frecuentemente se su-

perpone a los ápices de las piezas posteriores, dando la impresión de estar atrapados dentro del seno; en otros casos el piso sigue paralelo a la cortical del alveolo en el tercio apical, - es decir, que se muestra "festoneado". Cuando el tamaño del seno maxilar es grande, abarca desde el ápice del canino hasta - los ápices del tercer molar, cuando el seno es mediano se extiende del primer premolar al primer molar y los pequeños solamente se extienden sobre el primer molar.

En el interior del área radiolúcida, en tono más oscuro aparecen arborizaciones, que representan a las impresiones o canales que provocan en el hueso los trayectos vasculares. Los tabiques son líneas radiopacas que se registran dentro del seno, su presencia es frecuente pero no constante, su número y posición es muy variable; existen dos tabiques que son tan constantes que - algunos autores los indican para identificar al seno, uno de ellos es el tabique común, que separa al seno de las fosas nasales y se bifurca en su porción inferior continuándose con los - pisos de ambas estructuras presentando una forma similar a la letra griega lambda (λ). El tabique vertical medio se localiza al centro del seno y se continúa a los lados con el piso de éste, presenta forma de W.

FORAMENES NASALES O SUPERIORES

No siempre pueden observarse, se registran como áreas radiolúcidas a los lados del Rombo Nasal de Parma. Presentan variaciones en cuanto a tamaño y posición. Pueden aparecer superpuestas o muy próximas a un ápice ocasionando errores en la interpretación.

CONDUCTOS LATERALES

Su registro es poco frecuente, tienen forma de bandas radiopacas, limitadas por líneas de radiopacidad más intensa. Estas bandas convergen en su porción inferior, uniendo sus límites externos a los del foramen palatino.

FORAMEN PALATINO

Aunque no es constante se registra con demasiada frecuencia, se presenta como una zona radiolúcida de forma ojival con bordes no bien definidos, se localiza entre las raíces de los incisivos centrales superiores; cuando el rayo central no coincide con el plano sagital (*paralelo*) el foramen palatino puede registrarse superpuesto a uno de los ápices centrales, dando lugar a interpretaciones equivocadas.

TUBEROSIDAD DEL MAXILAR

Es la parte más posterior del proceso alveolar superior, se registra en radiografías de molares superiores, es radiopaca y de forma convexa limitada por una línea ligeramente más radiopaca, en extensiones del seno maxilar puede perderse la visión de la tuberosidad.

PROCESO HAMULAR PTERIGOIDEO

El proceso hamular corresponde al hueso esfenoideas; radiológicamente se observa radiopaco y en la proximidad posterior de la tuberosidad maxilar; su tamaño y forma son muy variables.

APOFISIS CIGOMÁTICA (HUESO MAXILAR)

La apófisis cigomática es una estructura radiopaca que a menudo

se localiza sobre los ápices molares y que es muy variable en su forma. Cuando se encuentra neumatizada puede confundirse con el seno maxilar pues solamente se verá limitada por una estrecha línea radiopaca, presenta en ocasiones forma de U o de V. El hueso malar es de radiopacidad uniforme y se extiende posterior a la apófisis cigomática. La superposición de esta estructura depende de la angulación que se le dé al rayo central.

RADIOANATOMIA DE LA MANDIBULA

FORAMEN LINGUAL

Se encuentra en la línea media, aproximadamente un centímetro por debajo de la línea interapical de los incisivos centrales inferiores, aunque su posición puede variar. Se registra como una pequeña área radiolúcida de forma circular, limitada por una circunferencia radiopaca que según Benkow (1959) corresponde al manguito de condensación ósea formado alrededor del tracto de una rama de la arteria incisiva y no a la apófisis mentoniana.

AGUJERO MENTONIANO

Se registra como una zona circular radiolúcida localizada generalmente entre los ápices premolares o bien bajo el ápice del segundo premolar. Cuando se superpone sobre un ápice puede confundirse con una lesión ósea. Según Mattaldi (1975) la presencia de un registro marginado de este agujero puede relacionarse a pacientes edéntulos principalmente, con síntomas neurológicos.

PROCESO MENTONIANO

Debido al grosor y densidad del mentón, su registro radiográfico es muy radiopaco y ocupa toda la región anterior de la mandíbula.

bula. En ocasiones se superpone a las raíces de los dientes - anteriores.

APOFISIS GENI

Las apófisis geni se observan en radiografías oclusales mandibulares y en raras ocasiones en vistas oblicuas. Son radiopacas de tamaño variable y se localizan en la parte media de la cara interna del cuerpo mandibular. Anteriormente algunos autores aseguraban que en la vista periapical de los centrales inferiores las apófisis geni originaban la circunferencia --- radiopaca en torno al forámen lingual.

CANALES NUTRICIOS

Se identifican como líneas verticales radiolúcidas limitadas, en ocasiones, por líneas radiopacas muy finas. Los canales nutricios mandibulares son visibles más frecuentemente que los maxilares. En la región anterior de la mandíbula, de pacientes edéntulos y en mandíbulas delgadas su visión es más óptima.

BORDE CERVICAL DE LA MANDIBULA

El registro de este borde es poco frecuente, la probabilidad de verlo aumenta en pacientes desdentados. Se registra como una línea gruesa radiopaca.

FOSA MANDIBULAR

La fosa mandibular es un adelgazamiento que experimenta el cuerpo de la mandíbula por debajo de la línea milohioidea. La región se registra con un tono oscuro que contrasta con la línea oblicua interna y con el borde cervical mandibular.

APOFISIS CORONOIDES

La imagen de la apófisis coronoides de la mandíbula aparece frecuentemente en las radiografías de molares superiores. - Al abrir la boca la apófisis se desplaza hacia adelante y - abajo registrándose en la radiografía una imagen triangular alargada con cierta semejanza a la punta de un dedo. La radiopacidad de esta apófisis es mínima pero en ocasiones llega a superponerse con la imagen de los molares superiores. - Para evitar esta imagen se recomienda que el paciente no abra demasiado la boca.

LINEA OBLICUA INTERNA (MILOHIOIDEA)

Se manifiesta radiológicamente como una línea radiopaca por debajo de los ápices molares con los que frecuentemente se superpone. En su parte supero-posterior se une a la línea oblicua externa formando el triángulo retromolar.

LINEA OBLICUA EXTERNA

Se registra sobre la línea milohioidea, debido a su radiopacidad puede obstruir la visibilidad al reborde alveolar de la región molar inferior. Queda superpuesta a la corona o al tercio cervical de las raíces de los molares inferiores.

CONDUCTO DENTARIO INFERIOR

Se registra como una banda radiolúcida limitada por líneas radiopacas muy finas que lo acompañan en toda su trayectoria. Se localiza por debajo de los ápices del tercer molar inferior, los que muy a menudo se desarrollan anormalmente debido a la presencia del conducto. En radiografías extraorales puede seguirse su trayecto desde la espina de Spix hasta el agujero mentoniano.

CAPITULO IX

INTERPRETACION DE LA ANORMAL

En la interpretación radiológica de los tejidos orales es de vital importancia conocer su registro en estado normal y el de sus desviaciones fuera de lo normal. Estas desviaciones pueden ser causadas por condiciones locales o bien por enfermedades sistemáticas. Las anomalías más frecuentes son aquellas que afectan a los dientes y las más raras son las que resultan por falta de desarrollo de los tejidos de soporte. Las anomalías del diente y de los tejidos de soporte no solamente los afectan en su forma, tamaño, número, tiempo, sino que además en sus estructuras histológicas.

En este estudio, únicamente se tratarán las interpretaciones de las anomalías que con mayor frecuencia se presentan en el consultorio dental, y algunas condiciones anormales de importancia, que no sean muy frecuentes se explicarán someramente.

INTERPRETACION DE ANOMALIAS EN DIENTES

EVOLUCION DENTARIA

La radiografía constituye el único medio para determinar la presencia del germen, así como para examinarlo y controlar la erupción.

El estado de desarrollo de un germen se conoce examinando:

- 1.- Del saco pericoronario, su tamaño e integridad.
- 2.- De la corona, su forma y radiopacidad.

Integridad: continuidad de la cortical (*línea radiopaca en la periferia del saco*).

maño: espacio radiolúcido de 1.5 mm. de ancho, entre la corti-
l y la corona dentaria, cuando el espacio es mayor de 2.5 mm. -
uede tratarse de un quiste dentífero.

rma: Cuando no se define bien o está alterada puede deberse a -
a malformación congénita.

radiopacidad: la pérdida de radiopacidad en el esmalte y en la -
ntina y el esmalte indica hipoplasia.

Para el control de la erupción observaremos los siguientes -
ntos: a) dirección del gérmen; b) actividad eruptiva; c) grado_
comparativo de desarrollo.

Dirección del gérmen: ocasionalmente se observa la cripta -
ea donde se aloja el gérmen y desde ahí el conducto gobernacu--
r hasta la cresta alveolar. La dirección anormal del gérmen pue
tener como consecuencia: 1.- Resorción incompleta del tempora-
o; 2.- Retención del permanente.

Actividad eruptiva: se observa radiográficamente así: 1.- El au--
nto del espesor espacio periodóntico lámina dura frente al ex--
mo apical indica actividad eruptiva; 2.- La reducción indica -
lta de esta actividad.

ado comparativo de desarrollo: en los casos cuando no exista -
relación entre el estado de desarrollo de un gérmen y los res-
ntes, se tratará de retraso o detención de la erupción provoca-
por factores de orden general.

PERDIDA CONGENITA DE LOS DIENTES

Los dientes tienen una tendencia marcada a desviarse de su -
ntidad total; la ausencia congénita de los dientes no es rara y
ecuentemente depende del factor hereditario. *Dahlberg* (1937) -

reportó la ausencia de los dientes anteriores en la misma familia durante cuatro generaciones y, *Gardner* (1972) ausencia de dientes en seis generaciones.

Cualquier diente puede faltar o tener un desarrollo anormal, sin embargo, existen ciertas piezas que sufren con mayor frecuencia, estas anomalías, el orden en promedio de ausencia es: terceros molares, premolares e incisivos laterales superiores.

La anodoncia de dientes permanentes también, puede ser causada por la lesión directa durante la infancia y como resultado de irradiación en las etapas tempranas de formación. Debido a esto es indispensable el uso de todas las medidas de seguridad (*Gibilisco 1975*). La ausencia de las piezas permanentes es más común que la de los primarios.

PERLAS ADAMANTINAS

Se originan en la vaina de *Hertwing*, se caracterizan por su alta radiopacidad y su forma esférica definida. Su ubicación es generalmente en la división radicular de las piezas posteriores y en la unión cemento adamantina; *Cavanha* (1965) encontró perlas formadas, unas por esmalte, otras por dentina y esmalte y algunas que inclusive contenían tejido pulpar unido a la pulpa cameral del diente. El número de perlas en un diente, casi siempre se limita a una, aunque pueden encontrarse varias.

Mattaldi (1975) nos describe que la angulación horizontal errónea del rayo central puede darnos la imagen falsa de perlas adamantinas, sobre todo en los primeros molares inferiores.

FUSION

Consiste en la unión de dos o más dientes a través de la den-

na y otro tejido. La unión que puede ocurrir entre dientes normales o entre éstos y supernumerarios sólo puede interesar las coronas o dos raíces o ser total.

HIPERCEMENTOSIS

La hiperplasia del cemento es una excesiva formación de neocemento sobre la superficie radicular del diente. Comunmente se encuentra en el tercio apical, aunque en ocasiones cubre toda la raíz. Los dientes vivos son los más afectados por esta anomalía, y las piezas tratadas endodóticamente.

Los premolares son las piezas que con mayor frecuencia se ven afectados, a los que siguen en orden de frecuencia los primeros y segundos molares. Radiológicamente se observa un aumento de peso (total o parcial) del cemento, conservando el espacio de membrana parodontal y la lámina dura.

Debido a que la radiopacidad de la dentina es mayor que la del cemento, es fácil distinguir sus límites, sin embargo, en ocasiones puede ser difícil diferenciarlas. La hiper cementosis en dientes anteriores aparece generalmente en forma esférica y directamente en el ápice radicular.

Según *Mattaldi* (1975) la errónea angulación horizontal del eje central en radiografías del primer molar inferior causa la imagen falsa de hiper cementosis, esta imagen falsa puede distinguirse siguiendo los datos característicos de cada tipo de hiper cementosis con lo que se despeja la duda.

C A R I E S

El propósito primordial de la radiografía en odontología es detectar la caries dental y determinar el grado de profundidad y

expansión que ésta ha alcanzado. Desde luego que para obtener un examen eficiente del estado de los dientes, las radiografías deben ser un complemento al examen clínico. La exploración armada hecha en forma concienzuda, es la que detecta el mayor número de caries iniciales, con la ayuda suplementaria de radiografías interproximales.

CARIES PROXIMALES

Caries incipientes (*etapa adamantina*): se registran como una ligerísima interrupción del borde del esmalte, que generalmente se localizan por debajo del punto de contacto. No todas las caries incipientes proximales se pueden detectar radiográficamente, por ejemplo:

- 1.- Cuando la destrucción adamantina es tan pequeña que no produce contraste suficiente para ser visualizada.
- 2.- Cuando existe giroversión o malposición dentaria y radiográfica se superponen las áreas más radiopacas.
- 3.- Cuando debido a la edad el aumento de densidad cálcica las oculta.
- 4.- El no utilizar la angulación horizontal correcta al hacer el disparo de rayos X, ocasionando que las áreas dentarias se superpongan y oculten las caries incipientes.

CARIES EN LA ETAPA DENTINARIA

Se detecta radiográficamente por leve radiolucencia que se irradia desde el límite interno del esmalte hacia la cámara. La pérdida de mayor cantidad de esmalte y dentina ocasionado por la presencia de caries se identifica como una zona radiolúcida que puede variar en forma y extensión. En ocasiones la zona radiolúcida identificada como caries alcanza los límites de la cámara pul-

par; de acuerdo a la extensión que el proceso carioso manifieste puede clasificarse en primero, segundo y tercer grado.

INTERPRETACION DE CARIES OCLUSALES

Cuando la caries se encuentra en la etapa adamantina el examen radiográfico resulta de escaso valor, debido a gran espesor de esmalte que se localiza en esta zona, para localizar este tipo de caries se utiliza el explorador. Cuando la caries llega a la etapa dentinaria, ocurre lo contrario a la observación anterior, pues la información radiográfica puede resultar mayor a la obtenida clínicamente con respecto a la extensión de la caries y su relación con la cámara pulpar. En ocasiones las radiografías nos hacen ver extensiones insospechadas clínicamente.

Las caries oclusales tienen una forma característica en las radiografías, pues aparecen como un hongo (*radiolúcido*) con su tallo hacia la cara oclusal del diente.

CARIES RECIDIVANTES O SECUNDARIAS

Las radiografías ideales para la localización de las caries recidivantes son las de aleta mordible, debido a la angulación vertical del rayo central. Este tipo de caries son de extensión mínima y por lo tanto su contraste es muy reducido. Las obturaciones radiopacas impiden que las caries secundarias se registren delante o detrás de ellas. Existen obturaciones a base de resina que son radiolúcidas y que cuando no se coloca una curación base (*solamente barniz*) se pueden confundir con una caries recidivante. Actualmente existen ya resinas con material radiopaco que facilitan la localización de caries secundarias en torno a ellas.

B I B L I O G R A F I A

= = = = =

- 1.- DR. EDUARDO PELLET R. Radiólogo maxilofacial (Apuntes).
- 2.- WUEHRMANN, ARTHUR H. y Linconl R. Manson-Hing. 2a.-edición. Barcelona, España. Salvat Editores, S.A. 1979.
- 3.- CASTAÑEDA, GARCIA CUAUHTEMOC, Tecnología Radiológica: Principios Básicos. México, D.F., Ediciones de la S.S.A.; 1978.
- 4.- GOMEZ MATTALDI RECAREDO, Radiología Odontológica, Buenos Aires, Mundi, 1979.
- 5.- O'BRIEN, RICHARD. Radiología Dental, 3a. Edición. México, D.F. Editorial Interamericana, 1979.
- 6.- LANGLAIS, ROBERT P. y MYRON J. KASLE. Interpretación Radiológica Intrabucal. México, D.F., Editorial El Manual Moderno, S.A. 1981.
- 7.- BUECHE, F. Fundamentos de Física. México, D.F., Libros Mc Graw-Hill, 1975.
- 8.- CHASTEEN, JOSEPH. Principios de Clínica Odontológica. México - D.F., Editorial El Manual Moderno, S.A. 1981.
- 9.- FROMMER, HERBERT, Radiology for Dental Auxiliaries. 2a. Edición Saint Louis Missouri. The C.V. Mosby Company, 1978.
- 10.- LIN FU. "Lead exposure among children". Dental Abstracts. publicado por la American Dental Association. Vol. 25 No. 1 enero - 1980.
- 11.- GONZALEZ CABRERA, VICTOR MANUEL y Enrique de la Torre Casillas. Física Básica, México, D.F., Editorial Progreso. 1974.
- 12.- KLEIN. "Wt radiographs and caries diagnosis". Dental Abstracts. Publicado por la American Dental Association. Vol. 25, No. 9, - Sept. 1980. p. 469.
- 13.- PERIODONTIC RADIOGRAPHIC INTERPRETATION. Dr. Berkman M.D. 1971.
- 14.- KODAK MEXICANA, S.A. DE C.V. Elementos de la Radiografía, 6a.- Edición 1971.
- 15.- KIMBAL, A.W. Evaluation of Data Relating Human Ionizing Radiation First Edition. 1958.
- 16.- VAN DER PLAATS
Técnica de la Radiología Médica
Autor Prof. Dr. G. J. Van Der Plaats
2a. Edición Española (revisada y aumentada) 1972.

- 17.- MAYNARD K. HINE
Review of Dentristry
Sixth Edition. 1975.
- 18.- KRUGER GUSTAV O.
Oral Surgery
Fourth Edition. 1974.
- 19.- EDWARD C. STAFNE
Joseph A. Gibilisco
Oral Roentgenographic Diagnosis
Fourth Edition. 1975.
- 20.- ESTUDIOS SOBRE LOS RAYOS "X" EN LA TECNICA RADIOGRAFICA
AVANZADA
General Electric, X Ray Corporation. 1937.